Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Тошкент архитектура-қурилиш институти

“Йиғма темир-бетон ишлаб чиқариш”
кафедраси

Ҳ.А. Акрамов, Ҳ.Н. Нуритдинов

БЕТОН ВА ТЕМИР-БЕТОН БУЮМЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Дарслик

Тошкент-2010

Муаллифлар: Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик (Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н., Тошкент, ТАҚИ, 2010 йил 592 бет).

Дарсликда бетон ва темир-бетон буюмлари ҳамда маҳсулотларини ишлаб чиқариш, хусусан уларни тайёрлаш жараёнида иссиқлик билан ишлов бериш, ушбу маҳсулотларни арматуралаш, қуйма темир-бетон маҳсулотларини тайёрлаш технологияси, опалубкалар ва уч қатламли темир-бетон конструкцияларини лойиҳалаштириш ҳамда улардан фойдаланиш ҳақида батафсил маълумотлар берилган.

Ушбу дарслик қурилиш соҳаси олий ўқув юртларининг 5580500 – “Қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқариш технологияси” таълим йўналиши ва 5А580501 – “Қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкциялари ишлаб чиқариш” мутахассислиги (бакалавр ва магистрлар) учун мўлжалланган.

Тақризчилар: 1.Риззақов С.- СамДАҚИ, техника фанлари доктори, профессор
2. Юсупов Р. – ТАҚИ, техника фанлари номзоди, доцент

Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим вазирлиги турдош олий ўқув юртлари учун дарслик сифатида тавсия этган.

Сўз боши

Мустақилликнинг 19 йили давомида демократик жамият ва бозор иқтисодиётини барпо этишга йўналтирилган босқичма-босқич ислоҳотлар сиёсати Ўзбекистон аҳолиси фаровонлигини яхшилашда анчагина ижобий ижтимоий-иқтисодий ўзгаришларга олиб келди. Шунингдек ёш республика жаҳон ҳамжамияти томонидан тан олиниб, унда ўз мавқеига эга бўлди. Бунда фаол инвестицион сиёсат юритиш ва мавжуд барча молиявий, интеллектуал ва бошқа ресурсларни импорт ўрнини босувчи ва экспортга йўналтирилган, ҳом – ашёмизни қайта ишлашни назарда тутувчи ишлаб чиқаришни яратишга йўналтириш катта рол ўйнайди. Иқтисодий асосланган инвестицион лойиҳаларни амалга ошириш ҳамда Ўзбекистон иқтисодиётининг устувор тармоқларига ташқи сармоялар ва кредитларни жалб этиш, бугунги кунда халқ хўжалигида таркибий ўзгаришларни янада чуқурлаштириш борасида белгилаб олинган мақсадларга эришишнинг энг муҳим ва устувор вазифаси сифатида қаралмоқда.

Республика халқ хўжалигининг асосий тармоқлари қаторида қурилиш материаллари саноати етакчи рол ўйнайди. Бу ўз хом ашё базасига эга эканлигимиз, қурилиш материаллари, саноат ва уй-жой конструкцияларига бўлган юқори эҳтиёж ҳамда малакали мутаҳассисларнинг мавжудлиги билан белгиланади.

Курснинг мақсади – таълим олувчиларнинг қурилиш материалларини ишлаб чиқаришга доир бизнес соҳасида таклифларни тайёрлаш, лойиҳавий ишларни ўтказиш, асосий қурилиш материаллари технологияси соҳасидаги билимларини тизимлаштириш (жамлаш), мустаҳкамлаш ва кенгайтириш шунингдек, уларни қурилиш материаллари ва конструкцияларини лойиҳалаштириш ва ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш бўйича иқтисодий ва муҳандислики вазифаларини мустақил равишда ҳал этишга ўргатишдан иборат.

Бетон ва темир бетон маҳсулотлари ишлаб чиқаришни ривожлантириш учун қурилиш ишларини самарадорлиги ва сифати бўйича талаблар қўйилади. Буларни муваффақиятли равишда амалга ошириш учун, асосан материал ва конструкциялар ишлаб чиқаришни ривожлантириш, серметалл, қурилиш қиймати ва сермеҳнатлилигини, бино ва иншоотларни оғирлигини пасайтиришни таъминловчи ҳамда уларни қурилиш ва эксплуатация қилишдаги жами энергетик маблағлар сарфини камайтиришга эришиш керак.

Бундай вазифаларни ҳал этишда асосий қурилиш материали ҳисобланган бетон ва темир-бетонга катта аҳамият берилади.

Бетон технологияси ва темир-бетон соҳасини ривожланишини, уни ишлаб чиқариш ва ишлатилишини ўсиши, бу соҳадаги илм-фан ва техникада эришилган ютуқлар ва қурилишни қувватли индустриал базасини барпо этилиши билан узликсиз боғлиқ. Кейинги йилларда бетон ишларини бажаришнинг ҳамма босқичлари: бетонқоришмаларининг таркибини танлашдан тортиб, монолит конструкциялар сифатини назорат қилишгача мукаммалаштирилган.

Қўлланмада бетон ишларини бажариш технологиясининг ютуқлари умумлаштирилган. Бетон тайёрлаш ишларидан бошлаб сифатли бетон конструкция олингунга қадар бажариладиган барча ишлар ягона комплекс жараён сифатида кўриб чиқилади.

Капитал қурилишда материал ресурсларининг умумий нархини 25%га яқини бетон ва темир-бетон конструкцияларига тўғри келади. Бу бошқа қурилиш конструкцияларининг нарҳи ва ҳажмидан анча юқоридир. Бетон ва темир-бетон ўзининг физик-механик ҳусусиятлари, чидамлилиги ва ишлаб чиқаришда техник-иқтисодий самарадорлиги ҳамда ҳом ашё ресурсларининг етарли даражада эканлиги билан ҳозир ва келажакда капитал қурилишда энг юқори потенциалга эга бўлган қурилиш материали бўлиб қолади.

“Бетон ва темир-бетон буюмлари технологияси” курсининг асосий мақсади ва вазифалари констркуцияларни ишлаб чиқаришда технологик жараённи ташкил қилиш, қолиплаш усулларини такомиллаштириш, бетон қоришмасини тўғри аралаштириш усулларини, бетон қоришмасини қўйишни, зичлаш, бетон қотишини тезлаштиришни, турли кўринишдаги бетон таркибини лойиҳалашни, ашёлар ҳосса ва ҳусусиятларини, бетоннинг сифатини назорат қилишни ташкил этишни, назорат усулларини, математик усулларини ишлата билишни, бетон сифатини ва технологиясини ошириш усулларини ўрганиш, фойдаланиш, келажакда бетон ишлари технологиясини ривожлантиришни ўргатишдир.

Йиғма темир-бетон саноати эски корхоналарни қайта таъмирлаш ва янги замонавий самарадор корхоналарни лойиҳалаш, корхоналарда юқори сифатли кўп миқдорда маҳсулотларни ритмик тайёрлашни ташкил қилиш бўйича корхона бўлимларида мувафаққиятли раҳбарликни амалга оширадиган мутаҳассис кадрларга муҳтож.

Йиғма темир-бетонни ривожланишига цемент, металлургия, машинасозлик саноатларини ривожланиши сабаб бўлди, ҳамда унинг технологиясини ривожланишини цемент ва бетонлар ҳақида фанга мустаҳкам илмий асосланган.

Ҳозирги вақтда Республикамизда темир-бетон конструкцияларини ғовак тўлдирувчилар асосидаги енгил бетонлардан тайёрлаш талаб қилинади. Масалан, армоцемент констркуциялари, ғовак (ячейкали) ва газобетон. Булар маълум миқдорда конструкцияларни енгиллаштириш масалаларини ҳал қилмоқда. Конструкцияларини енгиллаштириш арматура ва цемент миқдорини тежашга, конструкцияларни кўндаланг кесимини камайишига ва уларни пролётини узайтиришга олиб келади. Сейсмик кучлар таъсирида бўлган енгиллаштирилган конструкциялар алоҳида аҳамиятга эга, улар маълум миқдорда динамик кучларни сўндирди.

Бетон технологияси ва йиғма темир-бетон конструкциялар ишлаб чиқаришни ривожлантиришда асосий йўлланмалар қўйидагилар бўлиши керак: йиғма темир-бетон конструкцияларни сифат даражаси ва самарасини ошириш; ишлаб чиқаришда меҳнат сарфини ва металл сарфини камайтириш; боғловчи моддаларнинг самарали турлари, арматура пўлатлари, юқори сифатли тўлдирувчилар ва комплекс химик қўшимчаларни кўплаб ишлаб

чиқаришни ташкил этиш ва ишлаб чиқариш, конструкцияларини оғирлигини камайтириш ва ўлчамларини катталаштириш; бетон ва темир-бетон конструкцияларини ишлаб чиқариш технологиясини тубдан яхшилаш учун энг замонавий технологик жараёнларни кенг кўламда тадбиқ қилиш; юқори унумдор автоматик ускуналарни, роботларни, манипуляторларни ишлатиш; бетонларнинг ҳоссаларини аниқлашда маҳсулотларнинг сифатини бошқариш ва назорат системасини энг сифатлисини қўллаш; ҳисоблаш техникасидан кенг фойдаланиш; чиқиндига чиқармайдиган ва ресурсларни тежамлаш технологиясини қўллаш; саноат чиқиндилари ва иккиламчи маҳсулотларни кенг кўламда қўллаш; ишчи, энергия ва материал ресурсларини тежамкорлигини ошириш мақсадида ишлаб чиқариш резервларидан фойдаланиш даркор.

Бетон ва темир-бетон асосий қурилиш материаллари ҳисобланади. Уларни ишлаб чиқариш кун сайин ўсиб бормоқда. Капитал ва умуман қурилишдаги асосий масала, бу йиғма темир бетон конструкцияларини ишлаб чиқариш ва қўллашни такомиллаштириш, сифатини яхшилаш ҳамда илмий-техник ютуқларни қурилишда қўллаш. Бу масалаларни ҳал қилишда бетон технологиясини такомиллаштириш, унинг ҳоссаларини яхшилаш, янги самарадорлиги юқори бўлган бетонларни тайёрлаш ва тадбиқ этиш, асосан енгил, юқори мустаҳкамликка эга бўлган, химик қўшилмали бетонлар олиш, маҳсулотни сифатини ошириш, малакали кадрлар тайёрлаш, уларни бетоншунослик асослари, темир-бетон конструкцияларининг ишлаб чиқариш ҳамда технологик ҳисоблар асослари билан чуқур таништириш катта аҳамият касб этади.

I-ҚИСМ

Бетон технологияси

I-боб. Бетон классификацияси ва бетон тўғрисидаги умумий маълумотлар

1.1. Асосий тушунчалар

Бетон деб боғловчи моддалар, сув, майда ва йирик тўлдирувчиларнинг маълум пропорционал миқдорларда олинган қоришмани яхшилаб аралаштириш, зичлаштириш ва қотиши натижасида олинган сунъий тош материалига айтилади.

Қурилишда цемент ёки бошқа ноорганик боғловчи моддалардан тайёрланган бетондан кенг кўламда фойдаланилади. Бу бетонлар асосан сув билан қориштирилади. Бетоннинг фаол ташкил этувчилари цемент ва сувдир, уларнинг реакцияга киришиши натижасида тўлдирувчи зарраларини бириктирадиган яхлит қуйма цемент тоши ҳосил бўлади. Цемент ва сув бетоннинг фаол таркибий моддалари ҳисобланади: улар орасидаги реакциялар натижасида тўлдирувчи зарраларини яхлит монолитга боғловчи цемент тоши пайдо бўлади.

Цемент ва тўлдирувчи орасида кимёвий таъсирлашув юзага келмайди (автоклав ишлов бериш орқали олинадиган силикат бетонлардан бошқа). Шунинг учун тўлдирувчиларни инерт ашёлар деб атайдилар. Бироқ, улар бетон хусусияти ва таркибига таъсир қилади ва бу таъсирни бетон таркибини лойиҳалашда ҳисобга олиш тақазо этилади.

Тўлдирувчи сифатида асосан махаллий тоғ жинслари ва ишлаб чиқариш чиқиндилари (шлаклар ва бошқалар)дан фойдаланилади. Бундай арзон тўлдирувчилардан фойдаланиш бетоннинг нархини арзонлаштиради, чунки тўлдирувчи ва сув бетоннинг 85-90% ни, цемент эса 10-15% ҳажмини ташкил этади. Кейинги йилларда қурилишда ғовак сунъий тўлдирувчилардан тайёрланган енгил бетон кенг кўламда қўлланилмоқда. Ғовакли тўлдирувчилар бетон зичлигини пасайтиради, бу эса унинг иссиқликни тутиб қолиш хусусиятини яхшилайди.

Бетон ва бетон қоришмасининг хусусиятларини бошқариш учун унинг таркибига кимёвий қўшимча аралаштирилиб, бетон қоришмасининг қотиши тезлаштирилади ёки секинлаштирилади, уни анча пластик ва қулай қуйилувчанлиги оширилади, қотиш жараёни тезлаштирилади, унинг мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилигини кўтарилади. Зарур ҳолларда бетон хусусиятлари бошқа йўналишда ўзгартирилади.

Бетон – асосий қурилиш ашёсидир. Унга кенг қамровда турли хусусиятлар, жумладан мустаҳкамлик, зичлик, иссиқлик ўтказувчанлик ва бошқа шу каби хоссаларни бериш мумкин.

1.2. Бетоннинг классификацияси

Ҳозирги замонда қурилишда бетоннинг турли хилларидан фойдаланилмоқда. Бетон турларини қўлланган материаллар хусусиятлари ва белгиланган мақсадига қараб классификациялаш бўйича тартибга солиш мумкин. Бетоннинг кўп хусусиятлари унинг зичлигига боғлиқдир, яъни бетон зичлиги цемент тошининг зичлигига, тўлдирувчиларнинг тури ва бетон тузилишига боғлиқ.

Бетон зичлиги бўйича ўта оғир (2500 кг/м^3 ва ундан ортиқ); оғир (1800-2000 кг/м^3); енгил (500-1800 кг/м^3); ўта енгил (500 кг/м^3 дан кам) турларига бўлинади. Ўта оғир бетонлар оғир тўлдирувчилардан – пўлат қипиғи ва қириндисидан (пўлат бетон), темир рудадан (лимонит ва магнетит бетонлар) ёки баритдан (барит бетон) тайёрланади.

Қурилишда асосан зичлиги 2100-2500 кг/м^3 бўлган тоғ жинсларидан олинган тўлдирувчили (гранит, оҳактош, диабаз ва б.) оддий оғир бетонлар қўлланилади. 1800-2000 кг/м^3 зичликдаги бетонлар 1600-1900 кг/м^3 зичликка эга бўлган тоғ жинслари - шағаллардан тайёрланади.

Енгил бетон ғовак тўлдирувчилардан (керамзит, аглопорит, кўпчитилган шлак, пемза, туф) олинади. Енгил бетонларнинг қўлланилиши қурилиш конструкциялари оғирлигини камайтиради, қурилишни

арзонлаштиради, шунинг учун уларни ишлаб чиқариш тезкорлик билан ўсмоқда.

Ўта енгил бетонларга ғовакли бетонлар киради, уларни боғловчи, майда янчилган қўшимчалар ва сув қўшилган қоришмани махсус усулда кўпчитиб олинади (газбетон, кўпиксимон бетон) ва йирик ғовакли бетон енгил тўлдирувчи асосида тайёрланади. Ғовакли бетонда тўлдирувчи ўрнида сунъий тайёрланган ғовакдаги ҳаво ҳисобланилади.

Боғловчи модда бетонни хусусиятини аниқлайдиган асосий ташкил этувчи бўлиб, унинг турлари бўйича бетонлар фарқланади, жумладан: цементли, силикатли, гипсли, ишқор шлакли, бетонполимерли, полимерцементли бетонлар ва махсус бетонлар.

Цементли бетонлар турли цементлардан тайёрланади ва уларни аксарияти қурилишда кенг фойдаланилади. Улар орасида асосий ўринни портландцементли бетонлар ва уларнинг турли хиллари эгаллайди (умумий ишлаб чиқаришнинг 65%га яқини). Улар турли конструкцияларда ва фойдаланиш шароитларига қараб қўлланилади. Шлакопортландцементли (умумий ишлаб чиқаришнинг 20-25%) ва пуццолан цементли бетонлардан ҳам муваффақиятли фойдланилмоқда.

Цементли бетон турларига қуйидагилар киради: оқ ва бошқа рангли цементдан тайёрланган декоратив бетонлар; ўзи зўриқувчан конструкциялар учун кучланувчан цементдан тайёрланган бетонлар; цементнинг ўзига хос гилтупроқ ва киришмайдиган турларидан махсус мақсадлар учун тайёрланган бетонлар ва ҳ.к.

Силикат бетонлар оҳак асосида тайёрланади. Бундай усулда тайёрланадиган бетонларни қотиришда автоклав усулидан фойдаланилади.

Гипс бетонлар, турли навли гипсдан, ички деворлар, осма шифт ва пардоз элементларини тайёрлашда фойдаланилади. Бу бетоннинг турли хиллари – гипсцемент – пуццоланли бетонлар сувга ўта чидамлилиги учун қўллаш кўлами анча кенг (санузелларнинг ҳажмли блоклари, кам қаватли уйлар конструкциялари ва бошқалар).

Шлакишқорли бетонлар эндигина қурилишда қўлланила бошланди. Бундай бетонлардаги боғловчи ўрнида майдаланган шлакларнинг ишқорли қоришма билан аралашмасидан фойдаланилади.

Бетонполимерлар асоси смоладан ёки фурфуролацетон мисолидаги махсус қўшимчалар ёрдамида бетонда қотадиган мономерлардан ташкил топган турли полимер боғловчилардан (полиэфирли, эпоксидли, карбамидли) тайёрланади. Бундай бетонлар агрессив муҳит ва ўта ўткир таъсирга эга бўлган (ишқаланиш, кавитация ва б.) шароитларда қўллаш жуда ўринли. Бетонлар аралаш боғловчилар, цемент ва полимер моддалардан ҳам тайёрланади. Бундай бетонларни ***полимерцемент*** деб аталади. Полимер сифатида сувда эрийдиган смола ва латекслардан фойдаланилади. Ноорганик боғловчилардан тайёрланган бетонлар хусусиятини ғоваклар ва капиллярда қотувчи мономерларни шимдириш билан яхшилаш мумкин. Бу таркибдаги бетонлар ***бетонполимер*** деб аталади.

Махсус бетонлар алоҳида боғловчи моддаларни қўллаш билан тайёрланади. Масалан: ишқор таъсирига ва иссиққа чидамли бетонлар учун кремнефтор натрийли суюқ шиша, фосфат боғловчи қўлланилади. Баъзи бир бетонлар учун бетонга махсус хусусият берадиган махсус боғловчи моддадан фойдаланилади. Саноат чиқиндиларидан олинадиган бетонлар атроф-муҳитни мухофазалаш ва цемент иқтисодида алоҳида аҳамиятга эгадир. Махсус боғловчи сифатида уларда шиша ишқорли, нефелинли шлаклар ва бошқа шу кабилардан фойдаланилади.

Йиғма темир-бетон заводларида тайёрланган бетонлар турли хил конструкциялар учун қўлланилади. Бевосита конструкцияни қурилаётган жойининг ўзида тайёрланадиган бетон – ***монолит бетон*** деб аталади (гидротехник, йўл қурилиш ва бошқа турдаги қурилишларда).

Бетонлар қўлланишига кўра фарқланади: темир-бетон конструкциялари учун оддий бетон (фундамент, колонна, балка, девор, кўприк ва бошқа турдаги конструкциялар); гидротехник бетонлар сув омборлари, тўғон, шлюз, канал сиртларини қоплаш, сув қувирлари водопровод–канализация

иншоотлари ва бошқалар; тўсувчи конструкциялар (бино деворлари учун енгил бетон); пол, пиёдалар йўлкаси, авто йўл, аэродромда учиш полосалари учун мўлжалланган бетонлар; махсус мақсадда қўлланиладиган бетон (ўтга, кислотага чидамли, радиациядан ҳимоя) ва бошқалар.

Белгиланган мақсадига қараб бетонлар қўйиладиган талабларга жавоб бериши керак. Оддий темир-бетон конструкциялар учун мўлжалланган бетонлар сиқилганда керакли мустаҳкамликка эга бўлиши керак. Очиқ ҳаводаги конструкциялар учун эса, мустаҳкамликдан ташқари совуққа чидамли ҳам бўлиши керак. Гидротехник иншоотлар учун қўлланиладиган бетонлар юқори зичликка, сув ўтказмайдиган, совуққа чидамли, етарли даражада мустаҳкам, кам киришадиган, фильтрланадиган сувнинг ишқорли таъсирига чидамли бўлиши керак. Иситиладиган биноларни девори учун ишлатиладиган бетон мустаҳкамлик билан бирга иссиқ ўтказмаслик, пол учун ишлатиладиган бетонлар едирилмайдиган ва эгилишда етарли мустаҳкамликка эга бўлиши, йўл ва аэродромга ётқизиладиган бетонлар бу хусусиятлардан ташқари совуққа чидамли ҳам бўлиши керак.

Махсус мўлжалланган бетонларга эса талаб қилинган хизматдаги вазифасини бажариш шарти қўйилади. Бетон ва бетон қоришмаларига қўйиладиган талаблар қуйидагича: бетон қотгунга қадар осон қуйиладиган, транспортга қулай ортиладиган, осон қортадиган, қолипга бир текисда жойлашадиган, қатламларга ажралиб қолмайдиган, қолипдан кўчирилиши ва конструкция ёки иншоотда ишлатилиши осон бўлиши учун маълум даражада қотиш тезлиги керакли муддатда бўлиши, цемент сарфи ва бетон нархи иложи борича камайтирилиши ва бошқалар.

Қўйилган талабларнинг барчасига жавоб берадиган бетонни олиш учун бетон таркибини тўғри лойиҳалаш, бетон қоришмасини ёйиш ва зичлаштиришда тегишли тайёрлов ишларини тўғри олиб бориш ва унинг бошланғич қотиш даврида тўғри тутиб туриш зарур бўлади.

Агар конструкция тури ва хусусиятига боғлиқ ҳолда бетон тури ва хусусияти талаб этилса, бетон қоришмага бўладиган талаб тайёрланадиган

конструкция шароитига, технологик хусусиятига (арматуралашнинг зичлиги, қолип шаклининг мураккаблиги) ва қўлланадиган жиҳозларга қараб аниқланади.

Бетон ва темир-бетон ва конструкциялар тайёрлашнинг ўзига хос хусусияти шундаки, олинадиган материалнинг сифатини олдиндан билиб бўлмайди. Бетонга қўйилган талаблар асосидаги зарурий хусусиятларини конструкцияни қуриш жараёнида намоён қилади. Бунда, материални тўғри танлаш, қабул қилинган технология бўйича конструкциянинг тайёрланиши учун бетон таркиби лойиҳасини тўғри ташкил этиш, технологик тартибга риоя қилиш, жараёнлар бўйича ишлаб чиқаришни назорат қилиш катта аҳамиятга эга.

Бетонлар сунъий тош конгломерат (кўп жинсли табиий тош) туркумига киради. Бу туркум композицион материаллар турига мансуб бўлганлиги сабабли турли бетонлар учун тегишли бўлган хусусий қонуниятлар билан бир қаторда умумий қонуниятларга ҳам бўйсунади. Бетон сохасида олиб борилаётган замонавий технологик ва техник-иқтисодий ҳисоблашлар бетоннинг таркиби ва тузилишини унинг хусусиятлари билан ўзаро боғлиқлигига асосланади. Бу боғлиқликлар бетоннинг физикавий-кимёвий табиатини, аксарият кўпроқ тажрибавий усулда олинган табиатини ҳисобга олади. Улар албатта ишлаб чиқариш шароитида синаб кўрилади ва зарурат бўлганда аниқ ҳисоб ишлари юритилади. Бетон мураккаб материал, маълум вақт ўтиши ва эксплуатация жараёнида унинг хусусияти сезиларли даражада ўзгариши мумкин. Фақат бу материалнинг хусусиятлари ва тузилиши қолиплашини бошқарувчи қонуниятлар табиатини чуқур ўрганиш уни турли мақсадлардаги қурилиш конструкцияларидан самарали ҳамда унумли фойдаланишни таъминлаши мумкин.

1.3. Бетон учун материаллар

Бетон сифати асосан тайёрланадиган материалларга боғлиқ. Материалларни бетон учун тўғри танлаш, яъни бетонга қўйиладиган талаб, материалларнинг ўзининг хусусиятларини ҳисобга олиш бетон технологиясида юқори ўрин тутади. Бунда бетон ишлаб чиқаришда цемент ва меҳнат сарфининг максимал иқтисодига эришилади.

1.4. Боғловчи моддалар

Қурилиш конструкциялари бетонини тайёрлаш учун ноорганик боғловчи моддалардан кенг фойдаланилади. Бу моддалар сув билан аралаштирилганда ички физик-кимёвий жараёнлар таъсирида юмшоқ ҳамир ҳолатидан аста-секин қотиб, мустаҳкамлиги оша боради ва тошдек қаттиқ ҳолатга айланади. Ноорганик боғловчи моддалар сувда (цементлар) ва ҳавода (оҳак, гипс ва б.) қотади.

Бетон ишлаб чиқаришда энг кўп қўлланиладигани портландцементдир.

Портландцемент – гидравлик боғловчи моддадир, сувда жуда яхши қотади ёки ҳавода. Бу – кул рангдаги кукун бўлиб, клинкерни майин туйиб гипс қўшиб олинади. Клинкерни эса аниқ миқдорда олинган таркибида 75-78% Ca CO_3 ва 22-25% (Si O_2+Al_2 O_3+ Fe_2 O_3) бўлган хомашё аралашмасини бир текисда пишгунга қадар куйдириб, олинади.

Юқори сифатли цемент олиш учун, унинг кимёвий таркиби, шунингдек хомашё араламасини таркиби барқарор бўлиши шарт. Цемент клинкерини туйиш даврида 10-20% грануланган домна печининг шлаки ёки актив минерал қўшимчалар (кремнеземли) қўшилади. 1200-1450^{0}C ҳароратда куйдириш натижасида клинкер минераллари ҳосил бўлади: ўзгарувчан таркибли кальций алюмоферритлар $xCaO\cdot yAl_2O_3\cdot zFe_2O_3$, уч кальцийли алюминат $3CaO\cdot Al_2O_3$, икки кальцийли силикат $2CaO\cdot SiO_2$ ва уч кальцийли силикат $3CaO\cdot SiO_2$. Бу тўрт бирикма цемент клинкерининг асосий таркибий қисмидир, лекин икки охирги (кальций силикатлар) унинг бутун ҳажмининг 70-80% ни ташкил этади.

Портландцемент таркибидаги турли минералларнинг тахминий миқдори қуйидагини ташкил этади:

$3CaO\ SiO_2$ 37-60% (шартли белгиланиши C_2S);

$2CaO\ SiO_2$ ёки C_2S-15-37%;

$3CaO\ Al_2O_3$ ёки C_3A-5-15% ;

4 Ca O Al_2O_3 F_2O_3 ёки C_4 AF-10-18%

Цемент сифатига уч кальцийли силикатнинг (алит деб номланади) юқори даражадаги миқдори асосий таъсирни кўрсатади, у юқори мустаҳкамликдаги тезқотадиган гидравлик модда хусусиятига эга. Икки кальцийли силикат (белит) – ўртача мустаҳкамликдаги секин қотадиган гидравлик боғловчи. Уч кальцийли алюминат тезроқ қотади, лекин мустаҳкамлиги пастроқ. Цементнинг минерологик таркибини ўзгартириб, уни сифатини ўзгартириш мумкин. Юқори маркали ва тез қотадиган цементни таркибида уч кальций силикати миқдорини (алитли цементлар) ошириш билан тайёрланади. Белит миқдори юқори булган цементлар (белитли) – секин қотади, аммо узоқ вақт ўтиши билан мустаҳкамлиги ошиб боради ва бир неча йилдан сўнг катта қийматга эришиши мумкин.

Ҳар қандай цементнинг асосий хусусиятини характерловчи жиҳат – унинг мустаҳкамлиги(марка) ҳисобланади. Цемент маркаси 4х4х16 см ўлчамли, 1:3 нисбатдаги вольск қумили қоришмадан тайёрланган, 28 кун давомида 20 ± 2^oC ҳароратли сувда қотган ярим балкачаларнинг сиқилишдаги мустаҳкамлигига мос келади (намуналар биринчи суткада қолипдан чиқарилгунга қадар нам ҳавода қотади). Қоришманинг силтовчи столдаги конус оқувчанлиги 106-115 мм бўлиши керак. Аксарият цементларда сувцемент нисбати 0,4 бўлганда эришилади. Агар оқувчанлик кам бўлса С/Ц нисбати орттирилади, акс ҳолда С/Ц нисбати камайтирилади.

Цементнинг сиқилишга мустаҳкамлиги 30-60 МПа га, мос ҳолда балкачаларнинг эгилишга мустаҳкамлиги 4,5-6,5 МПа ни ташкил этади.

Цементнинг ҳақиқий мустаҳкамлигини унинг активлиги деб атайдилар. Масалан, синов намуналарининг мустаҳкамлиги 44 МПа бўлса, унинг

активлиги 44 МПа, маркаси эса 400 бўлади. Бетон таркибини лойиҳалашда цемент активлигидан келиб чиққан маъқул, чунки у цемент миқдорини иқтисод қилишда аниқ натижалар беради.Цемент мустаҳкамлигини 1 МПа га ортиши цемент сарфини 2-5 кг/м^3 га камайтиради ва бу кўрсаткич юқори мустаҳкамликдаги бетонларда янада яққол намоён бўлади. Агарда берилган цемент активлигини инобатга олиб, хисоблалашларда, унинг мустаҳкамлигини 2-4 МПага ортиқ маълумотларидан фойдаланилса, бу ўз навбатида цементнинг 5-20 кг/м^3 бетон ҳисобидан иқтисод қилиш имконини беради.

Цемент ишлаб чиқариш саноати асосан 400-550 маркали, алоҳида буюртмалар бўйича эса 600 маркали цементлар ишлаб чиқаради. Паст маркали цементларга нисбатан юқори маркали цементларнинг мустаҳкамлиги жадаллоқ ортиб боради. Масалан, 500 маркали цемент мустаҳкамлиги 3 - кунда 20-25 М Па ни ташкил қилади. Шунинг учун юқори маркали цементлар нафақат юқори мустаҳкам, балки тез қотувчи ҳамдир. Бундай цементларни қўллаш иншоотларни тез қолипдан чиқаришни ва йиғма темир-бетон конструкциялари ишлаб чиқариш муддатини қисқартиришни таъминлайди.

Цемент заводлари ва қурилиш объеклари лабораторияларида цементларни синаш 3 ва 7 кундан сунг ва буғлатилиб ўтказилади.

Олдиндан ўтказилган тажрибалардан мустаҳкамликнинг ўтиш коэффициентини аниқлаб, қисқа муддатли тажрибалар натижаси билан цемент маркасини тахминан аниқлаш мумкин. Бунда, турли минералогик таркибдаги цементлар турлича тезликда қотади ва ҳар бир цемент учун ўз коэффициентида фойдаланиш керак.

Цемент мустаҳкамлигига бўлган талабдан ташқари, яна бошқа талаблар, яъни нормал қуюқлиги, тишлашиш муддати ҳам аҳамиятлидир.

Нормал қуюқлик деб маълум консистенцияда бўлган цемент ҳамирини олиш учун цементга қўшиладиган зарурий (%) сувнинг миқдорига айтилади.

Портландцементнинг нормал қуюқлиги 22-27%-ни, пуццоланли портландцементда эса 30% ва ундан ортиқроқ бўлиши керак.

Нормал қуюқлик цементга майда туйилган қўшимчалар (трепел, опок) қўшилганда ортади камроқ қуюқликда нормал қуюқлик соф клинкерли цементларда булади.

Цементнинг нормал қуюқлиги маълум даражада цемент ҳамирининг реологик хусусиятларини аниқлайди ва бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигига таъсир этади. Қоршиманинг маълум зарурий харакатчанлигига (бикирлик) эришиш учун цементнинг нормал қуюқлиги қанча паст бўлса, бетон қоришманинг сувга эҳтиёжи шунча паст бўлади.

Бетон таркибига боғлиқ холда цементнинг ўртача нормал қуюқлигини 1 % га пасайтириш бетон қоршимасини сувга булган талабганлигини 2-5 л/м^3 камайтиради, шунингдек юқори мустаҳкам бетонларда сувга бўлган талабганликни жуда пасайтлиги кузатилади.

Сув сарфини пасайтириш ўз вақтида цемент сарфини ҳам камайтиради. Бетонларда, нормал қуюқлиги паст булган цементларни ишлатиш мақсадга мувофиқ.

Цементнинг тишлашиш муддати махсус асбобда игнани цемент ҳамирига ботиш чуқурлиги билан аниқланиб, материални қаттиқ жисмга айланишини бошланиш ва тугаш жараёнини характерлаб беради.

Стандарт бўйича тишлашишни бошланиши цементни сув билан қориштирилгандан сунг 20^{0}С ҳарорат да 45 минутдан олдин бошланмаслиги ва тугаши 10 соатдан кеч бўлмаслиги талаб этилади.

Хақиқатда цемент қоришмасининг тишлашишини бошланиши 1-2 соатдан кейин, тугаши эса 5-8 соатдан кейин бўлади. Бу муддатлар бетон ишларини бажаришни таъминлайди, чунки бетон қоришмасини тишлашиши бошлангунча уни транспортировка қилиш ва жойлаштириш имконини беради.

Бетон қоришмасига турли кимёвий қўшимчалар қўшиб цементни тишлашиш муддатларини бошқариш мумкин.

Масалан: кальций хлористий цемент, гидротацияси, ва тишлашишни тезлаштиради, юза-актив моддалар, масалан сульфат-спирт ачитқиси секинлатади.

Бетон ҳарорати ошганда тишлашиш муддати қисқаради, сув цемент нисбати камаяди. Баъзи бир цемент заводларида иссиқ цемент клинкери туйилади, натижада бетон ҳарорати 150 ^{0}С дан юқорини ташкил этади. Бу эса гипснинг дегидратацияси яъни яримгидрат гипс, шунингдек сувсизланган кальций сульфатини (эрувган холда ангидрат) ҳосил қилади. Цементни сув билан қориштирилганда ярим сувли гипс ва ангидриднинг тез кечадиган гидротацияланиши цемент ҳамири ёки бетон қоришмасининг барвақт қуюқлашишига сабаб бўлади, кейинчалик қориштириш даврида яна суюлиб кетади. Бу ҳолат цементни ёлғон тишлашиши деб номланади. Юқори сифатли цементларда ёлғон тишлашиш бўлмайди. Агар бу сезилса, бу ҳолатни нейтраллаш учун бетон қоришмасига сульфит-ачитқили бражкалар қўшилади ва бетон қоришмани қориштириш муддати оширилади.

Портландцемент, одатда майин туюган бўлади: 008 № ли элакдан (1см^2 да 4900 га яқин тешик булиб 0,08*0,08 мм ўлчамга эга) цементнинг умумий ҳажмининг 85% ни ўтиши керак. Цемент заррачаларининг ўртача ўлчами 15-20 мкм ни ташкил этади. Цементни туйиш майинлиги 1г цементдаги зарраларнинг солиштирма юзаси билан характерланади. Цементнинг солиштирма юзасини махсус асбобда аниқланади. Ўртача сифатдаги цементнинг солиштирма юзаси 2000-2500 см^2/г ни ташкил қилади, юқори сифатли эса 3500 см^2/г ва ундан юқори.

Портландцемент ҳажми бир маромда ўзгариб туриши керак ва бу махсус синовлар билан назорат қилиб турилади. Цемент ҳажмининг нотекис ўзгариши қоришма ва бетонда микродарз пайда булишига олиб келиши ва бетоннинг мустаҳкамлиги ҳамда узок муддатга чидамлигини пайсайтириши мумкин. Цемент ҳажмининг нотекис ўзгариши цементни куйдириш технологик жараёнининг бузилиши натижасида, цементнинг таркибида

эркин CaO ёки MgO нинг кўп бўлиши ва бу оксидларни сундириш учун зарур муддат давомида заводда ушлаб турилмагани натижасида кузатилади.

Цемент ҳажмини нотекс ўзгариши кузатилса, бетон таркибига натрий хлор қўшиш ёки қўшимча вақт давомида сақлаш билан тузатиш мумкин.

Портландцементнинг хақиқий зичлиги қўшимчасиз 3,05-3,15 г/см^3 ни ташкил этади. Бетон таркиби ҳисобланганда портландцементни зичлаштирилган ҳолатдаги зичлиги шартли 1,3 кг/м^3 деб қабул қилинади.

Цементнинг тилшашиши ва қотиши этзотермик жараёнлардир. Бетонда 300 маркали 1 кг цемент сув билан кориштириш, бошлангандан 7 кеча-кундуздан давомида 170 кДж дан кам бўлмаган миқдорда, 400 маркали 1 кг цемент эса 210 кДж дан кам бўлмаган миқдорда иссиклик ажратади. Ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори цемент клинкерининг минералогик таркиби, киритилган қўшимчалар тури ва цементни туйиш майинлигига боғлик. Цемент таркибига кирадиган клинкер минералларидан учкальцийли алюминат, кейин учкалцийли силикатда иссиқлик ажралиши кўпроқ, қолган бирикмаларда эса сезиларли камроқ даражада иссиқлик ажралиб чиқади. Асосий иссиқлик миқдори цемент қотгандан кейин биринчи 3-7 кеча-кундузда ажралиб чиқади. Қишки мавсумда бетон ишлаб чиқариш ишларида цемент қотишидаги ажратиб чиқадиган иссиқлик фойдали. Аммо, массив иншоотларни бетонлашда (тугон,қалин девор ва б.) ёзги мавсумда (нотекис қизиши сабабли) конструктив дарзларнинг пайдо бўлишидан сақланиш учун бетондан ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдорини камайтирадиган махсус чора кўрилади. Шундай мақсад учун иссиқликни кам чиқарадиган цементлар ишлатилади(таркибида C_3S ва C_3A миқдорлари камайтирилган, C_2S миқдори кўпайтирилган, кремнземли ва бошқа қўшимчалар), бетон совуқ сувда қориштирилади, бетонлаш алоҳида блокларда олиб борилади, бетонга сув сепилади, сунъий совутиш ташкил этилади.

Бетон қотишини тезлатиш ва темир-бетон конструкциялар тайёрлашнинг муддатини қиқсартириш учун цементни фаоллаштиришдан

фойдаланилади, яъни цементни қотишини тезлатадиган кимёвий қўшимчалар қўшилади ёки бетонни қиздирилади.

Цементни бошқа бир жойга ташиш ёки сақлашда нам тортиб қолишдан асраш, тўкилиб исроф бўлишига йўл қўйилмаслик керак. Қурилиш объектларида цементни махсус кузовли автомашина (цемент ташувчи)ларда ва цементни тушириш учун винтли ёки пневматик қурилмалардан фойдаланиш самаларидир. Сақланиш даврида хатто ёпиқ омборхоналарда ҳам цементнинг айниқса майин туйилган активлиги пасаяди, чунки ҳаводаги нам ва углекислий газни ўзига тортиб, намиқади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, оддий цемент нормал шароитда 3 ой сақлангандан кейин мустаҳкамлигини 20% га, 6 ойдан кейин 30% гача, бир йилдан кейин 40% га йўқотади. Ишлаб чиқаришда узоқ сақланган цементдан фойдаланилганда бетон қоришмани қориштириш муддати 2-4 мартага оширилади, қотиришни тезлатадиган тезлатувчи қўшимчалар қўшилади ёки цементни фаоллаштириш қўлланади.

Цемент турлари: кўпчилик цементларнинг асосини портландцемент клинкери ташкил этади.

Унинг минерологик таркибини нормаллаштириб ва минерал ёки органик қўшимчалар қўшиб, бир-биридан хусусияти жиҳатидан фарқланадиган ва қурилишнинг турли қисмларида қўлланиладиган ҳар хил цементлар олинади (1.1-жадвал)

Портландцемент (ПЦ) деб, таркибида гипсдан ташқари минерал қўшимчалар бўлмаган цементга айтилади. Тоза клинкерли портландцемент қўшимчасиз ҳолда юқори мустаҳкамликдаги бетонларда, йигматемир- бетон ишлаб чиқаришда, айниқса олдиндан зўриқтирилган конструкцияларда, махсус шароитлар – шимолий туманларда, қуруқ ва иссиқ иқлимларда қўлланилади.

Цементларга қўйиладиган талаблар

1.1-жадвал

Цемент турлари	Марка	Қўшимчаларнинг миқдори, %		
		грануллланган шлак	актив минерал	
			трепел, опоклар, диатомит	бошқалар
Умумий қурилишга мўлжалланган цементлар:				
Портланцемент	400,500 550,600	йўл қўйилмайди		
минерал қўшимчали портланцемент	400,500 550,600	20	10	15
тез қотувчан портландцемент	400,500	20	10	15
шлакли портландцемент	300,400 500	21-60		
Тез қотувчан шлакли портландцемент	400	21-60		
Сульфатга чидамли цементлар:				
сульфатга чидамли портландцемент	400	йўл қўйилмайди		
қўшимчали сульфатга чидамли портландцемент	400,500	10-20	5-10	йўл қўйилмай-ди
сульфатга чидамли шлакли портландцемент	300,400	21-60	йўл қўйилмайди	йўл қўйилмай-ди
Пуццоланли цемент	300,400	Йўл қўйилмайди	20-30	25-40

Умумий ишлаб чиқариладиган цементнинг 60% ни кенг кўламда қўлланиладиган цемент, яъни кўшимчали портландцемент билан ташкил этади. Улар кўпгина монолит ва йиғма темир- бетон конструкцияларда қўлланилиши мумкин.

Тез қотадиган цемент – портландцементнинг қўшимчали тури. 400,500 маркали бу цементнинг 3 кундан сиқилишга мустаҳкамлиги 25 МПа

дан кам эмас. Тез қотишни таъминлаш учун клинкер таркибида C3S >50%, $C_3S+C_3A>60\%$ бўлиб цемент эса майин туйилган бўлиши керак. Солиштирма юзаси 3500 $см^2$/г дан кам бўлмаслиги керак.

Шлакли портландцемент – порландцемент клинкери ва грануллланган домна шлаки билан биргаликда янчиш натижасида олинади. Ўз хусусияти билан шлаклипортланцемент оддий цементдан оз фарқ қилади, хақиқий зичлиги озгина паст (2,9-3), шунга қараб ҳам камроқ.

Шлакли портландцемент портландцементдан (клинкерни таркиби бир хил) анча секинроқ тишлашиши(бошланиши 4-6 соатдан, тугаши10-12 соатдан кейин) ва биринчи 7-10 кунда секин қотиши билан фарқланади. Бу цемент клинкери таркибида C_3A 8% дан кам бўлганда, минераллашган сувлар (сульфатли, денгиз суви) таъсирига анчагина чидамли бетон олинади. Иссиқлик ва намлик билан ишлов берилганда оддий портландцементга нисбатан шлакопортландцементнинг қотиши анча тезлашади, бу эса йиғма темир бетон ишлаб чиқаришда унинг юқори самарадорлигини таъминлайди.

Ҳамма цементлар истемолчининг талабига биноан қоришманинг пластиклигини оширувчи еки гидрофобловчи намликни тез юқтирмайдиган қўшилмалар билан ишлаб чиқарилиши мумкин.

Пластиклаштирилган портландцемент портландцементи клинкерини пластикловчи қўшимча билан бирга майин қилиб янчиб олинади. Бундай қўшимча бўлиб, сульфит-спиртли барданинг модификациялашган концентрати (гидролиз спирт саноатининг чиқиндиси) цемент масасига нисбатан 0,1-0,25% миқдордаги қуруқ модда ҳисобланади. Сульфит - спиртли барда-сирт актив модда булиб, цементнинг сув билан қўшилишига қаршилик кўрсатади ва цемент заррачалари атрофида мойловчи қоплама ҳосил қилади.

Пластиклаштирилган цементдан фойдаланилганда қоришма ва бетоннинг пластиклиги ошади, бу эса бетон қоршимасини жойлашни осонлаштиради ва тезлаштиради, бетонда цементни 5-10% га иқтисод қилиш имконини беради еки сув цемент нисбатини камайтиради ва бетонинг

совуққа чидамлилигини оширади. Пластиклаштирилган цемент портландцемент каби маркаларга эга.

Гидрофоб портландцемент – портландцемент клинкерbни сирт-актив гидрофобловчи (сув юқтирмайдиган) қўшимча билан майин янчилган маҳсулотдир. Қўшимча сифатида милонафт ёки асидол, яъни нефть маҳсулотлари цемент массасига нисбатан 0,1-0,15% миқдорда олинади. Гидрофоб цементи, бошқа оддий цементдан фарқли, қуйидаги хусусиятларга эга: нам тортиши паст, узоқ муддатга сақланганда ва хатто нам ҳавода ортилганда ҳам активлигини йўқотмай сочилувчан ҳолатда қолади; юқори пластикликка (пластиклаштирилган цементдан кам бўлсада) эга; сув шимиш ва сув ўтказиш даражаси паст ва бетонда совуққа чидамлигиги юқори. Гидрофоб цементи ҳам оддий портландцемент маркалари каби маркаларга эга.

Сирт-актив қўшимчали цементлар бошланғич даврда бир қанча секинроқ қотиш тезлигига эга бўлиб, шунга кўра камроқ иссиқлик ажратиб чиқаради. Бу цементлар алоҳида махсус шароитларда, яъни гидротехник иншоотларини қуришда ва монолит темир-бетон конструкцияларини кўтаришда ишлатилади, бунда бетоннинг сув ўтказмаслиги ва иссиқлик ажратиб чиқариши муҳим аҳамиятга эга.

Сульфатга чидамли цементлар – алоҳида гуруҳга ажратилган ва уларга УзРСТ талаблари куйилган (1.1 жадвалга қар.). Сульфатга чидамли портландцемент (СПЦ) 400 марка билан ишлаб чиқарилади. Цементнинг сульфатга чидамлилиги минералогик таркибини меъёрида бўлиши билан таъминланади, қайсики сульфат агрессиясига чидамсиз минералларнинг миқдори таркибда камайтирилади. Бу цемент таркибида: $C_3S>50\%$, $C_3A<5\%$, $C_3A<5\%$, $C_3A+C_4AF<22\%$. Қўшимчали сульфатга чидамли портландцемент (КСПЦ) махсус таркибдаги портландцемент клинкерини ($C_3A<5\%$, $C_3A+C_3AF<22\%$) ва майин янчилган актив минерал қўшимча билан бирга туйиб олинади. Қўшимча сифатида трепел, опок, диатомит (5-10%) ёки грануллланган домна шлаки (10-20) ишлатилади. Қўшилма C_3S

гидротациясида ажраладиган кальций гидрооксидини боғлайди, бу эса цементнинг сульфатга чидамлилигини оширади. Бундай ҳолатда таркибида жуда кўп C_3S бўлган клинкерни қўллаш мумкин бўлади, қўшимчали сульфатга чидамли цементлар эса 500 ва 400 маркага эгадир.

Сульфатга чидамли шлакопортландцемент (СШПЦ) – клинкер таркибидаги $C_3A<8\%$ миқдори чегаралаб олинади ва 300, 400 маркалар билан ишлаб чиқарилади. Сульфатга чидамли цементлар сув сатхи ўзгарувчан шароитда ишлатиладиган бетон ва темир-бетон конструкциялар, шунингдек, кўпинча бир вақтда кўп марта музлаш ва эриш ёки кўп марта намланиши ва қуриши мумкин бўлган сульфатли сувлар агрессив таъсирига учрайдиган иншоотлар учун мўлжалланган.

Пуццолан портландцемент (ППЦ) ҳам сульфатга чидамли цемент гуруҳига киради. Бу цементни $C_3A<8\%$, миқдордаги портландцемент клинкерини актив минерал қўшимча билан бирга янчиш усули билан олинади. Актив минерал қўшимча оддий қўшимчали портланцементга нисбатан кўп миқдорда қўшилади. Қўшимча миқдори унинг турига боғлиқ ва трепел, опок, диатомит учун 20-30% ташкил этади, қолган бошқа актив минераллар, айниқса кремнезем қўшимчалар (масалан, туф, трасс, пемза ва бошқа) учун- 25-40% дан иборат. Трепел, опок, диатомитлар бошқа қўшимчаларга нисбатан цементга оз миқдорда қўшилади, чунки улар юқори гидравлик активликка эга бўлиши билан бирга бир вақтнинг ўзида сувга талаби юқоридир. Шунинг учун цементга ортиқча бундай қўшимчаларнинг аралаштирилиши унинг нормал қуюқлигини кескин даражада оширади, бу эса мақсадга мувофиқ эмас.

Пуццолан портланцемент оддий цементга нисбатан очроқ рангда. Ҳақиқий зичлиги (2,8-2,9 га яқин) ва зичлиги ҳам оддий цементдан камроқ. Оддий цементга қараганда бир хил миқдорда олинган пуццолан портландцементда қоришмани чиқиши ҳамда қоришма ва бетон зичлиги юқори бўлади, шунинг учун қоришма ва бетонлар анчагина сув ўтказмайдиган бўлади. Нормал қуюқликдаги ҳамирни олиш учун пуццолан

портландцементга кўпроқ сув қўшиш керак (30-40% гача), бунда анчагина ёпишқоқ қоришма ҳосил бўлади. Бунинг натижасида бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги пасаяди. Бу ҳолатни олдини олиш учун бетондаги цемент сарфини (5-10% га) оширишга тўғри келади ёки пластиклаштирувчи қўшилма киритилади.

Пуццолан портландцемент гидравлик қўшимча аралаштирилмаган цементга нисбатан сув билан аралаштирилгандан сўнг биринчи кунда ва ҳафтада секинроқ қотади. Сувда 6 ой қотгандан кейин бу цемент (шу клинкернинг ўзидан), қўшимчасиз цементнинг пишиқлигига эга бўлади. Пуцолан цемент оддий цементга нисбатан қотиш жараёнида кам иссиқлик чиқаради. Бу эса яхлит иншоотларни бетонлашда қулайлик беради, лекин қишки мавсумдаги бетон ишлари оғирлашади, чунки сунъий усул билан бетон иситилиши талаб қилинади. Пуццолан портландцементни қотишида эркин кальций гидроокисиди актив кремнезем қўшимча билан қўшилади ва сувда деярли эримайдиган кальций гидросиликатни ҳосил қилади, денгиз ва бошқа минерал сувларда парчаланмайди. Юқори даражада физик-кимёвий таъсирга чидамли ва нам шароитда қотадиган бетонда, масалан гидротехник иншоотларнинг ички, ер ости, сувости қисмларини қуришда, денгиз ва чучук сувда (тулқинқайтарич, қирғоқ, док, тўғон, шлюзлар ва бошқалар), канализация ва водопровод иншоотларида, туннел ва бошқа ерости қурилиш иншоотларида, шахта йўлакларида пуцолан портландцементни қўллаш самаралидир.

Бундай цементни ерусти темир-бетон иншоотларида қўллаш нокулайликлар келтириб чиқади, яъни тез қуриши цементнинг қотишини тўхтатиб қўяди ва кучли киришишни келтиради. Бу цементни ўзгарувчан, яъни нам тортиши ва қуриши, музлаши ва эриши мумкин бўлган кескин шароитда қўллаш тавсия этилмайди. Тайёрловчи завод маҳсулотни олинган вақтдан бошлаб цементни стандарт талабларига мослигига ва ортилгандан кейин бир ойдан ортиқ бўлмаган муддатга кафолат беради. Маҳсулот паспортида цемент тури, маркаси ва тайёрловчи завод номидан ташқари,

цемент ҳамирининг нормал қуюқлиги ва 2+3+6+4 с режимда буғлатилганда цементнинг ўртача активлиги 85+5 С ҳароратда изотермик қизитиш ва тайёрлагандан бир кеча-кундуздан кейин синалганлиги кўрсатилади. УзРСТ талабларига жавоб берадиган цементларни мустаҳкамлик хоссалари юқори турғунликка эга бўлиши, активликни вариация коэффициентини миқдори цемент маркасига қараб 3-5% дан ошмаслиги керак. Бу цементларда “Ёлғон тишлашиш”га йўл қўйилмайди, ортилаётган вақтда цемент даражаси 95^{o}Сдан ошмаслиги керак. СПЦ ва КСПЦ ларда ишқорлар миқдори 1% дан бўлиши керак.

Цемент ва боғловчиларнинг махсус турлари. Вақт ўтиши билан цемент номенклатураси ортиб бормоқда. Маҳсус цементлар бетонга алоҳида хусусият яъни, қурилишда кенг қўллаш имконини беради.

Оқ портландцемент ифлосланишидан сақлаш учун маҳсус тайёрланган технология билан таркибида кам темир бўлган оқартирилган клинкерни майдалаб, гипснинг зарур миқдори ва оз миқдордаги диатомит қўшимчаси билан туйиб олинади. Оқ цемент 300, 400, 500 марка билан ишлаб чиқарилади ва оддий цементга қўйиладиган талабларни қониқтириши керак. Оқлик даражасига қараб оқ цемент уч навга бўлинади: олий нав, Бц-I ва Бц-II. Цементнинг оқлиги, цемент оқлигини 100% деб қабул қилинган барийнинг сульфат оқлигига нисбати ёрқинлик коэффициенти билан характерланади. Навига қараб ёрқинлик 80, 76 ва 72% кам бўлмаслиги керак.

Рангли портландцементни оқ цемент, гипс ва пегментни биргаликда туйиб олинади. Цемент массасига нисбатан синтетик минерал ёки табиий пигментнинг миқдори 15% дан, органик пегментнинг миқдори эса 0,3% дан ошмаслиги керак. Рангли портландцементни маҳсус тайёрланган рангли клинкердан олиш мумкин.

Оқ ва рангли цементлар рангли бетон олиш, архитектура деталлари ва юзаларни қоплаш плиталарини олиш, пардоз ишлари учун мўлжалланган.

Зўриқувчи цемент, В.В.Михайлов таклифига биноан, портландцемент клинкерини ва зўриққан компонентни глинозем шлаки ёки бошқа таркибида

алюмин бўлган модда, гипс ва охакни биргаликда туйиб олинади. Ўртача компнентлараро нисбат 65:20:10:5. Пастсульфат шаклдаги кальций гидросульфоалюминатини юқорисульфат шаклга кристаллашиши оқибатида цемент тоши нисбатан катта мустаҳкамликка етгандан кейин (15-20 МПа) зўриқувчи цемент ўз ҳажмини сезиларли кенгайтириш хусусиятига эга бўлади (4%гача). Бундай цемент ўзини зўриқтирувчи темир-бетон тайёрлашда қўллаш имконини беради, қайсики, арматура бетоннинг кенгайиши оқибатида олдиндан зўриқади. Бу зўриқувчи цемент бошқа кенгаядиган цементлардан фарқ қилади, улар қотишни бошланиш даврида уз ҳажмини кенгайтиради.

Зўриқувчи цемент ва улар асосидаги бетонлар юқори мустаҳкамликка эгадирлар (28 кунда 50-70 МПа), сув ва газ ўтказмайди. Зўриқувчи цементни ўзини зўритирқувчи темир-бетон трубалар, йўл ва аэродромларни қоплашда, тоннел ва катта диаметрли водопроводларда ва шунга ўхшаш конструкциялар тайёрлашда қўллаш самаралидир. Бу конструкцияларни тайёрлашда зўриқувчи цементнинг жуда тез тишлашини (тишлашнинг бошланиши 2 минут, тугаши 6 минут), шунингдек бетон зарурий мустаҳкамликка эришгандан кейин цементнинг кенгайишини таъминловчи қотишнинг маҳсус тартиби қўлланишини ҳисобга олиш зарур.

Кенгаювчи ёки киришмайдиган цементларни сув ўтказмайдиган бетон тайёрлашда қўллаш мумкин. Бу цементларнинг моҳияти цементни қотишида физик-кимёвий жараёнлар натижасида ҳажми ошадиган таркибларни борлигидир. Бундай цементларнинг жуда куп рецептлари маълум, лекин доимий ишлаб чиқарилмайди (бундай цементлар алоҳида маҳсус мақсадлар учун ишлаб чиқарилади).

Охирги йилларда бетонни қотиш жараёнида унинг ҳажм ўзгаришини созлаш учун кенгаювчи цементлар ўрнига оддий портландцементли қоришма ва бетонларга комплекс қўшимчар киритилиши қўлланмоқда.

Фосфат цементларни иссиққа чидамли ва бошқа маҳсус бетонларни тайёрлашда қўллаш мумкин. Бу цементларнинг қотиши баъзи бир майин

янчилган оксидларнинг(титан диоксиди, мис, магний, руҳ оксиди ва бошқалар) ва фосфор кислотасининг маҳсус таркибининг ўзаро таъсири ҳисобига рўй беради. Бундай цементлар юқори мустаҳкамликка эгадирлар, юқори даражали иссиққа чидамли, лекин таркибининг турига қараб маҳсус қотиш тартибини талаб қилади, чунки нотўғри технологияларда бетонда сезиларли даражада носоз ҳолат ривожланиши мумкин, масалан материалнинг охирги пишиқлигини пасайтирувчи массани кўпайиши мумкин.

Кислотага чидамли цемент - кислотага чидамли маҳсулотлар ишлаб чиқариш учун мўлжалланган. У синчиклаб аралаштирилган майда кварц қуми ва кремнийфторли зичлиги 1,32-1,5, боғловчи хусусияти натрийдан ташкил топган. Бу цементни суюқ шишада, яъни натрий ёки калий силикатини Na_2OnSiO_2; K_2 $OnSiO_2$ каллоидли қоришмаси билан қориштирилади. Керак бўлган консистенция(қуюқлик)га эришиш учун суюқ шишага сув қўшиб суюлтирилади. Суюқ шиша карбонат ангидрит гази таъсирида қуриши ва аморф кремнезем ажралиши оқибатида ҳавода қотади. Суюқ шиша қотишини тезлатиш ва цемент тошининг зичқлигини ошириш учун кислотага чидамли цементдан фойдаланилади. Унинг таркибига кирадиган кремнийфторли натрий қотиш катализатори ҳисобланади ва қотган материални кислота ва сувга чидамлилигини оширади. Кремнийфторли натрий қўшимча эрийдиган шишанинг массасига нисбатан 12-15% ни ташкил этиши керак. Сўнгги йилларда келгусида цементнинг хусусиятларини яхшилаш бўйича ишлар олиб борилмоқда. Қўшимчали крентлар (кристаллизацион компонентлар) цемент ишлаб чиқариш кашф этилмоқда ва жорий қилинмоқда, натижада цементнинг мустаҳкамлиги 5-15% га ошиб(ўртача 10 МПа), совуққа ва сульфатга чидамлилиги яхшиланмоқда. Шунингдек сульфоалюминат клиннери асосида тез қотадиган ва юқори мустаҳкамликка (бир кундан кейин 40-50 МПа) эга бўлган цементлар ишлаб чиқилмоқда.

Оҳак. Силикат бетон ишлаб чиқиш учун, охирги йилларда қурилишда кенг кўламда ишлатиладиган боғловчи сифатида ҳавоий оҳакдан фойдаланилмоқда.

Ҳавоий оҳак - оддий боғловчи, карбонат жинсларни (оҳактош, мел, ракушечник-чиғаноқ, кимёвий ишлаб чиқариш чиқиндилари ва бошқалар), ўртача куйдириш усули билан олинади ҳамда унинг таркибида лойтупроқли аралашмалар 8% дан ортиқ бўлмаслиги талаб этилади. Қурилишда сўндирилмаган – бу сувсиз кальций окисиди CaO бўлиб унинг асосий қисмини ташкил этади, ва сўндирилган, яъни сўндирилмаган оҳакни сув билан бирлашиши натижасида олинган ва асосан кальций оксиди гидрати $Ca(OH)_2$ дан ташкил топган оҳаклар қўлланилади.

Хавойи оҳакка минерал қўшимчалар янчилган тоғ жинслари ёки ишлаб чиқариш чиқиндилари (домна ва ёқилғи шлаклари, кул, вулқон туфлари, опоклар,пемзалар, кварц қуми, гипс тоши) қўшиш мумкин. Сифати бўйича таркибидаги актив CaO ва MgO ларни миқдорига қараб оҳак 3 навга (қўшимчасиз, оҳакда уларнинг миқдори тегишли равишда 90,80,70% га тенг келиши керак, қўшимчали I ва II навига оҳакларда тегишли равишда 64,52% бўлинади). Сўниш тезлигига қараб тез сўнадиган оҳак (сўниш тезлиги 20 мин. гача) ва секин сўнадиган оҳакка (сўниш тезлиги 20 мин дан қўпроқ) ажратилади.

Ҳавода қотадиган оҳакли қоришма ва бетонларнинг мустаҳкамлиги катта эмас, 28 кунда 0,5-3 МПа ни ташкил этади. Материал мустаҳкамлиги автоклав ишлов беришда (175^0C ҳарорат ва 0,8 МПа босимда) сезиларли даражада оширилиши мумкин, оҳакнинг тўлдирувчи кремнеземи билан ўзаро таъсири натижасида мустаҳкам гидросиликатлар ҳосил бўлади. Бу усул автоклав силикат бетонни олиш учун қўл келади, мустаҳкамлиги 20-50 МПа ни ташкил этади (ҳатто бундан ҳам юқори бўлиши мумкин), шунингдек серғовак бетонни ишлаб чиқишда қўллаш мумкин. Автоклав силикат материалларини олиш учун таркибида магний оксиди 5% дан кўп бўлмаган тез сўнадиган оҳакдан фойдаланилади.

Гипс ва унинг асосидаги боғловчилар. Қурилиш гипси ҳавода қотадиган боғловчи модда. Қурилиш гипсини табиий икки сувли гипсни 150^0-170^0С ҳароратда ярим сувли гипсга айлангунча қиздириб олинади. Гипсни сув билан аралаштириб ҳамирга ўхшаш масса олинади, қайсики тез тишлашади, суюқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтади, кейин ҳавода қотади, аста-секин мустаҳкамланиб боради. Гипс – тез тишлашадиган боғловчи. Гипснинг тишлашиш даври гипсни сув билан қўшилгандан кейин 4 минутдан олдинроқ бошланмаслиги, тугаши 6 минутдан олдинроқ ва 30 минутдан кеч бўлмаслиги керак. Гипснинг тишлашишини секинлатиш учун сульфит-дрожжали бражка ёки сув массасига нисбатан 0,1-0,2% миқдорда ва бўёқчилик клейи бошқа органик клейлар қўшилади. Қурилиш гипси сифатига қараб 2 навга бўлинади. Нормал қуюқликдаги гипс ҳамиридан тайёрланган назорат намунаси учун сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси тайёрлангандан 1,5 соатдан кейин, I-нав учун 4,5 МПа дан кам бўлмаслиги, II-нав учун 3,5 МПа дан кам бўлмаслиги керак. Гипс мустаҳкамлиги қуритиш даврида сезиларли ошади, хатто 7,5-12,5 МПа га етиши мумкин.

Икки сувли гипсга махсус ишлов берилиб, ўта мустаҳкам гипс олинади, мустаҳкамлиги 15-30 МПа ни ташкил қилади, тишлашиш муддати 15-20 минутдан иборат. Ўта мустаҳкам гипсдан пластик ҳамир олиш учун кам сув талаб қилинади (40-45% гипс массасига нисбатан, оддий гипс учун 60% талаб қилинади), бу эса анчагина зич қўйма ва бетонлардан фойдаланиш имконини беради.

Гиспнинг қимматли хусусиятидан бири тез тишлашиши, маҳсулот юзасининг текис ва тўғри шаклда бўлишини таъминлаши, чунки қотиш даврида гипс озгина кенгаяди ва қолипни зич тўлдиради. Гипснинг камчилиги-сувга чидамсизлиги. Нам тортганда гипснинг мустаҳкамлиги кескин пасаяди, ҳатто кичкина юк таъсирида сезиларли деформацияга учрайди ва маҳсулот сифатсиз бўлиб қолади. Гипснинг сувга чидамлилигини таркибига янчилган домна шлакини қўшиб, бирмунча ошириш мумкин. *Гипсоцемент-пуццоланли боғловчи* (ГПЦБ) гипсга нисбатан анчагина сувга

чидамли. (ГПЦБ) А.В. Волженский ва унинг шогирдлари томонидан ўрганилган. У 50-80% ярим сувли гипс ва 20-50% пуццолан портландцемент ёки портландцементдан актив минерал қўшимчадан ташкил топган. Минерал қўшимча миқдори қуйидагича танланади: етти кеча-кундузли боғловчида CaO концентрацияси 0,85г/л дан кам бўлиши керак (қотиш даврида ажратиладиган уч кальцийли силикатни қўшимча гидрат кальций оксиди билан боғлайди). Бундай шароитда гидросульфоалюминатни моносульфатли тури олинади ва ички хавфли кучланиш келиб чиқмайди, балки майин дисперсионли кам емириладиган гидросиликатлар боғловчининг сувга чидамлилигини оширади.

ГПЦБ 100,150,200 маркаларда ишлаб чиқарилади. ГПЦБ асосида тез қотадиган бетон маркалари-М150-М250ни олиш мумкин, бу ҳолда тайёрлангандан 2-3 соатдан кейин 30-40% марка мустаҳкамлигини олади. Маҳсулотнинг қотишини тезлатиш учун 70-80^{0}С ҳароратда 5-8 соат давомида буғлатиш таклиф этилади. ГПЦБ нинг камчилиги, пўлат арматурали маҳсулотни коррозиядан сақлаш зарурати бўлиб, мос ҳолатдаги қопламадан фойдаланишдир.

1.5. Бетон тўлдирувчилари

Бетонда йирик ва майда тўлдирувчилар қўлланилади. Доналари 5 мм дан каттароқ йирик тўлдирувчиларни шағал ва чақилган тош турларига ажратилади. Бетондаги майда тўлдирувчилар табиий ва сунъий қум ҳисобланади. Чақилган тошни тоғ жинсларини майдалаш орқали олинади. Қурилишда аксарият охактош ва гранитдан олинган чақилган тошлар ишлатилади. Шағал сирти текис ва шамолда нураган тоғ жинсларини ноаник аралашмасини ифодалайди. Одатда, доналари турли йирикликдаги шағал-қум аралашмалар учрайди. Енгил бетонлар учун ғовакли тоғ жинсларидан олинган табиий чақилган тош (туф, пемза ва бошқалар) ёки кўп ҳолларда маҳсус сунъий тайёрланган тўлдирувчилар ишлатилади (керамзит, аглопорит, шлакли пемзаси ва бошқалар).

Қум ўзида увеланган майда заррали таркибни ифодалаб, у тоғ жинсларининг шамол таъсирида нураши натижасида юзага келади. Аксарият минералларнинг зарралари аралашган кварц қумлари, кам ҳолларда эса далашпатли ва охактошлилари учрайди. Баъзан қумни тоғ жинсларини маҳсус майдалаш йўли билан олинади. Бироқ бу усулда табиийга нисбатан таннархнинг ортиб кетиши сабабли маҳсус мақсадлардагина қўлланилади.

Тўлдирувчилар бетоннинг 80% ҳажмини эгаллаб, унинг хусусиятларига, узоқ муддатга чидамлилигига ва нархига маълум даражада таъсир кўрсатади. Тўлдирувчиларнинг бетонга киритилиши билан, бетондаги энг қимматбаҳо ҳисобланган хомашё – цемент сарфини кескин камайишига эришилади. Бундан ташқари, тўлдирувчилар бетоннинг техник хусусиятларини яхшилайди. Юқори мустаҳкамликдаги тўлдирувчили бақувват скелет маълум даражада бетоннинг мустаҳкамлигини ва деформацияланиш модулини кўтаради – конструкцияларнинг босим таъсирида деформацияланишини камайтиради, шунингдек бетоннинг силжувчанлигини – бетонга узоқ муддат босим остида таъсир кўрсатиш натижасида юзага келиши мукин бўлган қайтмас деформациялардан сақлайди. Тўлдирувчи бетоннинг киришишини олдини олади ва бу билан узоқ муддат чидайдиган материални олиш имконини беради. Цемент тошининг қотиш жараёнидаги чўкиши 1-2 мм/м ни ташкил этади. Нотекис чўкиш деформациялари сабабли ички зўриқишлар ва хатто микроёриқлар юзага келади. Тўлдирувчи чўкиш деформацияси зўриқишини қабул қилади ва цемент тошига нисбатан бир неча баробар чўкишни камайтиради.

Ғовак табиий ва сунъий тўлдирувчилар кам зичликка эга бўлиб, енгил бетоннинг зичлигини камайтиради, унинг иссиқлик тутувчанлик хусусиятини яхшилайди. Махсус бетонларда (юқори ҳароратга чидамли, нурланишдан ҳимоялаш ва бошқалар) тўлдирувчининг аҳамияти жуда катта, чунки уларнинг хусусиятлари асосан бундай бетонларнинг маҳсус сифатларини аниқлаб беради.

Силикат бетонларда тўлдирувчи ўзининг одатдаги тадбиқидан ташқари ўзига хос муҳим аҳамият касб этади. Унинг доналарининг сирти боғловчи модда билан таъсирлашади ва кўп ҳолларда олинаётган бетоннинг хусусиятлари уларнинг минералогик таркибига ва нисбий юзасига боғлиқ бўлади.

Тўлдирувчининг нархи бетон ва темир-бетон конструкциялари нархининг 30-50 % (баъзи ҳолларда янада кўпроқ) га тўғри келади. Шунинг учун келтириш осон бўлган ва арзон махаллий тўлдирувчилар қатор ҳолларда қурилиш нархини, транспорт ҳаражатлари ҳажмини камайтиришга ва қурилиш муддатларини қисқаришига олиб келади.

Бетон учун тўлдирувчиларни тўғри танлаш, уларни меъёрида қўллаш – бетон технологиясида аҳамиятли масалалардан бири ҳисобланади. Бетон учун мўлжалланган тўлдирувчиларга бетон таркибига таъсир этувчи хусусиятлардан келиб чиқиб тегишли талаблар қўйилади. Бетоннинг хусусиятига тўлдирувчининг донадорлик таркиби, мустаҳкамлиги ва тозалиги нисбатан аҳамиятли таъсир кўрсатади.

Донадорлик таркиб тўлдирувчидаги турли йирикликдаги доналар миқдорини кўрсатади. Бу миқдорни тўлдирувчидан олинган намунани тешиклари 0,14-70 мм ва ундан ҳам йирикроқ стандарт элаклардан ўтказиб аниқланади. Тўлдирувчилар турли ўлчамдаги доналарга эга одатдаги ва фракцияланган турларига бўлинади. Фракцияланган тўлидирувчининг доналари алоҳида фракцияларга ажралган, ўлчамлари эса бир-бирларига яқин, масалан 5-10 мм ёки 20-40 мм дан иборат. Тўлдирувчини энг кичик йирикликдаги ёки энг катта йирикликдагилари бўйича характерлайдилар. Бу ҳолда тўлдирувчи доналарининг нисбатан энг кичик ёки энг катта ўлчамларига қараб тушунилади. Тўлдирувчида алоҳида йирик ёки майда доналар учраши мумкин, бироқ уларнинг миқдори 5 %дан ошмаслиги керак.

Агарда донадорлик таркибда барча ўлчамлардаги, хусусан энг майдасидан энг йиригигача доналар мавжуд бўлса бу таркиб ***узлуксиз*** таркиб

дейилади. Агарда тўлдирувчида қандайдир бир оралиқ ўлчамлардаги доналар мавжуд бўлмаса бундай донадор таркиб ***узлукли*** таркиб деб аталади.

Тўлдирувчининг оптимал (энг мақбул) донадорлик таркибини белгилаш бўйича жуда кўп тавсиялар мавжуд. Кўпчилик тадқиқотчилар узлуксиз донадор таркибни самаралироқ деб биладилар. Узлукли таркибли қоришмалардан ўртача ўлчамлардаги фракцияларни олиб ташланганда ғовакликнинг камайиши таъминланади. Бироқ, ундаги йирик доналар орасида сиқилиб қолган майда доналарнинг ҳаракатчанлиги чегараланади ва маълум даражадаги ҳаракатчан бетон қоришмасини олиш учун доналарни цемент ҳамири билан қалинроқ қамраб олиш зарурати туғилади. Узлуксиз донадор таркибли қоришмаларда эса бу қатлам юпкароқ бўлиши кузатилади ва узлукли жараёнда тўлдирувчидаги майда фракцияларнинг ҳажми, ҳамда тўлдирувчининг нисбий юзаси ортиб боради. Натижада доналарни қамраб олиш учун цемент сарфи ортади ва тўлдирувчининг бўшлиқларини камайтириш ҳисобига цементни иқтисод қилиш имконияти камаяди. Бундан ташқари узлукли донадорлик таркибнинг қатламланишга моиллиги бўлиб, бу бетонинг бир жинслилигига салбий таъсир кўрсатади.

Тўлдирувчининг узлуксиз донадорлик таркибини танлаш учун турли самарали элаш эгрилари таклиф этилган. Бир вақтинг ўзида бўшлиқлари минимал даражадаги ва энг кам доналар нисбий юзасига эга бўлган қоришмани олиш мумкин бўлмаганлиги туфайли (минимизацияни фақат бир омил орқали ўтказиш мумкинлиги сабабли), идеал эгрини қуйидаги шартдан олиш мумкин. Бунинг учун қоришмадаги бўшлиқлар миқдори ва доналарнинг юзалари йиғиндиси маълум даражадаги ҳаракатчанликка эга бўлган бетон қоришмасини ва мустаҳкам бетонни олиш учун минимал миқдордаги цементни талаб этиши керак. Идеал эгри бўйича турли ўлчамлардаги доналарни танлаш ва солиштиришда ўша цемент сарфи билан қатламланишга моиллиги камроқ ва янада ҳаракатчанроқ қоришмалар олинади.

Бундай идеал эгриларга мисол сифатида қуйидаги Фуллер ва Боломейлар томонидан таклиф этилган тенгламани келтириш мумкин:

$$y = k_ф + (100 - k_ф)\sqrt{x / D_{чег}}, \qquad (1.1)$$

бу ерда: $k_ф$ – шакл коэффициенти; $k_ф$=8-14; x – берилган фракциядаги доналар ўлчами; $D_{чег}$ – тўлдирувчининг чегаравий йириклиги.

Амалиётда аниқ идеал эгри бўйича тўлдирувчилар таркибини танлаш учун шағал ва қумни элаш каби қўшимча жараёнлар талаб этилади. Алоҳида фракциядаги материаллар(ашёлар)нинг бир қисми ортиб қолиши ва бошқа фракцияларни тўлдириш учун эса қўшимча майдалаш талаб этилади. Шунинг учун амалиётда бу усул кенг тадбиқ этилмаган.

Темир-бетон заводлари ёки қурилиш объектларида тўлдирувчининг донадорлик таркибини танлашда зарур миқдорда аниқланган қум ва шағалдан фойдаланилади ва бунда қум ва алоҳида олинган шағал фракциялари орасидаги нисбат имконият даражасида идеал эгрига яқинлашиши лозим. Бироқ, бу нисбатнинг идеал эгрига аниқ мос тушиши талаб этилмайди. Катта бўлмаган номутаносибликларга йўл қўйилиши мумкин. Донадор таркибни ёмонлашувини қатор технологик усуллар ёрдамида компенсациялаш мумкин. Бу усуллар билан бетоннинг нархи туширилади ва транспорт-тайёрлов ҳаражатлари камайтирилади. Шунинг учун стандартлар ва техник кўрсатмаларда бир неча турли донадорлик таркиблар тавсияси кўрсатилади ва тўлдирувчи қоришмасининг хусусиятларини аҳамиятли даражада ёмонлашуви кузатилмайдиган, алоҳида фракциялар нисбатида маълум даражадаги ўзгаришларга имкон берилади. Масалан, қум учун донадорлик таркиб қуйидаги чегараларда бўлиши зарур:

Элак тешигининг ўлчами, мм	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,14дан
Элакдаги тўлиқ қолдиқ, масса бўйича % ҳисобида	0	0-20	15-45	35-70	70-90	90-100	0-10

Қумнинг донадорлик таркибини шартли ифодалаш учун $M_к$ - йириклик модулидан фойдаланадилар. Бу модуль стандарт элакларда қолган қолдиқларнинг тўлиқ йиғиндисини (% ҳисобида) 100 бўлинган ҳолида

ифодалайди. Қумларнинг йириклик модули 2,1 дан 3,25 га қадар ўзгариши мумкин. Бироқ мос ҳолдаги техник-иқтисодий ва технологик асосланганда янада майда ва арзон маҳаллий қумлардан фойдаланиш мумкин ($М_к$=1,2-2,1). Йириклик модулига кўра қумларни йирик, ўрта, майда ва ўта майда ёки майин турларга ажратилади (мос равишда $М_к$=2.5-3.5; 2-2.5; 1.5-2; 1-1.5, элакдаги тўлиқ қолдиқда 0,63мм-50-75, 35-50, 20-35, 20%дан кам). Йириклик модули қумнинг бетон хусусиятига фақат тақрибий баҳо бера олади, чунки турли донадор таркибдаги қумлар бир хилдаги йириклик модулига эга бўлиши мумкин.

Зич тоғ жинсларидан олинган шағал ва чақилган тошнинг донадорлик таркиби уларнинг чегаравий йириклиги турли (20, 40, 60, 70 мм) бўлганлиги учун энг кичик ва энг йирик ўлчамларидан келиб чиққан ҳолда белгиланади.

Элак тешикларининг ўлчамлари, мм	*D* кич 5 мм	*D* кич 10 мм	0,5 *Dкич+Dкат*		**D**кат
			бир фракция учун	Фракциялар аралашмаси учун	
Тўлиқ қолдиқлар, %	95-100	90-100	40-80	50-70	0-10

Тўдирувчини оптимал донадорлик таркиби аксарият, нафақат қум ва чақилган тошнинг донадорлик таркибига, балки уларнинг ўзаро тўғри нисбатини танлашга ҳам боғлиқ.

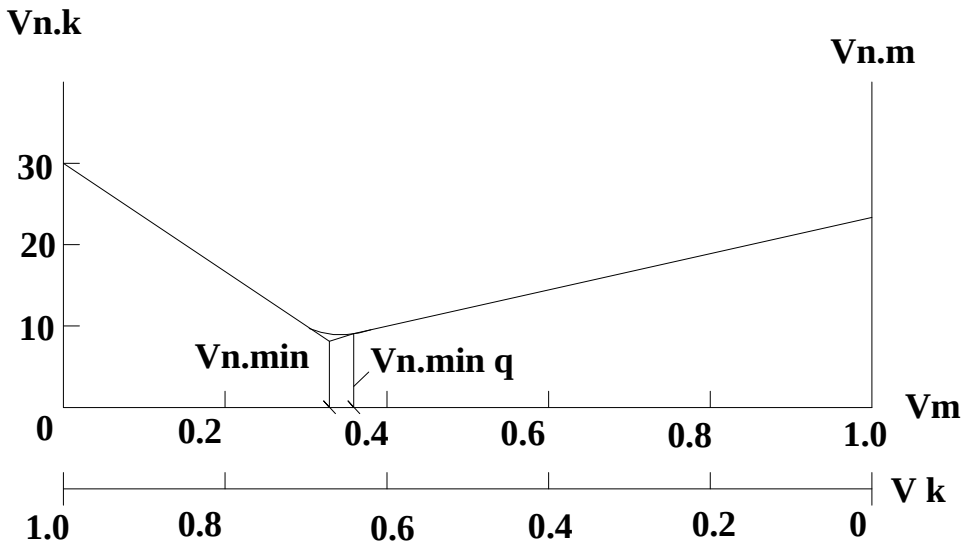
Бу нисбатнинг тўғри танланишига фақат бетон таркибини ҳисобга олиш билан эришиш мумкин, хусусан цемент ва сувнинг миқдорини тўғри танлаш орқали (8 бобга қаранг). Ўрта ва паст маркали, цемент сарфи 200-300 кг/м^3 бўлган бетонларда бетон қоришмасининг энг яхши ҳаракатчанлик кўрсаткичини идеал элаш эгрисига яқин бўлган донадорлик таркиб таъминлайди. Цемент сарфи кўп бўлган юқори мустаҳкамликдаги ва бикир бетон қоришмаларида қум ҳажми ёки тўлдирувчининг майда фракцияларини умумий ҳажмга нисбатан тўлдирувчини аниқ хусусиятлари ва бетон таркибидан келиб чиққан ҳолда камайтириш мақсадга мувофиқ.

Тўлдирувчининг бушлиги билан донадорлик таркиб бевосита боғлиқ бўлиб, унинг зич жойлашувчанлик имкониятлари билан аниқланади. Шунингдек тўлдирувчи доналарининг шакли бўшлиқлиликка таъсир кўрсатади. Тўлдирувчининг бўшлиқлилиги – аҳамиятли жиҳат бўлиб, у цемент сарфи (қанчалик бўлиқлар кўп бўлса шунчалик цемент сарфи ортади) ва бетон хусусияларига маълум даражада таъсир этади. Назарий нуқтаи назардан тўлдирувчидаги бўшлиқлар ҳажми ундаги доналарнинг йириклигига эмас, балки доналарнинг шаклига, уларнинг жойлашиш зичлиги ва қуйилишига боғлиқ. Бу фракциядаги тўлдирувчининг бўшлиқлиги 0,3 дан 0,48 гача ўзгаради.

Амалда нисбатан кўпроқ ёки камроқ зичлаб қуйиш деган тушунча мавхумдир; қуйишнинг қандайдир оралиқ системаси маъно касб этади ва шунга кўра ўртача бўшлиқ зичлаштириш даражасига кўра аниқланади. Доналарнинг қирралари кўпайиши билан бўшлиқлар ҳосил бўлиш эхтимоли ортади. Аксарият, узунчоқ кўринишдаги (игнасимон, япасқи) доналар қўлланилганда бўшлиқ ортиб кетади. Шунинг учун бундай доналарнинг шағалда ёки чақилган тошдаги миқдори оддий оғир бетонларда 35% дан, йўл қурилиши учун мўлжалланган шағалда эса 25%дан ошиб кетмаслиги зарур (япасқи доналар бетоннинг мустаҳкамлигига салбий таъсир кўрсатади).

Агарда икки фракциядаги бир биридан ўлчамлари билан кескин фарқ қилувчи доналар олинган бўлса, қоришма бушлигининг аралаштирилаётгандаги характери 1.1-расмдагидек ифодаланади.

Белгиларни таърифлаб оламиз: $V_{буш}$ – бўшлиқ ҳажми; V_n – тўлдирувчи доналарининг абсолют ҳажми; $V=V_{буш}+V_д$ – қоришманинг умумий ҳажми; $Б_{нис}=V_д/V$ – нисбий катталиклардаги ғоваклилик; $Б_а=V_{буш}/V_д$ – тўлдирувчи доналарининг абсолют ҳажмига нисбатан бўшлиқлик.



1.1-расм. Қоришма ғоваклилиги ҳажмининг (масса бўйича %да) майда ва йирик тўлдирувчи миқдорига боғлиқлиги.

Йирик тўлдирувчининг бўшлиқларини майда фракциядаги доналар билан тўлдиришда бўшлилик қуйидаги формула кўринишида камаяди:

$$V_{буш1} = Б_{а.й} V_{д.й} – V_{д.м} = Б_{нис.й} V – V_{д.м} \qquad (1.2)$$

Майда фракцияга бўшлиқлари бўлмаган йирик доналар қўшилганда ҳажмнинг бир қисмини йирик доналар билан тўлдириши ҳисобига тўлдирувчининг бўшлиқлиги қуйидаги формулага мос ҳолда камаяди:

$$V_{буш2} = Б_{а.м} V_{д.м} = Б_{нис.м} (V – V_{д.й}) \qquad (1.3)$$

1.3-формула $V_м < Б_{а.й.} V_{д.й}$ шарти бажарилганда, яъни майда фракциянинг ҳажми йирик фракциянинг бўшлигидан ортиб кетмаганда қўлланилади. 2.3-формула $V_м > Б_{а.й.} V_{д.й}$ шарти бажарилганда, яъни йирик фракциядаги бўшлиқ ҳажмига нисбатан қумнинг ортиб кетишида қўлланилади. Назарий жиҳатдан энг кам бўшлиқлар ҳажмини қуйидаги формуладан аниқлаш мумкин

$$V_{буш\ n\ min} = Б_{нис.м} Б_{нис..й} V .$$

Ҳақиқатда эса, минимал бўшлиқлар ҳажми $V_{бушп\ min}$ ҳардоим нисбатан кўпроқ ва бунинг сабаби доналарнинг амалда идеал тақсимланишига эришиб бўлмаслигидир.

Агарда қориштирилаётган фракциялар бир биридан катта фарқ қилмаса, майда доналарнинг ўлчамлари йирик доналар орасидаги

бўшлиқларнинг ўлчамларидан катта бўлади ва майда доналар бўшлиқларга жойлаша олмай йирик тўлдирувчини бир оз суриб юборади. Натижада бутун системанинг бўшлиқлиги камайиш ўрнига ортиб кетиши мумкин. Нисбатан икки фракцияли зич аралашма тайёрлаш учун бир фракция доналарининг ўлчамлари иккинчи фракция доналарининг ўлчамларидан 6,5 баробар кичик бўлиши керак (йирик тўлдирувчи ва қумнинг аралашмаси). Бироқ, узлуксиз донадор таркибли тўлдирувчилар кенг тарқалган. Уларнинг маълум миқдорда бўшлиғи кўпроқ, лекин қатламланиб қолмайди ва амалиётда кўп учрайди.

Тўлдирувчилар аралашмасини бўшлиги 20 дан 50%га қадар ўзгариб туради. Бетонда бўшлиқлиги энг кам ва бир неча фракциялардан ташкил топган тўлдирувчиларни қўллаган маъқул.

Минимал ғоваклиликка эришиладиган чақилган тош (шағал) ва қумнинг нисбатини қум йирик тўлдирувчи ғовакларини тўлиқ қоплайди деган фараз орқали аниқлаш мумкин бўлиб, уларнинг қум зарралари билан айрим миқдордаги сурилишлари инобатга олинади. Бу ҳолда қуйидаги формула келиб чиқади

$$\frac{К}{\gamma_{т}} = Б_{о.т.ш} \frac{Ш}{\gamma_{ш}} \alpha \ ,$$

бу ерда Қ, Ш – қум ва чақилган тош сарфи; α – сурилиш коэффициенти; $Б_{нис.ш}$ – шағалнинг нисбий бўшлиқлиги; $\gamma_{П}, \gamma_{Ш}$ - мос ҳолда чақилган тош ва қумнинг зичлиги.

Чақилган тош ёки қумнинг бўшлиқлигини материалнинг ёки чақилган тош ёки қумнинг ҳақиқий бўлакдаги зичлиги γ^{*}- дан(ғовакли шағал ёки чақилган тош учун) ва тўкишдаги зичлиги $\gamma_{Т}$ - дан аниқлаш мумкин:

$$Б_{нис} = (\rho - \gamma_{Т}) / \rho = 1 - (\gamma_{Т} / \rho),$$
$$Б_{нис} = (\gamma^{*} - \gamma_{Т}) / \gamma^{*} = 1 - (\gamma_{Т} / \gamma)$$

Кўплаб ўтказилган тажрибалар асосида (α = 1,1 ни қабул қилиб) қуйидагини оламиз

$$К / Ш = К_{ОТ} (\gamma_{к} / \gamma_{Ш}) = 1{,}1$$

Бироқ, минимал бўшлиқли қоришма ҳар доим ҳам бетонда ижобий бўлавермайди. Чунки қум ва чақилган тош нисбатини тўғри танлашда цемент ва сувнинг сарфини ҳам ҳисобга олиш керак.

Цементнинг катта миқдорда сарфланиши нафақат қумдаги бўшлиқларни тўлдиради, балки унинг учун қумни камайтириш ҳисобига қўшимча ҳажм зарурати туғилади ва бу ҳолда бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги яхшиланади.

Технолгик ҳисоблашларда нафақат чақилган тош бўшлиқлигини, балки материалнинг умумий ғоваклилигини аниқлашга тўғри келади (шағал ёки чақилган тошнинг ғоваклиги билан биргаликда доналараро бўшлиқлар умумий ҳажмининг йиғиндиси олинади). Бунинг учун қуйидаги формуладан фойдаланилади

$$F_{ум} = 1 - (\gamma_T / \rho) \quad ёки \quad F_{ум} = [1 - (\gamma_T / \rho)]\,100\%.$$

Тўлдирувчи доналарининг ғоваклилигини қуйидаги формуладан аниқланади:

$$F_{Ш.Д} = 1 - (\gamma^* / \rho) \quad ёки \quad F_{Ш.Д} = [1 - (\gamma^* / \rho)]\,100\%.$$

бу ерда γ^* - бўлакдаги тўлдирувчининг зичлиги.

Монолит бетон олиш учун цемент ҳамири нафақат доналар орасидаги бўшлиқларни тўлдириши, балки қуюқ цемент қатламини ҳосил қилиш мақсадида доналарни орасини очиши талаб этилади. Бундай қобиқни ҳосил қилиш учун цемент сарфи тўлдирувчининг солиштирма юзасига боғлиқ бўлиб, доналар ўлчамларини камайиши билан ортиб боради. Натижада тўлдирувчининг солиштирма юзаси катталашиши билан бетон қоришмасининг техник қовушқоқлиги ортади. Демак, қоришманинг маълум даражадаги қуюқлигига ёки ҳаракатчанлигига эришиш ва белгиланган мустаҳкамликдаги бетонни олиш учун сув ва цемент сарфини оширишга тўғри келади.

Тўлдирувчининг мустаҳкамлиги у олинган тоғ жинсининг мустаҳкамлиги билан аниқланади. Мустаҳкам тоғ жинсларидан олинган тўлдирувчилар (гранит, диабаз ва бошқалар) юқори мустаҳкамликка эгалар (80 МПа ва ундан юқори). Чўкма тоғ жинсларидан олинган тўлдирувчилар масалан, охактошдан олинган тўдирувчилар 30 МПа ва ундан юқори мустаҳкамликка эга. Енгил ғовакли табиий ва сунъий тўлдирувчиларнинг мустаҳкамлиги, уларнинг зичлигига боғлиқ бўлиб, мустаҳкамлиги 2-20 МПа ни ташкил этади.

Йирик тўлдирувчи бетон мустаҳкамлигига кам таъсир кўрсатади, агар унинг мустаҳкамлиги бетонга нисбатан 20% ортиқ бўлса. Бирок тўлдирувчида алоҳида заиф доналар учраши мумкин, шунинг учун ишонч ҳосил қилиш мақсадида, одатда, тоғ жинсининг мустаҳкамлиги бетон мутаҳкамлигига нисбатан 1,5-2 баробар ортиқ бўлиши тавсия этилади (2-нисбат М300 ва ундан юқори маркали бетонлар учун қўлланилади).

Бир вақтнинг ўзида тўлдирувчининг ғоваклигини орттирадиган ва қатор ҳолларда сиқилишга мустаҳкамликни пасайтириб юборадиган япалоқ ва игнасимон доналарнинг таркибдаги миқдори чегараланади. Бундай доналарнинг миқдори одатдаги тўлдирувчида – 35 %, доналарининг шакли яхшиланган чақилган тошда – 25 %, кубсимон шаклли доналарда – 15 %дан ошмаслиги керак.

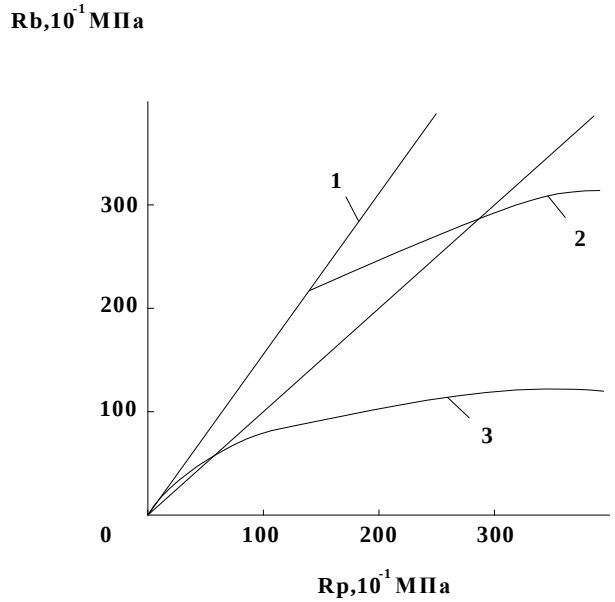
Амалиётда (қурилиш ёки заводда) одатда бир турдаги чақилган тошни турли маркадаги бетонлар учун қўлланади. Шунинг учун чақилган тош маркасини тоғ жинсининг петрографик таркибидан келиб чиқиб, уни ишлаб чиқаришдаги техник-иқтисодий самарадорликни ҳисобга олган ҳолда ва нисбатан кўп ишлаб чиқариладиган маркадаги бетонлар таъминоти учун мустаҳкамлигига кўра меъёрлаштирилади (М 150 –М 300). Одатдаги бетон учун отқинди тоғ жинсларидан олинган чақилган тош маркаси – 800, метаморфик жинслар учун – 600, чўкинди жинслар учун - 300 дан кам бўлмаслиги талаб этилади. Йўл қурилиши учун қўлланиладиган бетон учун

отқинди ва чўкинди тоғ жинсларидан олинган чақилган тошнинг маркаси 800 дан кам бўлмаслиги керак.

Шағал ёки чақилган тошдан синаш учун намуналар тайёрлаш мураккаблигини инобатга олиб, тўлдирувчининг мустаҳкамлигини билвосита, 150 мм диаметрли пўлат цилиндр билан 200 кН босим остида майдаланишига кўра аниқланилади. Бу ҳолда намуна оғирлигининг йўқотилиши майда элакда элаш билан аниқланилади. Тўлдирувчининг майдаланувчанлигига материалнинг чўзилишга мустаҳкамлиги ва заиф доналарнинг мавжудлиги катта таъсир кўрсатади. Бетонга босим билан таъсир этилганда тўлдирувчи ҳам чўзилиш жараёнидан майдаланади. Шунинг учун майдаланиш маълум даражада йирик тўлдирувчининг бетон мустаҳкамлигига таъсири эҳтимолини олдиндан аниқлаш имконини беради. Чақилган тошнинг маркасини майдаланувчанлик кўрсаткичига боғлиқ ҳолда ва бошлангич тоғ жинсининг кўринишига қараб аниқланади. Масалан, 800 маркали эффузив отқинди ва чўкинди жинсларнинг майдаланувчанлик кўрсаткичи 13-15, 600 маркалида – майдаланувчанлик кўрсаткичи 15-20 ни ташкил этади. М 200 ва ундан паст маркали бетон учун майдаланувчанлик кўрсаткичи Мк-16дан катта бўлмаган маркали, М300 маркали бетон учун Мк-12, М400 маркали бетон учун эса Мк-8 дан катта бўлмаган маркали чақилган тошни қўллаш мумкин.

Агарда тўлдирувчининг мустаҳкамлиги бетон мустаҳкамлигига яқин ёки ундан паст бўлса, у бетонга сезиларли таъсир кўрсатади. 1.2 -расмда $R_б$ – бетон мустаҳкамлигининг $R_к$ – қоришма ва тўлдирувчи мустаҳкамлиги орасидаги боғланиш кўрсатилган. Гранит чақилган тоши асосидаги бетоннинг мустаҳкамлиги $Rт>R_б$ шарти қониқтирилганда қоришманинг мустаҳкамлигидан сезиларли даражада юқори бўлади, Rт-тўлдирувчи мустаҳкамлиги. Нисбатан пастроқ мустаҳкамликдаги тўлдирувчи қўлланилиб, қоришма мустаҳкамлиги орттирилганда бетоннинг мутаҳкамлиги маълум бир қийматгача ортиб боради, кейин эса қоришманинг мустаҳкамлигини орттириш бетон мустаҳкамлигини ортишига олиб

келмайди. Йирик тўлдирувчи мустаҳкамлигини камайиши ва унинг бетондаги миқдорини ортиши билан бетоннинг чегаравий мустаҳкамлиги камайиб боради.



1.2-расм. Тўлдирувчилар қўлланилган ҳолдаги бетон мустаҳкамлигини унинг қоришмасини ташкил этувчилари мустаҳкамлигига боғлиқлиги.
1- юқоримустахкамликда (гранит); 2- ўртача мустаҳкамликда; 3- паст мустаҳкамликда (керамзитли чақилган тош).

Енгил тўлдирувчининг мустаҳкамлигини аввал айтилган тажрибадаги каби 150 мм ли пўлат цилиндрда босим бериш йўли билан аниқланади. Бироқ, қаттик жинслардан олинган чақилган тошдан фарқли равишда енгил бетон учун баландлиги 100 мм бўлган бир қисм материални сиқиш жараёнида поршеннинг 20 мм га чўкиши орқали нисбий мустаҳкамлик аниқланади. Керамзитнинг нисбий мустаҳкамлиги 3 – 5, агропоритники эса 20 – 30 марта табиий материал мустаҳкамлигидан кам.

Тўлдирувчининг мустаҳкамлиги доналар йириклигига ҳам боғлиқ. Тоғ жинсларини нураши ёки майдалаш жараёнида бузилиш материал структурасининг заиф жойларида юзага келади ва ўлчамларнинг кичиклашиши билан доналардаги заиф жойлар камаяди, айни пайтда мустаҳкамлик орта боради. Табиий қумлар одатда сиқилиш ва чўзилишга қоришма ёки бетондаги цемент тошига нисбатан юқорироқ мустаҳкамликка

эга бўладилар. Шу сабабли оддий қумларга махсус талаблар қўйилмайди. Енгил қумнинг мустаҳкамлиги эса енгил йирик тўлдирувчи каби бетон маркасига ва тўлдирувчининг кўринишига мос ҳолда тайинланади.

Шағал ва чақилган тошнинг совуққа чидамлилиги унинг тузилишига боғлиқ. Совуққа чидамлиликни даврий ўзгарувчан музлатиш ва сувда эритиш йўли билан ёки натрий сульфат эритмада синаш билан аниқланади (тезлаштирилган усул). Шағал ва чақилган тошнинг совуққа чидамлилиги уларнинг ташқи атмосфера шароитларидан ҳимояланмаган конструкцияларда қўллаш учун меъёрлаштирилади. Бу ҳолларда йирик тўлдирувчининг совуққа чидамлилиги бетонни лойиҳада талаб этилган совуққа чидамлилик маркасини таъминлаши керак.

Чақилган тошнинг совуққа чидамлилиги $С_{ов}$ 15 дан $С_{ов}$ 300 гача ўзгаради ва жинснинг тузилишига боғлиқ бўлади. Тўлдирувчининг ғоваклилиги ва сувшимувчанлиги ортиши билан унинг совуққа чидамлилик хусусияти камаяди.

Бетоннинг мустаҳкамлиги ва тежамлилигига тўлдирувчининг тозалиги катта таъсир кўрсатади. Чангсимон ва хусусан лойсимон аралашмалар доналар юзасида цемент тоши билан боғланишига монеълик қилувчи қобиқ ҳосил қилади. Натижада бетоннинг мустаҳкамлиги сезиларли даражада пасайиб кетади (баъзан 30-40 % га). Шу сабабли тўлдирувчилар хусусидаги меъёрий хужжатларда уларда ифлослантирувчи қўшимчаларнинг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегаравий миқдорлари кўрсатилган. Отқинди тоғ жинсларидан олинган чақилган тошдаги аралашмалар сув билан тозалаш усулида аниқланади ва М300 маркали бетон учун бу миқдар 1%ни, янада пастроқ маркали (мустаҳкамлиги паст) бетонлар учун эса 2% миқдорида бўлишига рухсат этилади. Чўкинди жинслардан олинган чақилган тошларда аралашмаларнинг умумий миқдори 2 ва 3% ошмаслиги керак. Шағалда ифлослатирувчи аралашмаларнинг миқдори 1% дан кўп бўлмаслиги, табиий қумда эса 3 % дан ошмаслиги керак. Қумда шунингдек органик зарарли

моддаларнинг миқдори ҳам чегараланади ва улар махсус синовлар ўтказиш билан назорат қилинади (колориметрик текширув).

Ифлос ва сифатсиз тўлдирувчининг бетонга таъсирини цемент сарфини ошириш билан назорат қилиш мумкин эмас.

Бетон учун тўлдирувчини танлашда одатда унинг бетон қоришмаси хусусиятларига ва бетонга умумий таъсирини инобатга олишга тўғри келади. Бетонда шағал ёки чақилган тошни максимал имконият даражасидаги йирикликда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлиб, бу ҳолда тўлдирувчи энг кам солиштирма юзага эга бўлгани учун конструкцияни бетонлаш шартлари бажарилади. Талаб даражасидаги бетон қоришмасини қуйиш ва зичлаштириш мақсадида конструкциянинг минимал ўлчамларидан шағал ёки чақилган тош ¼ баробардан йирик бўлиши мумкин эмас ва бу ўз навбатида темир -бетон конструкциясида арматура стерженлари орасидаги минимал ўлчамлардан кичикроқ бўлиши талаб этилади. Плиталар, поллар ва ёпмаларни бетонлашда шағал ёки чақилган тошнинг максимал йириклиги плита қалинлигига нисбатан ½ нисбатида бўлиши керак.

Йирик тўлдирувчининг бўшлигини камайтириш мақсадида, агарда чегаравий мумкин бўлган йириклик имконияти мавжуд ҳолларда бир неча фракциялардан иборат қоришмалардан фойдаланилади ва бўшлиқликнинг минимал даражада бўлиши учун улар орасидаги ўзаро маъқул нисбат танланади.

Юқори мустаҳкамликдаги бетонлар учун мустаҳкам чақилган тошдан фойдаланилади. Бундай чақилган тош цемент тоши билан ишончли боғланади. Шағал силлиқ юзага эга ва шунинг учун у янада ҳаракатчанроқ бетон қоришмасини беради. Бироқ, у цемент тоши билан суст боғланади. Шунинг учун шағални паст маркали бетонларда қўлланилади. Бундан ташқари шағал лойсимон ва бошқа аралашмалар билан ифлосланган бўлади ва натижада уни ювиш талаб этилади.

Бетон учун йирик донали қумдан фойдаланиш яхши натижа беради. Бироқ, қум таркибида йирик зарраларнинг учраши бўшлиқликни ошишига

сабаб бўлиши мумкин (40 % гача) ва бу бўшлиқларни цемент ҳамири билан тўлдиришга тўғри келади. Бунинг натижасида цемент сарфи ва бетоннинг таннархи кўпайиб кетади. Шунинг учун энг яхши натижаларни таркибида ўзаро оптимал нисбатдаги йирик, ўртача ва майда зарралари бўлган қум беради ва бундай нисбатдаги қум минимал бўшлиқни таъминлайди. Сифати юқори бўлган қумда бўшлилик 38% дан ошмаслиги керак. Оптимал донадорлик таркибда бу кўрсаткич 30 % гача камаяди.

Агар бетон ёки қоришмада қум доналари орасидаги бўшлиқларни фақат цемент ҳамири билан тўлдирилса, кам ҳаракатланувчан, қуйилиши оғир кечадиган бикир қоришма юзага келади.

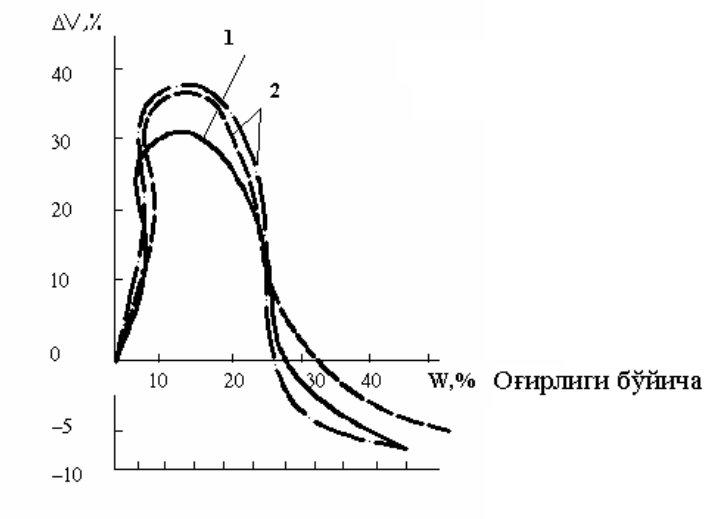
Қум доналарини бир биридан ажратиш ва уларни цемент қобиғи билан ўраб олиш зарур ва бу қобиқ қоришма ёқи бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигини таъминлайди. Қум қанчалик йирик бўлса доналар солиштирма юзаси камайиб, қобиқ ҳосил қилиш учун кетадиган цемент сарфи иқтисод қилинади. Бироқ, юқорида таъкидланганидек фақат йирик доналардан иборат бўлган қум катта миқдордаги бўшлиқларга эга бўлиб уни қўллаш мақсадга мувофиқ эмас.

Бетон тайёрлаш учун таркибида майда ва ўртача йирикликдаги зарралари бўлган йирик қум танланиши тавсия этилади. Бундай аралаш ҳолдаги доналарда бўшлиқлар камайиб, доналар юзаси катта бўлмайди. Бундай ижобий қум таркиби УзРСТ тавсиясига мос тушади.

Нотекис юзага эга бўлган қумдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлиб, бундай қум цемент тоши билан яхши боғланади ва бетоннинг мустаҳкамлигини ошишига олиб келади. Қумни ювиш жараёни мураккаб ва қиммат бўлганлиги сабабли олинаётган қум имкон даражасида тоза бўлиши тавсия этилади. Одатда дарё қуми афзал деб билинади.

Қумнинг зичлиги унинг хақиқий зичлигига, бушлигига ва намлигига боғлиқ бўлиб, қуруқ ва сочилувчан ҳолатда аниқланади (стандарт ҳолат деб аталувчи). Сувга тўйинган ҳолда музлаш эхтимоли бўлган конструкциялардаги бетонлар ёки М200 ва ундан ортиқ маркадаги бетонлар

учун тайинланган қум 1550 кг/м^3 зичликка эга бўлиши керак. Бошқа ҳолларда - 1400 кг/м^3 дан кам бўлмаслиги талаб этилади. Силташ жараёнида қум зичлашиб унинг зичлиги 1600-1700 кг/м^3 га етиши мумкин. Энг катта ҳажмни 5-7 % намланганлик ҳолатидаги қум эгаллайди; намликнинг ортиши ёки камайиши билан қумнинг ҳажми камаяди (1.3-расм). Бу хусусиятни қумни қабул қилиш ва дозалаш жараёнида (хажм бўйича), шунингдек бетон тайёрлашда инобатга олиш керак.



1.3-расм. Қум ҳажмининг ортишига нисбатан боғлиқлик ΔV: йирик (1) ва майда (2) унинг намлигига нисбатан W

Карьердаги қум турли намлилик даражасига эга бўлганлиги учун уни очиқ хавода сақлаш давомида намлиги тинимсиз ўзгариб туради. Шу сабабли бетон ишлаб чиқариш жараёнида даврий равишда қумнинг зичлиги ва намлигини аниқлаб туриш ва бетон таркибига тузатишлар киритиш зарурати туғилади.

Турли тўлдирувчиларни синаш натижаларига кўра қумнинг сувшимувчанлиги 4-14%, йирик тўлдирувчининг сувшимувчанлиги 1-10%, йирик донали қумлар 4-6%, уртача йирикликдаги қумлар 6-8%, майда (майин) заррали қумларда 8-10% ва ўта майда қумларда 10% дан ортиқ, вольск стандарт қумида 4%, шагалда 1-4%, пишиқ отқинди тоғ жинсларидан олинган чақилган тошда 2-6%, карбонат жинсларидан олинган чақилган тошларда (сувшимувчанлигини ҳисобга олган холда) 5-10% га тенг.

1.2-жадвалда баъзи тўлдирувчиларнинг стандарт ва технологик характеристикалари келтирилган. Хар хил характеристикали тўлдирувчилар бир бирига якин стандарт характеристикаларга эга бўладилар. 1.2-жадвалдаги қийматлар технологик характеристикалар қўлланилишини фойдалигини эътироф этиб, бетоннинг хусусиятига тўлдирувчининг таъсирини кенгроқ ҳисобга олиш имконини беради.

Баъзи тўлдирувчиларнинг стандарт ва технологик характеристикалари

1.2-жадвал.

Тўлдирувчи	Хақиқий зичлиги, г/см^3	Зичлик, кг/л	Бўшлик, %	Йирикли к модули, $М_{йир}$	Сувшмув чанлик, %
Отқинди тоғ жинсларидан олинган чақилган тош	2,69	1,45	45,7	-	3,43
Айниси	2,6	1,47	42,6	-	5,88
Охактошдан олинган чақилган тош	2,56	1,34	45,6	-	5,72
Қурилиш қуми	2,63	1,51	42,5	2,79	7
Айниси	2,7	1,37	49	0,69	11,5
Вольск қуми	2,65	1,56	41	2,05	4

1.6. Бетон тайёрлаш учун ишлатиладиган сув

Бетон қоришмаси тайёрлаш учун водопроводдаги ичимлик, ҳамда водород кўрсаткичи pH 4 дан кам бўлмаган (яъни нордон эмас, лакмус қоғозини қизил рангга бўямайдиган) сувдан фойдаланилади. Сув таркибида сульфатлар 2700 мг/л ва бошқа ҳамма тузлар 5000 мг/л дан ошмаслиги керак. Сувни бетон қоришмага яроқлиги тўғрисида шубҳа пайдо бўлса, солиштирувчи текширув намуналарини берилган сув ва оддий водопровод суви билан тайёрлаб текшириб кўриш зарур.

Бетон қоришмасини тайёрлаш учун денгиз ва бошқа шўр сувдан фойдаланиш мумкин, юқорида қўйилган талабларга жавоб берса бўлди. Фақат, уй-жой ва ижтимоий бинолар ички конструкциясини бетонлашда, иссиқ ва қуруқ климатдаги сув устидаги темир-бетон иншоотларида, , денгиз

ва шур сувдан фойдаланиб бўлмайди, бу сувдаги тузлар бетоннинг устки қисмига чиқиб, пўлат арматурани коррозияга учратади. Бетонга сепиладиган сув ҳам бетон қорилган сувдан бўлиши керак.

1.7. Бетон учун қўшимчалар

Бетон хусусиятлари, қоришмаларини регулировка қилиш учун ва цементни иқтисод қилишда бетонга турли қўшимчалар аралаштирилади уларни икки гуруҳга бўлинади.

1-чи гуруҳга-кимёвий моддалар, бетон таркибига оз миқдорда (0,1-2% цемент массасидан) бетон қоришимаси ва бетоннинг хусусиятини керакли томонга ўзгартириш учун қўшилади.

2-чи гуруҳга-майда янчилган материаллар, бетон таркибига 5-20% миқдорда ва цементи иқтисод қилиш ёки цементни оз миқдорда сарф қилиб, анчагина зич бетон олиш учун қўшилади. Майда янчилган қўшимчаларга куллар, янчилган шлаклар, қумлар, тошни майдалашдаги чиқиндилар ва бошқа материаллар, бетонга маҳҳсус хусисиятлар берадиган (зичлигини оширадиган, иссиққа чидамли, ток ўтказувчанлигини ўзгартирадиган, бўяладиган ва бошқалар) киради. Охирги вақтда кимёвий қўшимчалардан кўпроқ фойдаланилмоқда.

Бу қўшимчалар таъсирининг асосий эффекти бўйича таснифланади:

1. Бетон қоришмасининг хусусисятларини тартибга солувчи қўшимчалар: пластикловчи, яъни бетон қоришмасининг ҳарактчанлигини оширирувчи; стабилловчи, яъни бетон қоришмасининг қатлашланишини олдини олувчи; сувни сақлаб қолувчи, сув ажратишини камайтирувчи;

2. Бетон қоришмасининг тишлашиши, ва бетоннинг қотишини тартибга солувчи қўшилмалар; тишлашишни тезлатувчи, тишлашишни секинлатувчи, қотишни тезлатувчи, салбий ҳароратда қотишни таъминловчи (совуққа қарши);

3. Бетон қоришмаси ва бетоннинг зичлиги ва ғоваклигини тартибга солувчи қўшимчалар: ҳаво тортувчи, газ ҳосил қилувчи, кўпик ҳосил

қилувчи, зичлаштирувчи (ҳавони чиқарувчи ва бетон ғовакларини кольматацияловчи), бетон деформациясини тартибга солувчи, кенгайтирувчи қўшимчалар;

4. Бетонга маҳсус хусусиятлар берувчи қўшимчалар: гидрофобловчи, яъни бетоннинг намланишини камайтирувчи; коррозиядан сақловчи, яъни агрессив муҳитга чидамлилигини оширувчи, пўлат коррозиясининг ингибиторлари, пўлатга нисбатан бетонни сақлаш хусусиятини оширувчи; буёвчи; бактерицид ва инсектицид хусусиятини оширувчилар.

Баъзи қўшимчалар кўп функционалли таъсир қилиш, масалан, пластикловчи-ҳавосурадиган, газҳосил қиладиган-пластикловчи хусусиятига эга. Кўпинча зарур бўлган кўп функционал эффекти таъсирига эришиш учун бир неча компонентлар киритилган комплекс қўшимчалардан фойдаланилади, масалан, бетон қоришмасини бир вақтнинг ўзида пластикловчи ва бетоннинг қотишини тезлаштирадиган ёки бетон қотишни тезлатадиган ва ингибирлайдиган таъсирга эга бўлади. Қўшимчаларнинг кўп турлилиги ва уларни рационал комплекслаш технолог учун бетон қоришмаси ва бетоннинг технологик хусусиятларини оширишга, цемент сарфини, энергияни, бетон ва темир-бетон конструкцияларини ишлаб чиқаришда меҳнат сарфини камайтиришга имконият беради.

Пластиклаштирадиган қўшимча сифатида сирт-фаол моддалар (СФМ) кенг қўлланилади, кўпинча иккиламчи маҳсулотлар ва кимё саноати чиқиндиларидан олинади.

СФМ 2 гуруҳга бўлинади:

1-гуруҳ-гидрофил туридаги пластикловчи қўшимча, цемент ҳамирини коллоид тузилишини диспергирлайдиган ва бетон ҳамирнинг оқишини яхшилайдиган хусусиятга эга.

2-гуруҳ-гидрофоблайдиган (сув юқтирмайдиган) қўшимча, бетон қоришмасига ҳавонинг майда пуфакчаларини сўрадиган, шунингдек бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигини яхшилайдиган хусусиятга эга.

Гидрофоб қўшимчаларнинг сирт-фаол малекулалари ҳаво сув юзасида шимилиб сувни юза тортилишини пасайтиради ва цемент ҳамиридаги майда

ҳаво пуфакчаларни стабиллаштиради. 1-гуруҳ қўшимчаларига сульфит-дрожали бражкалар киради (СДБ). Бу қўшимча асосан лигносульфон кислотасини кальцийли тузидан иборатдир. Бу қўшимчани суюқ ҳолатда целлюлозани қайта ишлаганда ҳосил бўладиган сульфитли ишқордан олинади.

II-гуруҳ қўшимчаларига: натрий абетати абиетин кислотасининг натрий тузи, кукун ёки канифолни уювчи натрий билан парчалаб, нейтраллаб олинадиган суюклик; мылонафт мазь кўринишидаги сарғиш-жигарранг рангдаги модда, натрий тузининг сувда эримайдиган органик кислотасидир, нефтни қайта ишлангандаги чиқиндидан олинади; асидол-нефт кислоталари, нефтни қайта ишланганда олинадиган чиқинди.

СФМ бетон қоришмасини ҳаракатганлигини, унинг бир турлиги, қатламга бўлинмаслиги, насос билан чиқарилганда оқувчанлигини оширади, вақт давомида коришмани яхши жойлашувчанлигини сақлайди. Пластикловчи қўшимчалар сув сарфини қисқартиши ҳисобига цемент сарфини 8-12% га камайтиради, ёки цемент сарфи ўзгармайганда сув цемент нисбатини пасайтиради ва бетон мустаҳкамлигини, сув ўтказмаслиги ва совуққа чидамлилигини бир қанча оширади.

Оддий бетонларда пластикловчи сифатида СДБ дан кенг кўламда фойдалилинади. Бу қўшимча бетоннинг бошланғич даврларида қотишини секинлатади, шунинг учун йиғма темир – бетон ишлаб чиқаришда СДБ ни цементни қотишини тезлатувчи қўшимчалар билан бирга кушиб қўлланилади. СДБ цементда иссиқ ажралиб чиқишини қотишнининг биринчи кунлари бир қанчага камайтиради, бу эса йирик темир -бетон иншоотларини қуришни осонлаштиради. СДБ асосан цемент ҳамирига таъсир қилади, шунинг учун уни цемент сарфи анчагина кўп бўлган бетонларда қўллаш самаралидир.

Ҳаво тортадиган қўшимчалардан асосан совуққа чидамлилик талаб қилинган бетонларда, ва қурилиш қоришмаларида фойдаланилади. Бетон қоришмага ҳаво тортиш, унинг мустаҳкамлигини пасайтиради. Тажриба

кўрсаткичларидан маълумки, 1% тортилган ҳаво бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини 3% камайтиради, шунинг учун, бетон қоришмасига пластиклаш учун кўп миқдорда ҳаво тортадиган қўшилмани қўшишнинг ҳожати йўқ. Тортилган ҳавонинг миктори одатда 4-5% дан ошмайди. Бу ҳолатда бетоннинг мустаҳкамлиги деярли пасаймайди, чунки тортилган ҳавони бетон мустаҳкамлигига салбий таъсири қўшимчани пластикловчи самараси ҳисобига сув цемент нисбатининг камайиши натижасида цемент тошини мустаҳкамлигини ошиши туфайли нейтралланади. Ҳаво тортадиган қўшимча бетондаги ғовак ва капиллярларни гидрофоблайди, ҳаво пуфакчалари эса, сув музлаганда бетонда ички катта кучланишнинг келиб чиқишини олдини олувчи резерв сиғимдир. Натижада бетоннинг сув ўтказмаслик ва совуққа чидамлилики хусусияти бир қанча ошади. Ҳаво тортувчи қўшимчалар цемент сарфи кам бўлган бетонларда анча самаралидир. Пластикловчи гидрофоб кўшимчаларга кремнийорганик суюқликлар тегишлидир: натрий метилсиликонат (ГКЖ-11), натрий этилсиликонат (ГЖК-10) ва этилгидросилоксанли суюқлик (ГКЖ-94). Уларни агрессив муҳитда бетон ва пишиқлигини бетони қоришмаларда узоқ муддатга чидамлилигини, ошириш учун, шунингдек серғовак бетонларнинг юзасини гидрофобловчи сифатида қўлланилади.

Кейинги вақтларда қурилишда янги кимёвий қўшимчалар-суперплатикловчилар ишлаб чиқилаяпти ва амалга оширилмоқда. Бу қўшимчалар бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигини ва оқувчанлигини кескин оширади ва бетоннинг технологик хусусиятларини яхшилайди. Кўпинча, суперпластикловчилар-синтетик полимер моддалар, қайсики, бетон қоришмасига цемент массасидан 0,1–1,2% миқдорда қўшилади. Суперпластикловчилар таъсири, қоида бўйича бетон коришмасига киритилгандан кейин 2-3 соат бўлади. Ишқор муҳитнинг таъсирида улар қисман таркибини бузади ва бошқа моддага, бетон учун зарарсиз моддага айланади ва унинг қотишига монелик қилмайди.

Суперпластикловчиларнинг киритилиши асосан темир- бетон ишлаб чиқаришда самаралидир, қайсики, бетон қотиши тезлигининг ошиши катта аҳамиятга эга ва оддий пластикловчи қўшимчалардан фойдаланиш бетон қотишини секинлатади ва натижада махсус чоралар кўриш зарурати юзага келади: бетон қоришмасига бир вақтнинг ўзида қотишни тезлатувчи моддани киритилиши ва иссиқлик билан ишлов беришнинг мўътадил тартибини қўллаш керак бўлади. Бундан ташқари, суперпластикловчилар оддий пластикловчиларга нисбатан бетон қоришмани юқори даражада суюлтиради, масалан қоришманинг ҳаракатчанлигини конус чўкмаси бўйича 2 см дан 20 см га оширади.

Булар ҳаммаси бирга олинганда, паст С/Ц ли бетонларни самарали қўллаш ва юқори мустаҳкамликка (60-80 МПа) эга бўлиш бошқа технологик қўлланмалардан фойдаланишдан анча содда; йиғма темир-бетон тайёрлашни қуйиш усулини кенг кўламда фойдаланиш ёки бетон қоришмасини қисқа титратиш ердамида камайган С/Ц билан қолиплаш, мураккаб профилли конструкцияларни муваффақиятли бетонлаш, маҳсулотни қолиплаш муддатини қисқартириш, юза қисмининг сифатини яхшилаш, цемент сарфини камайтириш имконини беради.

Суперпластикловчи суюлтирувчилар орасида нафталинсульфокислоталар, С-3 асосидаги қўшимча, кенг тарқалган. Қурилишда ҳам шундай 10-03 ва КМ-30 меламин смола асосидаги қўшимчалар амалга оширилмоқда.

Кучли суюлтирувчи қаторига бошқа полимер қўшимчалар ҳам киради, масалан, СПД, ОП-7, 40-03 ва бошқалар. Уларни ўзгарувчан қўшимчалар турига киритиш керак, чунки улар бетон қотишини бир мунча секинлатади. Бу эса қўшимчалар миқдорини чегаралашга мажбур қилади ва шу билан бирга унинг пластикловчи самарасини камайтиради.

Қотишни тезлатувчи сифатида кальций хлорид, натрий сульфат, кальций нитрит-нитрат-хлорид ва бошқалар қўлланилади. Бунда бу қўшилмаларнинг иккинчи таъсири ҳам борлигини ҳисобга олиш керак.

Масалан, кальций хлорид арматура коррозиясини келтириб чиқаради, шунинг учун темир-бетонда максимал миқдорда қўллаш нормаси чегараланган(2% дан кам) ва оғир шароитларда ишлатиладиган юпқа ва олдиндан зўриқтирилган арматура конструкцияларида қўллашга йўл қўйилмайди. Натрий сульфат конструкция юзасида шуралаш ҳосил қилади, бу эса махсус сақловчи чорани кўриш заруратини юзага келтиради. Кальций хлоридда нитрит-нитрат хлориднинг тезлатувчи таъсири нигибирловчи таъсири билан мос келади.

Совуққа қарши таъсир этувчи қўшимчалар -поташ сифатида, натрий хлорид, кальций хлорид ва бошқалар қўлланади. Бу қўшимчалар сувнинг музлаш нуқтасини камайтиради ва бетонни салбий ҳароратда қотишига ёрдам беради: қотиш ҳарорати қанча паст бўлса, қўшимча миқдори шунча юқори(10% цемент вазнидан ва кўпроқ).

Газ ҳосил қилувчи қўшимча сифатида алюмин кукуни(ПАК ва ГКЖ-94) кенг кўламда фойдаланилади. Аксинча, бетон таркибини зичлаш учун кальций нитрати, темир хлориди ва сульфати, алюмин сульфати диэтиленгликолли ДЭГ-1 ёки учэтиленгликолли ТЭГ-1 смолалар қўшилади.

Тишлашни секинлатиш учун шакар оқими ва СДБ, ГКЖ-10 ва ГКЖ-94 бетон махсус хусусиятларга эга булиши учун, масалан кенгаювчи бетонлар олиш учун қўшимчалар ошрилган миқдорда қўшилади. СДБ, алюмин кукуни, алюминий сульфати ва кальций хлориди ҳам таркибга киритилади.

Кўпчилик қўшимчалар сувда эрийди ва уларни бетон коргичга олдиндан тайёрланган қоришма сифатида қўшилади. Баъзи бир қўшимчалар эмульсия ҳолатида (ГКЖ-94) ёки сувда суспензия ҳолида(ПАК) қўшилади. Қўшимчанинг оптимал миқдори цемент турига, бетон қоришмасини, таркибига, конструкциянинг технологик тайёрланишига боғлиқ. Одатда, цемент вазнига қараб: 0,1-0,3% пластикловчи, 0,5-1% суперпластикловчилар; 0,01-0,05% ҳаво тортадиган; 1-2% қотишни тезлатадиган қўшимчалардан фойдаланилади. Тажрибада оптимал миқдор тажриба билан аниқланади.

1.8. Бетон қоришмаси

Бетон қоришмасининг тузилиши

Мураккаб кўпкомпонентли полидисперсион тизимни ўзида ифодаловчи бетон қоришмасини сув, цемент ва тўлдирувчиларни бевосита қориштириш орқали олинади. Унга цементнинг майдадисперсион зарралари, нисбатан йирикроқ бўлган майда ва йирик донадор тўлдирувчи, аксарият ҳолларда киритиладиган махсус қўшимчалар, сув ва қоришмани тайёрлаш жараёнида қўшилиб кетадиган ҳаво киради. Бетон қоришмасининг хусусияти бетон ва темир-бетон конструкциялар технологиясида катта аҳамият касб этади. Жумладан у қолиплаш шароитларини ва маълум даражада мазкур конструкцияларнинг якуний сифатини аниқлайди.

Қаттик зарралар билан сувнинг ўзаро ички кучлари таъсирида (молекулаларнинг тортишиши, қовушқоқ ишқаланиш, капилляр ва бошқа кучлар) бетон қоришмаси қовушқоқ тузилишли суюқликлар учун ҳарактерли бўлган аниқ хусусиятларга ва боғланувчанликка эга бўлади. Бетон қоришмалари хусусиятига кўра қовушқоқ суюқликлар ва қаттиқ жисмлар орасидаги ўринни эгаллайди. Ҳақиқий қовушқоқ суюқликлардан бетон қоришмалари тузилишнинг нисбатан мустаҳкамлиги ёки тузилиш қовушқоқлиги билан ажралиб туради; қаттиқ жисмлардан эса шаклни сақлаш – қовушқоқлик хусусиятининг йўқлиги ва ҳатто эътиборсиз миқдордаги куч қўйилганда ҳам қайтмас пластик деформацияга учраш хусусияти билан ажралиб туради.

Бетон қоришмаларининг хусусиятлари уларнинг тузилиши, таркибидаги ташкил этувчиларининг хусусиятларига боғлиқ ва қуйидагича аҳамият касб этувчи хоссаларга эга: механик таъсирлар остида сохта суюлиш ёки ҳаракатчанлигининг ошиши; цемент билан сувнинг ўзаро физикавий-кимёвий жараёнлари таъсирида системанинг қовушиши ва қаттиқ жисмга айлангунга қадар доимий ўз хусусиятларини ўзгартириб бориши (ҳаракатчанликнинг йўқолиши).

Бетон қоришмасини икки таркибий қисмдан ташкил топган система деб қараш қулайроқ – цемент ҳамири ва тўлдирувчи. Асосий структура ҳосил этувчи таркиб сифатида цемент ҳамири тан олинади ва унинг таркибига цемент, сув, аксарият ҳолларда майдаланган минерал қўшимчалар ёки кул киради. Цемент зарралари ва майда туйилган қўшимчалар ўлчамлари кичик ҳамда катта нисбий юзаси билан фарқланадилар, натижада цемент ҳамири юқори тараққий этган юзали бўлимга “қаттиқ жисм – суюқлик” ҳолатига эга бўлади. Бундай системада адсорбцион кучлар, молекуляр ва капилляр ўзаро таъсирлашув кучлироқ намоён бўлади ва улар системанинг боғланиш даражасини оширади.

Цемент ҳамирининг хусусияти қаттиқ ва суюқ ҳолатлар нисбатига боғлиқ: таркибдаги сув миқдорининг ошиши билан цемент ҳамири ҳаракатчанлиги ошади, пластик мустаҳкамлиги камаяди. Бетон қоришмасида сув турли ҳолатларда бўлиши мумкин (1.3-жадвал)

Сувнинг бетон қоришмасида таснифланиши

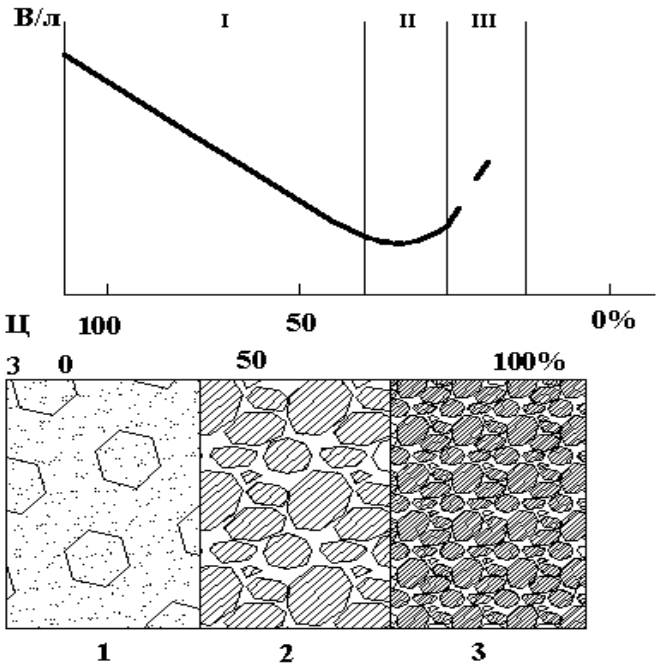
1.3-жадвал

Боғланиш ҳарактери	Боғланиш юзага келишининг шароит ва сабаблари	Сувнинг тақрибий нисбий миқдори, сувнинг умумий миқдори % ҳисобида	
		Янги тайёрланган қоришмада	Цементнинг қотиш даврида
Кимёвий (аниқ миқдориий нисбатларда)	Қоришмадан гидратация ва кристаллашув	1-2	4-5
Физикавий-кимёвий, адсорбцион	Қаттиқ фазанинг молекуляр куч майдонида адсорбция	3-5	20-25
Механик, тузилиш	Сувнинг ингичка капиллярлар, ёриқлар ва ғовакларни тўлдириши	93-95	70-75

Сувнинг камроқ қисми цемент билан кимёвий таъсирлашувга киради ва кимёвий боғланган ҳолатда қолади. Бу сувнинг нисбий миқдори борган сари ўсиб боради, бироқ қотиш вақтида 5 %дан ошмайди. Сувнинг бошқа қисми адсорбцион кучлар таъсирида қаттиқ фазанинг юзасида физикавий-кимёвий боғланишда бўлади.

Физикавий-кимёвий боғланган сувнинг миқдори ҳам одатда қаттиқ жисмнинг нисбий юзасини ортиши билан кузатиладиган цементнинг гиратацияси жараёнида ўзгаради. Янги тайёрланган цемент ҳамирида бундай сувнинг миқдори 3-5% ни, қотиш вақтигача эса ўсиб бориб умумий сув миқдориининг 25% гача етади. Цемент ҳамиридаги асосий сув миқдори доналар орасидаги муҳитда жойлашади, бу ғоваклар ва оралиқларнинг ўлчамлари 1 дан 50мкм гача ва ундан ортиқ ўзариши мумкин. Цементнинг гиратацияси жараёнида капилляр кучлар таъсири ва гел пайдо бўлиши натижасида доналараро муҳитда сув цемент тоши билан физикавий-кимёвий боғланади. Одатда буни эркин боғланиш деб атайдилар, бинобарин улар кимёвий боғланмаган ва қаттиқ фазанинг хеч қандай молекуляр кучлари таъсирида эмас. Эркин сувнинг нисбий миқдори цемент ҳамири тайёрланган захоти сувнинг умумий ҳажмига нисбатан 90%ни ташкил этади ва қотиш жараёнига қадар 65-70% га тушиб кетади. Айнан эркин сувгина цемент ҳамирининг ҳаракатчанлигига энг кўп таъсир кўрсатади.

Цемент ҳамири билан тўлдирувчининг ўзаро нисбатига кўра бетон қоришмасини асосий уч турга ажратиш мумкин (1.4-расм). Бу турларнинг ҳар бири бетон ва темир-бетон конструкцияларини қолиплашда хусусиятлари ва ўзини тутиши билан ажралиб туради. Биринчи тур тузилишидаги тўлдирувчининг доналари бир-биридан аҳамиятли масофага ажралган ва умуман бир-бири билан таъсирлашмайди. Доналар фақат цемент ҳамирининг тегиб турган худудига таъсир кўрсатади. Улар таъсирининг йиғиндиси тўлдирувчи доналарининг миқдорига ва уларнинг солиштирма юзаларига тўғри пропорционал.



1.4-расм. Бетон қоршмаларининг таркибий типлари ва уларнинг текис ҳаракатчан қоришмадаги сувшимувчанликка(в)таъсири.
I-сузувчан тўлдирувчи билан; II- зич жойлашган тўлдирувчи билан; III-йирик ғовакли, цемент ҳамирининг етишмовчилиги билан.(В/л-сув/литр)

Иккинчи турдаги тузилишда цемент ҳамири камроқ бўлиб, у фақат тўлдирувчининг доналари орасидаги ғовакликни тўлдиради ва доналар устига суртилгандек бўлиб, қалинлиги цемент зарралари 1-3 диаметрига тўғри келади. Бу шароитда алоҳида тўлдирувчи доналарининг таъсир доираларида бир-бирларини тўсадилар – тўлдирувчи доналари орасида ишқаланиш юзага келади. Қоришмага юқорида айтилганидек (биринчи турдаги каби) ҳаракатчанликни бериш учун янада жадалроқ таъсир ёки С/Цнинг ўзгартирилиши ҳисобига биринчи тур тузилишдаги хусусиятларга келтирилади.

Бетон қоришмасининг учинчи тур тузилишида цемент ҳамири кам, у фақат тўлдирувчи доналарини юзасини жуда юпқа қалинликда қоплайди, доналар орасидаги ғовакликларни қисман тўлдиради.

Бир турдан тузилишдан иккинчисига ўтиш тўлдирувчи миқдорини ошиши билан бирин-кетин амалга ошади. Биринчи ўтиш аввал кичик

ҳажмларда ва кетма-кет бутун бетон ҳамирини қамраб олади. Иккинчи тузилишдан учинчи тузилишга ўтишда (цемент ҳамирининг тўлдирувчилар орасидаги ғовакларни тўлдиришга етишмаётган жараёнда) бетон қоришмасини қориштириш ёки ёйишда катта миқдорда ҳаво қўшилиб кетади ва улар тўлдирувчидаги доналараро бўш ғовакликларни тўлдириб, цемент ҳамири ҳажмини оширгандек бўлади. Бундай тузилишни иккинчи турга мансуб дейиш мумкин. Цемент ҳамирини миқдорини тобора камайиши билан кираётган ҳаво ва ҳаво пуфакчалари ўлчамларининг ортиши натижасида нотекисликлар ва ёриқлар пайдо бўлади. Бундай тузилиш учинчи турга мансуб.

Бетон қоришмаси тузилиши ҳарактерини кетма-кет ўзгариши натижасида турли тузилишлар орасидаги чегаралар нисбийдир. Бу чегаралар цемент ва тўлдирувчи, бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги, қолиплаш усуллари ва бошқа факторларни ўзгариши билан аҳамиятли даражада сурилиши мумкин.

Одатдаги бетон қоришмалари иккинчи тур тузилишига киради. Бундай тузилишлар ўзининг катта самарадорлиги балан ажралиб туради ва минимал цемент сарфи билан берилган ҳаракатчанликдаги қатламлашмайдиган бетон қоришмасини олиш имконини беради. Тузилиши биринчи турга мансуб бўлган қоришмаларга армоцемент конструкциялар тайёрлаш учун қўлланиладиган боғловчи сарфи орттирилган цемент-қумли қоришмалар киради. Тузилиши учинчи турга мансуб қоришмаларга қумсиз бетон қоришмалари ва бошқа саёз қурилиш қоришмалари киради.

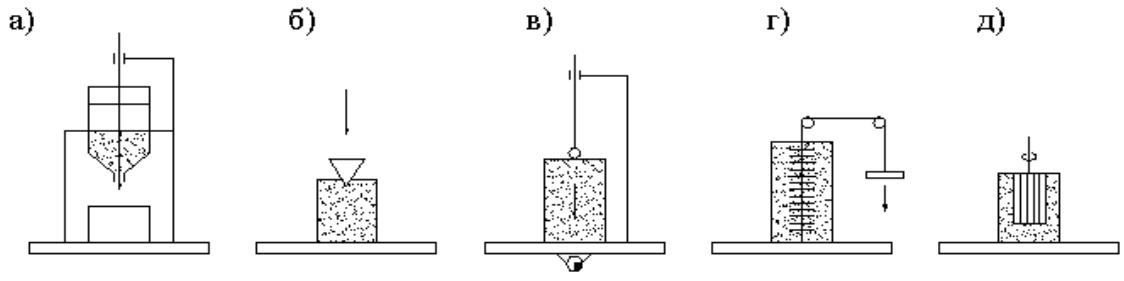
1.9. Бетон қоришмаларининг хусусиятлари

Бетон хусусиятлари қолиплаш уни тайёрлаш, жойлаш ва қотишидан бошланади. Бу жараёнлар бетоннинг, конструкциянинг ва буюмларнинг сифатини аниқлайди. Шу сабабли бетон қоришмасини хусусиятларини, унинг турли факторларга боғлиқлигини, берилган хусусиятдаги бетон

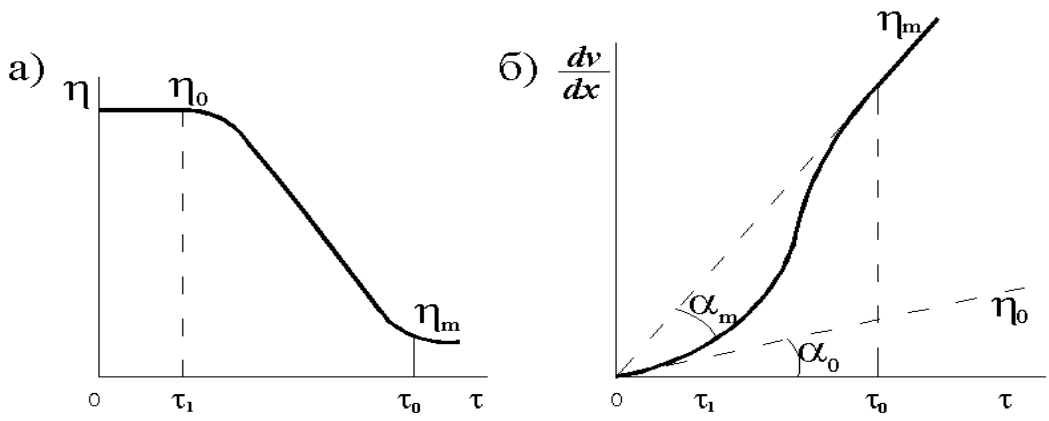
қоришмасини олишни билиш, бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнларини, ёйишни ва қотиш даврларини уқувли бошқариш катта аҳамият касб этади.

Бетон қоришмасига хусусиятли бўлган жиҳатлардан бири унинг қулай тўшалувчанлиги, ёки шаклланувчанлиги, жумладан, берилган шаклни бир текисда ёйилиб қоплаши ва айни вақтда бир турлигини ва монолитлигини сақлашидир. Қулай тўшалувчанлик бетон қоришмасининг шаклни (қолипни) тўлдириш жараёнида ҳаракатчанлиги(оқувчанлиги), пластиклиги, яъни ёрилмасдан деформацияланиши билан аниқланади.

Бетон қоришмасининг турли шароитларда ўзини тутишини таърифлаш учун унинг реологик ҳарактеристикаларидан фойдаланадилар: сурилишдаги чегаравий зўриқиш, релаксация даври ва қовушқоқлик. Бундай хусусиятларни аниқлаш учун вискозиметрлардан фойдаланилади (1.5-расм). Бундай тажрибалар асосан илмий-тадқиқот лабораторияларда амалга оширилади. Ишлаб чиқариш шароитларида эса одатда бетон қоришмасини ҳаракатчанлигини (оқувчанлиги) турли мосламалар ёрдамида назорат қиладилар. Бу жиҳозлар тез ва нисбатан оддий ҳолда бетон қоришмасининг зарурий ҳарактеристикаларини олиш имконини беради.



1.5-расм.Цемент ҳамири ва бетон қоришмасининг реологик хусусиятларини аниқлайдиган асбобларнинг схемалари.
а-тешикдан қоришманинг оқиш тезлигини ўлчайдиган; б-конуснинг чўкиш чуқурлигини ўлчайдиган; в-шарчанинг чўкиш тезлигини ўлчайдиган; г-тортилишдаги зуриқишни ўлчайдиган; д-коаксиал цилиндрларнинг айланишдаги зўриқишини ўлчайдиган.



1.6-расм. Сурилишдаги кўчланишга боғлиқ ҳолда қовушқоқ пластик бетон қоришмалари хусусиятларининг ўзгариши.
а-таркибий қовушқоқликнинг ўзгариши; б-оқувчанликдаги деформацияланиш тезлигини ўзгариши (α0 ва αm -системанинг қовушқоқлигини характерловчи бурчаклар).

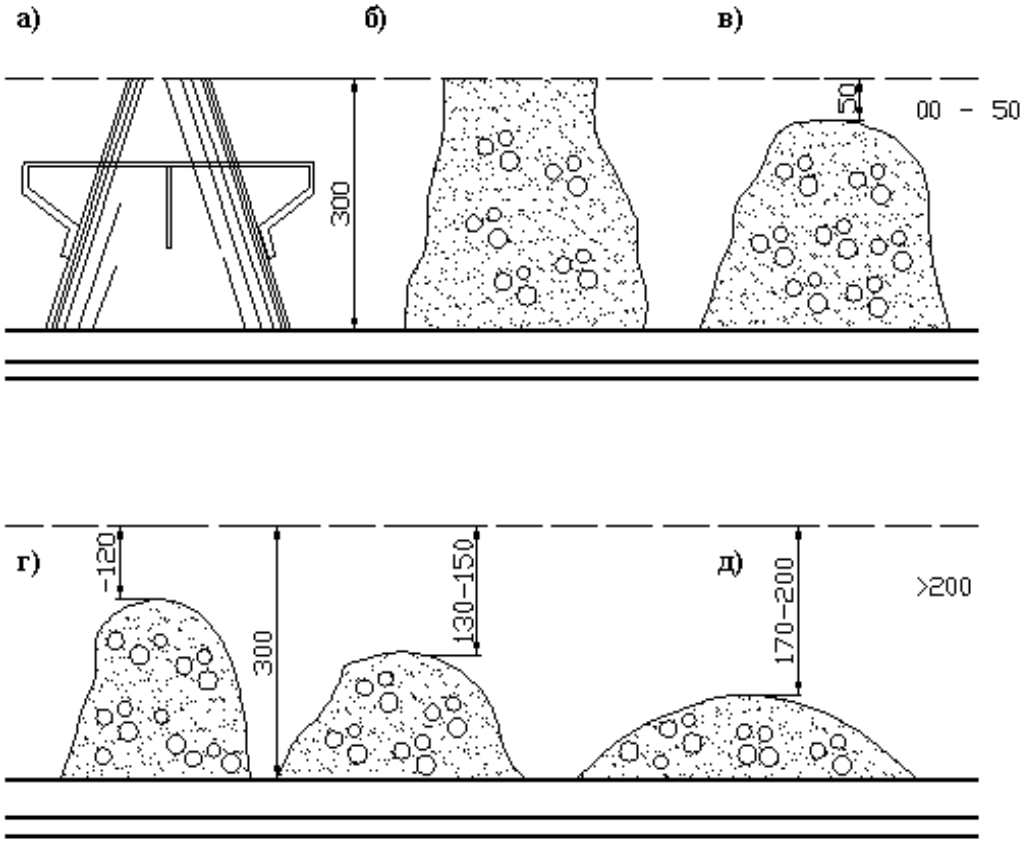
Бетон қоришмасини тўлиқ баҳолаш ва бетон ва темир-бетон буюмларини ва конструкцияларини ишлаб чиқаришни тўғри ташкил этиш учун қоришманинг бошқа хусусиятларини ҳам билиш зарур, уларга қуйидагилар киради: унинг зичлашуви, бир турлилиги, қатламлашувчанлиги, ҳажмининг қотиш жараёнида ўзгариши, ҳаво ютувчанлиги, бирламчи мустаҳкамлиги (зудлик билан қолипдан чиқариладиган бикир бетон қоришмалари учун).

Бетон қоришмасининг ўзига хослиги асосан унинг хусусиятлари (аксарият кўп ёки оз жиҳатдан) тайёрлаш бошланишидан қотгунича доимий ўзгариб тариши бўлиб, бетон қоришмасида ва бетонда кетадиган мураккаб физикавий-кимёвий жараёнларга боғлиқ.

Бу хусусиятларга асосан цемент ҳамирининг миқдори ва сифати ўз таъсирини кўрсатади, чунки айнан цемент ҳамиригина дисперс система бўлиб, суюқ ва қаттиқ фазалар орасида катта оралиққа эгалиги ва бунда молекуляр тишлашиш кучларининг кучайишига ҳамда системанинг боғланганлигини ошишига олиб келади. Бетон қоришмасининг хусусиятига сув сарфи хал қилувчи таъсирга эга, чунки фақат сув бутун система учун характерли бўлган боғлиқлик ва ҳаракатчанликни берувчи, ҳажм ва суюқ

фазанинг тузилишида ҳамда боғланиш кучларини ортишида асосий аҳамият касб этади.

Цементнинг гидратацияланиши жараёнида (қотишдан аввал) янада кўпроқ янги ташкил топган гелсимон гидрат боғланмалар юзага келади ва улар қаттиқ фазанинг дисперслигини ошишига олиб келади. Айни пайтда бу жараён бетон қоришмасида цемент ҳамирининг елимловчи ва пластификацияловчи хусусиятларини ҳам ошириб, унинг боғловчилик аҳамиятини кўтаради. Шу билан бирга бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги камая боради.



1.7-расм. Бетон қоришмаси ҳаракатчанлигини конус ёрдамида аниқлаш.
а- конуснинг умумий кўриниши; қоришмалар: б - бикир; в - кам ҳаракатчан; г - ҳаракатчан; д - ўта ҳаракатчан, ва оқувчан.

Цемент ҳамирини структурали деб номланувчи системаларга киритадилар. Улар структуранинг бошланғич мустаҳкамлигини қисман

ҳарактерлайди. Цемент ҳамирида юпқа сув қобиғи билан ўралган зарралар орасидаги молекуляр боғланиш кучлари ҳисобига аниқ структура (таркиб, структура) юзага келади. Суюқ фазанинг қобиқлари цемент ҳамири таркибида узлуксиз тўрсимон муҳитни келтириб чиқаради ва бу унга пластиклик хоссаларини беради ҳамда ташқи куч таъсирлари қўйилган ҳолларда системанинг шакл ўзгартиришларига замин яратади.

Одатда бетон қоришмалари биржинсли муҳит яратиш учун етарли миқдордаги цемент ҳамири ва сувга эга бўлади (аввал келтирилган биринчи ва иккинчи тур бетон қоришмаларининг классификациясига қаралсин). Бундай қоришмалар бирламчи структурасини мустаҳкамлиги аниқ пластиклик ва ҳаракатчанликка эга бўлган цемент ҳамири каби ўзини тутадилар.

Структуралашган системаларга ташқи кучлар қўйилганда суюқ жисмларга қараганда ўзини тутиши билан тубдан фарқланади. Агар суюқликнинг қовушқоқлиги доимий ва қўйилаётган босимга боғлиқ бўлмаса, структуралашган системаларнинг қовушқоқлиги системага таъсир этувчи ташқи кучларга боғлиқ ҳолда доимий ҳароратда ҳам бир неча марта ўзгаради. Қовушқоқлик системанинг сурилишдаги кўчланишига ёки сурувчи деформацияларнинг тезлигига боғлиқ.

Ташқи кучлар таъсири остида бирламчи таркибнинг парчаланишига ўхшаш ҳолат юзага келади, унинг алоҳида элементлари орасидаги боғланишлар сусаяди ва натижада системанинг деформацияланиш хусусияти ва ҳаракатчанлиги ортади. Сурилиш ўзининг критик тезлигига эришганда системанинг бирламчи тузилиши охирги чегарагача бузулган парчаланиш чегарасида, сурилишга қаршилик ва қовушқоқлик минимал даражада бўлиб, ҳатто кам ҳаракат қоришмалар маълум даражада оқувчанликка эга бўлади. Ташқи кучлар олингандан сўнг система аввалги ҳолатига қайтади, структуранинг мустаҳкамлиги бирламчи ҳолати тикланади, ҳаракатчанлик камаяди.

Структуралашган системаларнинг ўз реологик хусусиятларини механик таъсирлар жараёнида ўзгартиришлари ва таъсир тўхтагандан сўнг тикланишини ***тиксотропия*** хусусияти дейилади. Бетон технологиясида бу хусусият кам ҳаракатчан ва бикир қоришмалардан буюмларни қолиплашда кенг қўлланилиб, титратиш, силкитиш ва силташ каби таъсирлардан фойдаланилади.

Бетон қоришмасига ташқи таъсирлар қўйилганда ўзини тутиши хақидаги тўлиқ таъсуротни реологик эгри чизиқ кўрсатади ва у уч қисмга бўлинади (1.7-расм). Биринчи қисмда катта бўлмаган сурилишга қўйилган кучланишда бетон қоришмаси структураси τ бирламчи бузилмаган ҳолатда сақланади ва у қовушқоқликнинг η_o катталиги билан характерланади. Критик чегаравий кучланишга эришилганда τ_1 системанинг оқувчанлик чегарасига мос келганда, структуранинг бузилиши бошланади ва бу ҳолат τ_o чегаравий кучланишда тўлиқ бузилишга қадар давом этади. Иккинчи қисмда системанинг бузилиши билан бир вақтда бетон қоришмасининг самарали қовушқоқлиги сурилишга бўлган қучланиш ошиши билан камая боради. Система батамом бузулгандан сўнг бетон қоришмаси энг кам даражадаги қовушқоқликка эга бўлади (пластик қовушқоқлик η_m – эгри чизиқни учинчи қисми). Бу босқичда бетон қоришмаси таъсир этаётган кучланишларга боғлиқ бўлмай, улар ошса ҳам ўзгармайди.

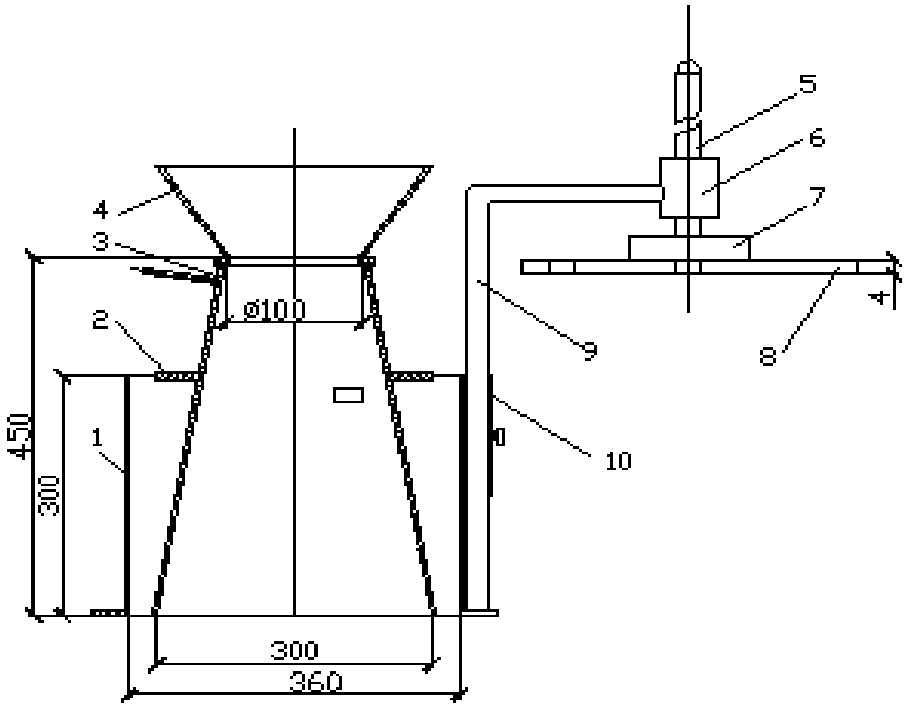
Бетоннинг ишлаб чиқаришдаги, конструкциядаги ёки буюмдаги юқори сифатини таъминлашда бетон қоришмасининг қуюқлик даражаси ва тўшалишдаги қўйиладиган талабларга тўлиқ жавоб бериши катта аҳамият касб этади. Бетоннинг қуюқлик даражаси унинг таркибига кўра бикирдан бир оз намланган қуюқ (ҳамирсимон) ҳолатидан, суюқ – осон оқувчан ҳолатгача бўлиши мумкин. Бетон қоришмасининг қуюклик даражасига қараб унинг технологик хусусиятларини аниқлашнинг у ёки бу усулидан фойдаланадилар.

Ҳаракатчанликни, жумладан қоришманинг ўз оғирлиги таъсирида ёйилиши ва бетон қоришмасини боғланганлигини аниқлаш учун стандарт

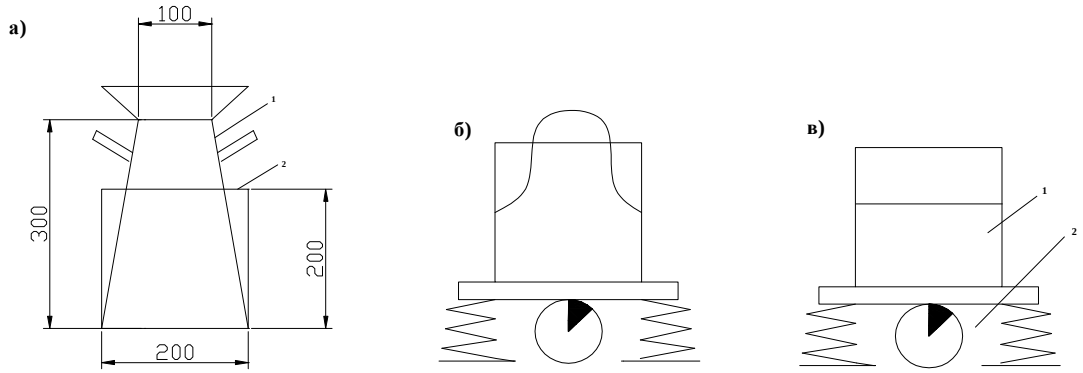
конусдан фойдаланилади. Конус икки тарафи очиқ, 1 мм, қалинликдаги пўлат тунукадан тайёрланади. Конуснинг баландлиги 300 мм, пастки асосининг диаметри 200 мм, юқори оғизининг диаметри 100 мм. Тажриба ўтказишдан аввал конуснинг ички юзаси ва конус қўйилаётган идиш сув билан намланади. Конусни идишга ўрнатилгандан сўнг бетон қоришмасини учга бўлиб, ҳар босқичда зичлаштириб тўлдирилади ва ортиқча қоришма олиб ташланади. Конус тўлдирилган заҳоти аниқ тик йўналишда юқорига конус бандидан тутиб аста кўтарилади. Ҳаракатчан бетон қоришмаси конусдан озод бўлгандан сўнг чўкади ёки баъзан ёйилиб ҳам кетади. Қоришмани ўз оғирлигида ёйилиш баландлиги конус чўқиши дейилади. Қоришманинг ҳаракатчанлик даражасини конус чўкиши белгилаб беради ва бу чўкиш конус олинган заҳоти ўлчанади (1.7-расм). Ҳар бир қоришма тайёр бўлгандан сўнг намуна икки маротаба олинади ва конус чўкиши ўлчаниб ўртача натижа қабул қилинади.

Конус чўкишига қараб кам ҳаракатчан (пластик 1-4 см.), ҳаракатчан (5-11 см), ўта ҳаракатчан (12-19 см) ва оқувчан (>20 см) бетон қоришмаларига бўлинади. Сув сарфи кам бўлган ҳолларда бетон қоришмалари конусда чўкиш бермайдилар, бироқ, ташқи куч таъсири қўйилганда бундай қоришмалар турли (сув сарфи ва бетон таркибига кўра) қолиплаш хусусиятларини намоётн этадилар. Бундай қоришмаларни ***бикир қоришма***лар деб атайдилар. Бундай қоришмаларнинг хусусиятларини аниқлаш учун махсус асбобдан фойдаланиб, улар ёрдамида қоришманинг оқувчанлигини титратиш орқали аниқлайдилар.

Бундай асбоб баландлиги 200 мм, ички диаметри 240 мм бўлган цилиндрик идишдан иборат. Бу идишга бетон чўкишини ўлчовчи кўрсаткичли штатив сифатидаги мослама, штанга ва қалинлиги 4 мм бўлган 6 та тешикли метал диск маҳкамланган (1.8-расм).



1.8-расм. Бетон қоришмасининг бикирлигини аниқлайдиган стандарт асбоб.
1- қолип; 2- конус маҳкамланадиган тутқичлар; 3- конус; 4- воронка; 5- штанга; 6- йўналтирувчи втулка; 7-дис маҳкамланадиган втулка; 8- олтита тешикли диск; 9- штатив (тутқич); 10- штативнинг маҳкамловчи мосламаси.



1.9-расм. Бетон қоришмасини қулай қуйилувчанлигини аниқлашнинг соддалаштирилган усули.
а-асбобнинг умумий кўриниши; б-тебранишга қадар бетон қоришмаси; в-аксинча ,тебранишдан сўнг; 1-конус; 2-куб қолип; 3-бетон қоришмаси; 4-титратгич.

Асбобни титратувчи мослама устига зич ўрнатадилар. Сўнг идишга конус шаклидаги металл қолип туширилади. Конус ўлчамлари юқорида кўрсатилган. Конус-шаклни махсус айлана-тутқич ёрдамида асбобга маҳкамланади ва қоришмани учга бўлиб ҳар бирини алоҳида металл таёқча

билан зичлаштириб тўлдириб чиқилади. Сўнг конусни маҳкамлаб, штативни буриб, бетон қоришмаси устига келтирилади ва титратувчи мослама ишга туширилади. Амплитудаси 0,5 мм бўлган титратиш жараёни цемент ҳамири дискнинг икки тешигидан чиққунгача давом эттирилади. Титратиш давом этган вақт – бетон қоришмасининг бикирлик кўрсаткичидир. Лабораторияларда баъзан Б. Г. Скрамтаев томонидан тавсия этилган бетон бикирлигини аниқлашнинг соддалаштирилган усулидан фойдаланадилар. Бу усул билан тадқиқотларни қуйидаги тартибда ўтказадилар. Кублар тайёрланадиган ўлчамлари 20х20х20 см бўлган оддий қолипга стандарт конус ўрнатилади. Олдиндан ундан таянчларни олиб ташлаб куб ичига жойлашиши учун унинг пастки асосининг диаметри камайтирилади (1.9-расм). Конусни одатдагидек уч босқичда тўлдирилади. Металл конус олингандан сўнг лаборатория майдончасида бетон қоришмасини титратилади. Титратиш жараёни бетон қоришмаси кубнинг барча бурчакларини қоплаб, юзаси текислангунча давом эттирилади.

Титратишнинг давомийлигини (с) бетон қоришмасининг бикирлик даражаси сифатида қабул қилинади. Стандарт титратиш майдончаси қуйидаги қийматларга мос тушиши керак: кинематик моменти 0,1 Н·м; амплитудаси 0,5 мм; тебранишлар даври 3000^{-1}. Тажрибаларнинг кўрсатишича стандарт асбобда аниқланган бикирлик даражаси Б. Г. Скрамтаев усули билан олинган қийматлардан тахминан 1,5-2 марта камлиги аниқланди.

1.10. Бетон қоришмаларининг ҳаракатчанлиги ва бикирлигини турли омилларга боғлиқлиги

Бетон қоришмаларининг технологик хусусиятлари таркиби ва қўлланилаётган материалларнинг унинг хусусиятларига кўра аниқланади.

Бетон қоришмасига цемент ҳамири боғланувчанликни, қолипни бир текисда оқиб тўлдириш хусусиятини беради. Цемент ҳамирининг миқдорини ортиши, унинг консистенциясини суюқ бўлиши билан бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги ошиб боради. Цемент ҳамирига тўлдирувчини киритилиши,

хусусан унинг миқдори ва нисбий юзалари ортиб бориши сабабли қоришманинг ҳаракатчанлиги камаяди.

Бетондаги цемент сарфини 200 дан 400 $м^3$ гача ўзгариши ва доимий сув сарфида бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигини ўзгариши кузатилмайди. Сув сарфи ўзгаргандагина қоришманинг ҳаракатчанлиги ҳам ўзгаради. Сувга бўлган талабчанликнинг доимийлиги номини олган бу қонуният бетон қоришмаси ҳаракатчанлигини ўрганишда сув сарфига нисбатан боғлиқликнинг қуйидаги соддалаштирилган ҳисоблаш усулини беради. Бетон қоришмасида цемент таркибининг ортиши тўлдиувчи доналарининг цемент ҳамири билан қопланиши қалинлигини оширади. Бироқ, бу ҳолда С/Ц нисбати камаяди(доимий сув сарфида), жумладан цемент ҳамири камҳаракатчан бўлиб боради. Бу омилларнинг бир вақтда таъсир этиши натижасида, бетон қоришмасида улардан бири консиситенцияни (қуюқ-суюқлик даражасини) орттириб, иккинчиси консистенцияни каматиради. Бу омиллар шундай тартибда умумлаштирилиши лозимки, белгиланган чегараларда цемент сарфининг ўзгариши бетон ҳаракатчанлигига таъсир этмасин.

Бетон қоришмасидаги цемент ҳамири миқдорини доимий С/Ц нисбатида ошириш ёки тўлдирувчилар миқдорини камайтиришда бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги ортади, мустаҳкамлиги эса умуман олганда ўзгармайди. Агарда цемент ҳамирини тўлдирувчилар орасидаги бўшлиқларни тўлдирадиган миқдорда олинса бетон қоришмаси ноқулай тўшаладиган бўлиб қолади. Қоришма ҳаракатчан бўлиши учун нафақат бўшлиқларни тўлдириш, балки тўлдирувчи доналарини цемент ҳамири қатламлари билан бир биридан ажратиш керак. Тўлдирувчининг хусусиятлари ва қум-шағал нисбатларига кўра, шунингдек, бетон қоришмасининг қатламларга ажрамайдиган ва сифатли зичлаштириладиган ҳолда бўлишини таъминлаш учун цемент ҳамирининг таркибдаги минимал (энг кам) миқдори бикир қоришмада 170-200 л., ҳаракатчан ва қуйма қоришмаларда 220-270 л ни ташкил этади.

Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигига цементнинг хусусиятлари ҳам таъсир кўрсатади. Цемент ҳамирининг маромидаги қуюуқлиги нисбатан юқори даражали ҳолда қўлланилиши бетон қоришмаси ҳаракатчанлигини (доимий сув сарфида) камайтиради.

Бетон қоришмасидаги сув миқдорини ошиши билан ҳаракатчанлик ортади (бироқ, цемент сарфи доимийлигича қолса бетон мустаҳкамлиги пасайиб кетади). Аммо, ҳар бир бетон қоришмаси тажриба асосида аниқланадиган ўзига хос сув тутувчанлик хоссасига эга: сув миқдори катта бўлганда унинг бир қисми бетон қоришмасидан ажралиб чиқади ва бу ҳолга йўл қўйиш мумкин эмас. Сув миқдорини ўзгартириш – бетон қоришмаси консистенциясини бошқарадиган асосий омил ҳисобланади.

Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги тўлдирувчининг йириклигига бевосита боғлиқ. Тўлдирувчи доналарининг йириклик даражаси ортиши билан уларнинг умумий юзаси камаяди, уларнинг цемент ҳамирига таъсири камайади ва натижада бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги ортади. Чанг, лойсимон ва бошқа кирлантирувчи қўшимчалар бетон ҳаракатчанлигини камайтиради.

Ҳаркатчанлик шунингдек қум ва шағалнинг ўзаро нисбатига ҳам боғлиқ. Талаб даражасидаги ҳаракатчанликга энг мақбул нисбатларда эришилади ва бунда цемент ҳамири қобиғининг қалинлиги максимал даражага етади. Тўлдирувчилар орасида қумнинг миқдори шу нисбатдан юқори даражада бўлса, мавжудлиги ҳисобига қоришма кам ҳаракатчан бўлиб қолади ва бу ҳол тўлдирувчи юзасининг ортиши билан тушунтирилади.

Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигини ошишига, сувга бўлган талабнинг камайиши ёки цемент сарфининг камайишига пластификацияловчи қўшимчаларни қўллаш билан эришилади. Масалан, сульфит-дрожжали бражкаларни (СДБ) цемент массасига нисбатан 0,1 дан 0,3 % гача қийматда қўшиш (минерал таркиби ва нисбий юзага кўра). Суперпластификаторларнинг янада самарали таъсир этадигани С-3 бўлиб, улар пластик бетон қоришмаларини ўта аҳамиятли даражада ҳаракатчанлиги

ва сув талабчанлигини ўзгартиради (СДБга нисбатан 20-40% га кўп). 1.4-жадвалда бетон қоришмасига СДБ киритилганда сувга бўлган талабчанликнинг нисбатан камайишини характерловчи қийматлар келтирилган.

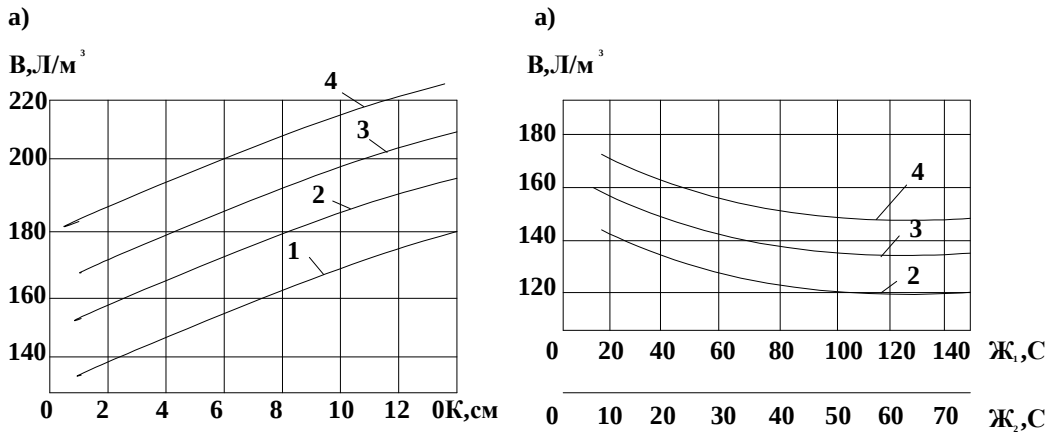
Бетон қоришмасига СДБ киритилганда сувга бўлган талабчанликнинг нисбатан камайиши

1.4 - жадвал

Бикирлик, с	Ҳаракатчанлик, см	Цемент сарфи қуйидагича бўлганда, кг/м^3 сувга бўлган талабчанликнинг камайиши, %		
		500	400	300
-	10-12	15	12	10
-	5-7	12	10	8
20-30	-	10	8	6
30-100	-	8	6	-

Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги вақт ўтиши билан цемент ва сувнинг ўзаро физик-кимёвий таъсирлашуви натижасида камая боради. Хусусан бикир бетон қоришмасининг қулай тўшалувчанлиги ёмонлашади, шунинг учун бундай қоришмани имконият даражасида тезроқ қолипларга ёйиш зарур. Бетоннинг таркибини аниқлашда берилган бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигидан келиб чиққан ҳолда сув сарфи аниқланади. Бунинг учун бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги сув сарфи ва бошқа омилларга нисбатан боғлиқлиги қўлланилади. Тақрибан сув сарфини тажрибалар асосида, кейинчалик бетон таркибини текшириш учун қоришма тайёрлаб, синаб кўриб олинган жадваллар ва графиклар (1.10-расм) бўйича танлаш мумкин.

Қум ва шағалнинг сувга бўлган талабидан келиб чиқиб (Сқ ва Сш), турли омилларнинг таъсирини кенгроқ инобатга олиш мумкин.



1.10-расм. Портландцемент, ўртача йирикликдаги қум (сувшимувчанлиги 7%) ва йирик донадор шағалдан тайёрланган пластик (а) ҳамда бикир (б) бетон қоришмасининг сувшимувчанлик графиги. (В,Л/м^3-С,Л/м^3)

1 - 80 мм; 2 - 40 мм; 3 - 20 мм; 4 - 10 мм; $Ж_1$ - техник вискозиметр бўйича қулай жойлашувчанлик; Ж - айниси, Б.Г.Скармтаев усули бўйича.

Эслатма: 1. Агарда 7% дан ортиқ сувшимувчанликка эга бўлган майда қумдан фойдаланилса, сув сарфини ҳар бир фойизи учун 5 л. дан орттирилади: сувшимувчанлиги 7% дан кам бўлган йирик қум қўлланганда, сув сарфини ҳар бир фойизи учун 5 л. дан камайтирилади.

2. Чақилган тош қўлланилганда сув сарфини 10 л. га орттирилади.

3. Пуццолан цементлар қўлланилганда сув сарфини 15-20 л. га орттирилади.

4. Цемент сарфи 400 кг дан ортганда ^{ҳар} 100 кг цемент учун 10 л. дан сув сарфи орттирилади.

1.11. Бетон структурасининг ҳосил қилиниши

Бетон структурасининг шаклланиши

Бетон структураси бетон қоришмасининг қотиши натижасида шаклланади. Унинг қолиплашига цементнинг тишлашиши ва қотиши ҳал қилувчи таъсир кўрсатади.

Цемент сув билан аралштирилгандан сўнг бошланғич даврда уч кальцийли силикат гидролизи жараёнида кальций гидроксиди ажралиб, тўйдирилган қоришма ҳосил қилади. Бу қоришмада сульфат, гидрооксид ва ишқор ионлари, шунингдек оз миқдордаги кремнезем, глинозем ва темир моддалари мавжуд бўлади. Кальций ва сульфат ионларининг юқори концентрацияси қориштиришдан кейин қисқа вақтда кузатилади, чунки бир неча дақиқа мобайнида янги пайдо бўладиган моддалар – кальций гидроокиси ва эттрингит чўка бошлайди.

Тахминан бир соатдан кейин гидратациянинг иккинчи босқичи бошланади, унда жуда майда кальций гидросиликатларнинг қолиплаши кузатилади. Реакцияда фақат цемент зарраларининг устки қатламларининг иштирок этиши натижасида қайтадан юзага келувчи гидрат фазалар жуда нозик гранулометрия билан ҳарактерланади, цемент зарралари ўлчами кам ўзгаради. Янги пайдо бўлган моддалар миқдори ва зичлигининг ортиши билан унинг чегаравий қатлами тахминан 2-6 соат ичида кам сув ўтказувчан бўлади. Сусайган гидратациянинг иккинчи босқичини цемент гидратациясининг «яширин даври» деб аталади.

Гидратация жараёнининг учинчи босқичи кальций гидроокисининг қоришмадан кристаллашувнинг бошланиши билан ҳарактерланади.

Бу жараён жуда жадал кечади. Кальций гидросиликати ва эттирингит ғовaклар орқали ўтувчи ва майда бўлакларга ажратувчи узун толалар шаклида ўсиб чиқиши мумкин, шу тарзда цемент тошининг “асосий” структураси шаклланади.

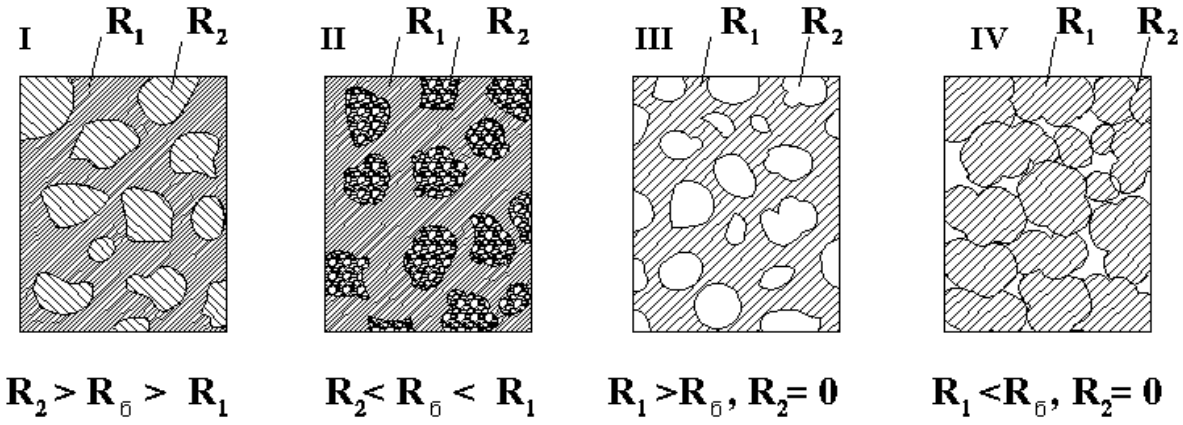
Гидратация жараёнининг тўртинчи ва бешинчи босқичлари цементнинг тўлиқ гидратацияланишувига қадар секин давом этадиган реакциялар билан ҳарактерланади. Бу босқичларда пайдо бўлган ғовакларнинг гидратация маҳсулотлари билан тўлдирилиши натижасида цемент тошининг ғоваклилиги ўзгаради. Қотган цементли тош структураси зичланади ва олдин пайдо бўлган эттрингит моносульфатга айланиши мумкин.

Бетон хусусиятининг ўзгариши асосан цемент гидратацияси билан белгиланади, шунинг учун сўнгиси бу қонуниятларга ҳал қилувчи таъсир кўрсатади. Гидаратация жараёни етакчи ҳисобланади ва унинг кечиш йўналиши бетон структураси ва хусусиятининг ўзгаришини белгилайди. Бошқа омиллар (масалан, бетон таркиби, тўлдирувчи хусусияти ва бошқалар) бетон структураси ва хусусиятига таъсир кўрсатса-да, иккиламчи ҳисобланади ва муайян маънода уларнинг цемент гидратацияси ва цементли тошнинг структурасини қолиплашига таъсири билан белгиланади. Бетон хусусиятлари ўзгаришининг вақт ичида аста-секин сусайиши ва уларнинг

барқарорлашуви цемент гидратацияси жараёнининг борган сари сусайиши билан ифодаланади.

1.12. Бетон структураси

Бетон қоришмасини структураси қотиш жараёнида ҳам сақланади, шунинг учун ҳам бетон структурасини цемент тошини миқдорига ва бетонда жойлашувига қараб таснифлаганда, юқорида айтиб ўтилган учта структура турини кўрсатиб ўтиш мумкин.



1.11-расм. Бетоннинг асосий макроструктуравий турлари.
I-зич; II-ғовак тўлдирувчили зич; III-катакчали; IV-донадор; Rб-структуранинг ўртача мустаҳкамлиги; R1 ва R2 - бетон таркибини ташкил этувчиларнинг мустаҳкамлиги.

Аммо бетон хусусиятларига унинг зичлиги ва ғоваклиги ҳал этувчи таъсир кўрсатади. Бошқа бир хил шарт-шароитларда ғоваклик ҳажми ва характери, шунингдек бетон таркибининг аҳолида моддалари хусусиятларидаги мутаносиблик унинг асосий техник хусусиятлари, узоқ муддатга мустаҳкамлиги, турли шароитларга бардошлилигини белгилаб беради. Шунинг учун бетон структурасини унинг зичлиги билан таснифлаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

1.11-расмда структуранинг асосий турлари келтирилган: зич, ғовак тўлдирувчили, серғовак ва донадор. Зич структура ўз навбатида

тўлдирувчининг таъсирлашув жойлашувига эга бўлиши мумкин, яъни унинг доначалари бир-бирига цемент тошининг юпқа қатлами орқали тегиб туради ва тўлдирувчининг “сузувчисимон” жойлашувига эга, яъни унинг доначасини жойлашуви бир-биридан анча узоқликда жойлашади. Зич структура қаттиқ материалнинг яхлит (туташ) матрицаси(масалан, цемент тоши)дан ташкил топиб, унга матрица материаллари билан анча мустаҳкам боғланган бошқа қаттиқ материал (тўлдирувчи) доначалари ора-сира жойлаштирилган бўлади. Серғовак структура қаттиқ материалнинг яхлит (туташ) муҳитида турли ўлчамдаги ғоваклар шартли алоҳида ёпиқ уялар кўринишида тақсимланганлиги билан фарқланади. Донадор структура қаттиқ материалнинг ўзро жипслашган доналар йиғиндисидан иборат. Донадор структуранинг ғоваклиги тўхтовсиз ва сочилувчан материалнинг ғовакларига ўхшашдир.

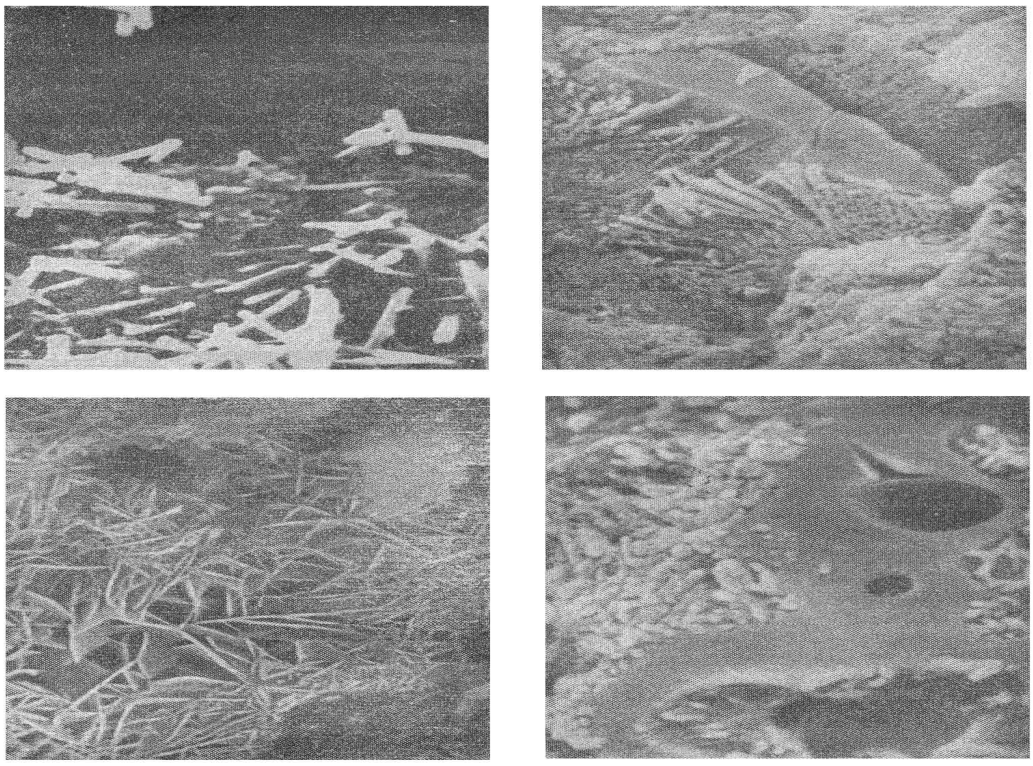
Зич структурали материаллар энг юқори мустаҳкамликка, донадорлар-эса энг кам мустаҳкамликка эга бўлади. Зич материаллар серғоваклиларга нисбатан кам ўтказувчан бўлади, улар эса ўз навбатида донадор структура материалларига нисбатан кам ўтказувчан ҳисобланади.

Материал хусусиятларига доналар, ғоваклар ва бошқа структура элементларнинг ўлчамлари катта таъсир кўрсатади. Шу муносабат билан, бетонда микроструктура ва макроструктура бир-биридан фарқланади. Макроструктура деганда кўз билан ёки катталаштириш орқали кўриш мумкин бўлган структурага айтилади. Структуравий элементлар сифатида бу ерда йирик тўлдирувчи, қум, цемент тоши ва ғовакларни келтириш мумкин. Айрим ҳолларда таҳлил ва технологик ҳисоблар тузиш учун икки элемент – цемент тоши ва қумни бириктирувчи ва йирик қоришма тўлдирувчидан ташкил топувчи макроструктура шартли равишда олинади.

Микрструктура деганда микроскоп орқали катталаштирилганда кўзга кўринувчи структурага айтилади. Бетон учун цемент тошининг цементнинг таъсирланмаган заррачалари, янги пайдо бўлган моддалар ва турли

ўлчамдаги микроғоваклардан иборат микроструктура катта аҳамиятга эга. Проф. В.Н. Юнг бундай структурани “микробетон” деб атайди.

Цемент тоши – бетон хусусиятлари ва узоққа чидамлилигига таъсир этувчи асосий компонент ҳисобланади. Ўз навбатида цемент тоши хусусиятлари структура ва микроструктура элементларининг ўзаро кимёвий боғланишлар кучини белгиловчи цементнинг минерал таркибига боғлиқ. Боғовчи минерал таркибини ва қотиш шартларини ўзгартириш орқали цемент тошининг турли хил микроструктураларини: серғовак, донадор, толасимон, ғовакли ва бошқа турлардан ташкил топувчи мураккаб структуралардан ҳосил қилиш мумкин (1.11-расм). Бетон технологияисда турли боғловчи моддалар ишлатилади, бетонни қотиришнинг ҳар хил шароитлари қўлланилади, шунинг учун бетонларда цемент тошининг турли хил микроструктуралари учраши мумкин.



1.12-расм. Электрон сканерловчи микроскопда олинган цемент тоши ва бетоннинг микроструктуралари

юқоридан - цемент тошининг тўлдирувчи билан туташиш худудидаги структуралар; пастдан – цемент тоши структураси.

Турли бетонлар ўзига хос структурасига эга. Оғир бетонлар учун зич структура, енгил конструктив бетонлар учун эса ғовак аралашмали зич структура, серғовак бетонлар эса серғовак структурага, йирик бўшлиқлилар донадор структурага эга. Албатта, келтирилган шаклларда турларга ажратиш шартли бўлиб, аслида бетон структураси ўта мураккаблиги билан фарқланади, масалан, оғир бетоннинг зич структурасида цемент тоши катта миқдордаги ғовакларга эга бўлади, енгил бетоннинг зич структурасида ғоваклар фақатгина тўлдирувчида эмас цемент тошида ҳам кузатилади, серғовак структурадаги алоҳида ячейкалар ўзаро капиллярлар ва бошқалар билан боғланган бўлиши мумкин. Аммо структуранинг турлари тўғрисидаги тасаввурга бетон таркибининг ҳар бир ҳолатга хос хусусиятлари ёрдамида эга бўлиб, сўнг уни лойиҳалаштириш мумкин.

Бетон таркиби бир хил эмас. Материалнинг айрим ҳажмлари ўз хусусиятларига кўра бир-биридан анча фарқ қилиши мумкин, у якуний хусусиятларга таъсир кўрсатади. Цемент тоши ва тўлдирувчи, тўлдирувчининг айрим зарралари ва цемент тошининг айрим микроҳажмлари ўз хусусиятларига кўра фарқланиши мумкин. Таъсирлашув муҳитида цемент тошининг асосий массасидаги каби дефектли жойлари, таъсирланмаган зарралар, микродарзлар ва материал яхлитлигини камайтирувчи бошқа элементлар мавжуд бўлади. 1.12-расмда бетон мустаҳкамлигининг кесма бўйлаб ўзгариши кўрсатилган. Бундан ташқари, бетон структураси ва хусусиятлари турли маҳсулот ва намуналарда, ҳатто бир хил таркибдан тайёрланганларда ҳам жуда кам миқдорда фарқланиши мумкин.

Структура ва хусусиятларнинг ҳар хиллиги бетонга баҳо беришда эҳтимолли-статистик усулларни қўллашни талаб этади ва бетон ҳамда темир-бетон конструкцияларни ишлаб чиқаришни лойиҳалаштириш, ташкил этиш жараёнида ҳисобга олиниши керак.

1.13. Оғир бетон таркибини лойиҳалаш

Бетон таркибини аниқлаш усулининг асосий қоидалари

Бетон таркиби лойиҳаланганда ишлатиладиган материаллар ўртасидаги нисбат шундай топилиши керакки, натижада, тайёрлаш технологияси ҳам назарда тутилганда, конструкциядаги бетоннинг мустаҳкамлиги, бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги ва бетоннинг тежамли бўлиши (цемент сарфини минимал камайтириш) кафолатланиши лозим.

Бетон таркибини аниқлаш қуйидагиларни ўз ичига олади: а) конструкциянинг тури, қандай шароитда ишлатилиши ва тайёрланиш усулидан келиб чиққан ҳолда бетонга қўйиладиган талабни белгилаш; б) бетон учун материал танлаш ва уларнинг хусусияти бўйича керакли маълумотни олиш; в) бетоннинг бирламчи таркибини аниқлаш; г) намуна учун қорилган бетон таркибини текшириш; д) бетон тайёрлашни назорат қилиш; е) тайёрлаш вақти, тўлдирувчилар хусусияти ва бошқа омиллар ўзгарганда унинг таркибига тузатишлар киритиш.

Бетон таркибини бирламчи аниқлаш бетон мустаҳкамлигининг цемент фаоллиги, сув-цемент омили, ишлатиладиган материалларнинг сифати, бетон қоришмаси ҳаракатчанлигининг сув сарфи ва бошқа омилларга боғлиқ бўлиши асосида амалга оширилади.

Бетон хусусиятлари ва бетон қоришмасининг унинг таркибига қай даражада боғлиқ эканлигини аниқ белгилаш учун, агар имкон бўлса, дастлабки синов ишлари ўтказилади. Бу ҳолда тажрибани режалаштириш ва унинг натижаларини ўрганишнинг математик усулларини ишлатиш тавсия этилади.

Бетон мустаҳкамлигига қандай талаб қўйилганлиги иш чизмаларида кўрсатилади. Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги (бикирлиги) конструкциянинг ўлчами, арматураларнинг қалинлиги, бетон қуйиш ва уни жойлаштириш усулларидан келиб чиққан ҳолда белгиланади (1.5-жадвал). 1.5-жадвалда бетоннинг бикирлиги стандарт конус ва техник вискозиметрларда кўрсатилган.

Таркибидаги цемент миқдори етарли бўлгандагина бетон қоришмасининг жойланиши осон бўлади. Цемент миқдорининг белгиланган даражадан кам бўлиши бетон қоришмасининг ажралиши, унда микро бўшлиқлар пайдо бўлиши ва хизмат муддатининг камайиши хавфини оширади.

Бетон қоришмасининг ҳаракатчан ва мустаҳкам бўлишига талаблар

1.5-жадвал

Конструкция ва зичлаш усули	Бикирлик, с		Ҳаракат-чанлиги
	ҚМҚ конус бўйича	ҚМҚ-стандарт бўйича	
Вибромайдонча ёки вибромослама билан шаклга солинадиган ҳамда тез қолипдан тушириладиган йиғма темир бетон конструкциялар	30-10	120-40	-
Вибромайдончада горизонтал ҳолатда шаклга солинадиган бўшлиқли ёпувчи конструкциялар, девор панеллари,	10-5	40-20	1-4
Ташқи ёки ички вибрация усули билан тайёрланган зич арматурали элементлар (устунлар, ригеллар, плиталар)	5-3	20-10	5-9
Зарбли вибрацияли мосламаларда шакл бериладиган констукциялар	30-20	120-80	-
Кассетада шакл бериладиган конструкциялар	10-5	-	7-17
Центрафуга билан тайёрланган конструкциялар	-	-	5-10
Гидропрессланган конструкциялар (қувурлар)	10-5	40-20	-

Бетон қоришмаси қовушқоқ ва ажралмайдиган бўлиши учун керак бўладиган цемент сарфининг минимал миқдори.

1.6-жадвал

Қоришма	Тўлдирувчи модда ўлчами мм бўлган ҳолатда цементнинг минимал сарфи			
	10	20	40	70
Жуда бикир (Ж>20 с)	160	150	140	130
Бикир(Ж=10-20 с)	180	160	150	140
Кам ҳаракатчан (Ж=5-10 с)	200	180	160	150
Ҳаракатчан (ОК=10-16см)	220	200	180	160
Жуда ҳаракатчан (ОК=10-16 см)	240	220	210	180
Қуйма(ОК>16см)	250	230	200	190

Изоҳ: бикирлик стандарт вискозометр бўйича кўрсатилган.

Цемент сарфининг минимал бўлиши бетон қоришмасининг қуюқлиги ва тўлдирувчи модданинг ўлчамига боғлиқ бўлади. (1.6-жадвал). Бетон

таркибини аниқлашда, белгиланган мустаҳкамлик кўрсатилган миқдордан кам бўлса, ҳисоб учун цементнинг минимал сарфи олинади. Бетон учун учун материаллар 2-боб (биринчи қисм)да айтилган тавсияларга риоя қилинган ҳолда танланади.

Цементни тежамли ишлатиш учун унинг маркаси бетоннинг берилган маркасидан баландроқ бўлиши талаб этилади. (1.7-жадвал).

Бетон учун тавсия этиладиган цемент маркаси.

1.7-жадвал

Бетон маркаси	Цемент маркаси	Бетон маркаси	Цемент маркаси
М 100	300	М 300	500
М 150	400	М 400	600
М 200	400	М 500	600

Бетон учун цементнинг жуда паст маркалари ишлатилганда цемент сарфини кўпайтириш талаб этилади. Аксинча, цемент маркаси ортиқча баланд бўлганда, цемент сарфи, техник шартга кўра олиниши лозим бўлган мустаҳкамлик учун белгиланган минимал қийматдан камроқ бўлиши мумкин.

Бундай ҳолатда, цементни тежаш учун бетон таркибига майдаланган қўшимча фаол кремнийли ёки инерт қўшимчалар (кул, майдаланган кварц қуми, охак уни ва бошқалар)ни қўшиш талаб этилади.

Бетон тўлдирувчиси сифатида, қоидага кўра, маҳаллий материал ёки яқинда жойлашган карердан олинадиган материлларни ишлатишга ҳаракат қилинади. Бироқ уларнинг орасидан цемент сарфи минимал бўлган ҳолатда лозим ҳусусиятли бетон олиш имконини берадиганлари танлаб олинади. Бетон қоришмаси белгиланган ҳаракатчанлигига сув сарфини тўғри тақсимлаш орқали, бетоннинг мустаҳкамлигига эса сув-цемент нисбати ва цемент сарфини тўғри тақсимланиши натижасида эришилади.

Цемент сарфи минимал бўлишини тўлдирувчининг катта-кичиклиги тўғри танланиши таъминлайди. Уларнинг миқдорини аниқлашда илгари қум ва шағал ўртасидаги оптимал нисбат *r* бўйича берилган тавсиялар қўлланилган. Замонавий ҳисоблаш усулларида одатда шағал (майда тош) ёйилувчанлигининг қоришма *a* нисбати ҳисобланади ва бундай нисбат қоришма ҳажми шағал ичидаги бўшлиқ ҳажмидан қанча кўп эканлигини кўрсатади. *a* коэффициентининг жорий этилиши бетон таркибини аниқлашни осонлаштирди, унинг натижлари ишончлироқ бўлди. Нимагаки, бошқа шартлар риоя этилган ҳолда минимал цемент сарфи билан бетон тайёрлаш оптимал *a* қиймати бетон структураси қолиплашининг физик асосларидан келиб чиққан ҳолда олинади. Бу ҳолда оғир бетонда қум ва шағал сарфи икки тенгламали формулани ҳал қилиш орқали олинади:

$$(Ц/\rho_ц)+В+(П/\rho_ц)+(Щ/\rho_щ)=1000;$$

$$(Ц/\rho_ц)+В+(П/\rho_ц)=П_щ\alpha(Щ/\gamma_щ)$$

бу *ерда*: $\rho_ц$, $\rho_п$, $\rho_ш$ - *цемент, қум ва шағалнинг ҳақиқий зичлиги, кг/л;* $П_ш$ *шағалнинг ғоваклиги (нисбий қиймат);* a - *шағал доналарининг қоришмада тарқалиши коэффициенти;* $\gamma_ш$ - *шағалнинг зичлиги, кг/л.*

Биринчи тенгламанинг бетон компонентлари абсолют ҳажмининг йиғиндиси 1 м^3 тайёр зич бетон (1000 л) га тенг, деб олинган шарт билан чиқарилган ва бу ҳолда бетон таркибида ҳаво бўлмаслиги лозим. Иккинчи тенгламанинг шарти - қум-цементли қоришма (стандарт бўш ҳолатида) шағал орасидаги бўш жойларни тўла тўлдириши ва унинг доналарини бир миқдор суриши лозим ва бу ҳолат бетон аралашмасининг яхши жойлашиши ҳамда тўлдирувчи доналарининг ягона, мустаҳкам манолит бўлиб бирлашиши учун зарур.

Бу усулдаги тенгламада иккита номаълум – қум ва шағал бор. Сабаби, сув ва цемент сарфи бетоннинг мутаҳкамлиги, бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигига қараб, α кэффициент эса, экспериментал усулда олинган тавсияларга асосан цемент сарфи минимал бўлишини таъминловчи нисбатга қараб олинади.

Келтирилган тенглама ёрдамида қуйидагини оламиз:

$$Ш = \frac{1000}{\alpha(П_ш / \gamma_ш) + (1/\rho_ш)} \qquad (1.4)$$

$$П = \left[1000 - \left(\frac{Ц}{\rho_ц} + В + \frac{Ш}{\rho_ш}\right)\right]\rho_ц \qquad (1.5)$$

Енгил бетонлар учун тенгламанинг бошқа усули қўлланилади ва бунда иккинчи тенглама бетон мустаҳкамлик даражаси белгиланган шарт билан чиқарилади. Бетонга ҳавони тортувчи қўшимчалар қўшилган тақдирда, тенгламага қушилган ҳаво ҳажмини белгиловчи қиймат қўшилади. Шундай қилиб, кўриб чиқилган усулда материал сарфининг якуний қиймати, материаллар эгаллайдиган абсалют ҳажм назарда тутилган ҳолда ҳамда бетоннинг тежамлилиги, мустаҳкамлиги ва бошқа хусусиятлари етарли бўлиши ҳисобга олинган ҳолда чиқарилади.

Бетон хусусияти кимёвий қўшимчалар билан яхшиланган тақдирда, материаллар сарфини ҳисоблашда ҳисоб китобларга тегишли ўзгартиришлар киритиш орқали уларнинг таъсири ҳисобга олинади.

1.14. Майда ва йирик тўлдирувчи орасидаги нисбатни танлаш

Бетон таркиби (цемент сарфи нуқтаи назаридан) тежамли ва сифати юқори бўлишини белгиловчи асосий омиллардан бири йирик ва майда тўлдирувчи орасидаги нисбатни тўғри танлай билиш ҳисобланади.

Цемент қоришмаси консистенцияси маълум даражада бўлганида унинг бетон аралашмаси ички ишқаланишига, хусусан, унинг ҳаракатчанлигига таъсири тўлдирувчи доналари орасидаги цемент қобиғининг қалинлиги билан белгиланади. Бошқа омилларнинг таъсири ҳисобга олинмаганда, цемент қоришмаси фақат тўлдирувчи бўшлиғини тўлдирган бетон аралашмаси энг кўп ички ишқаланиш ёки минимал ҳаракатчанликка эга бўлади. Цемент қоришмаси миқдори оширилган сари бетон аралашмасининг ҳаракатчанлиги ҳам ортиб боради.

Бетон таркибини аниқлашнинг кўриб чиқилаётган усулида қум ва шағал зарраларини сурилиш коэффициенти α ҳисобга олинади.

. α коэффициентининг тажрибада аниқланган қийматлари

1.8-жадвал

Майда қумли бетон			Ўрта қумли бетон		
Цемент аралашмаси-нинг миқдори л/м	α қиймати		Цемент аралашмаси-нинг миқдори л/м^3	α қиймати	
	ҳисобий	амалда		ҳисобий	амалда
220	1,12	1,1	220	1,24	1,23
280	1,32	1,28	280	1,43	1,39
350	1,54	-	350	1,54	1,51

1.8-жадвалдаги рақамлардан кўриниб турибдики пластик бетондаги α коэффициентининг оптимал қиймати бетон таркибидаги цемент аралашмаси ва йирик қум миқдорига боғлиқ бўлади, яъни ЦТ ва йирик қум миқдори кўпайгани сари улар ҳам кўпайиб боради. Бошқа тажрибаларда аниқланишича бикир бетон учун α коэффициентининг оптимал миқдори, цемент сарфи 200-400 кг/м^3 бўлганда, 1,05-1,15 га тенг бўлади.

Бетон таркиби ва бетон аралашмаси консистенциясида α коэффициентининг ўзгариши физик нуқтаи назаридан қараганда қуйидагичв изоҳланади. Бикир бетон аралашмасида ёпушувчанлиги юқори бўлган цемент миқдори нисбатан кам ва шунинг учун сув ажралиши ва йилиб кетиш хавфи ҳам йўқ бўлади. Бундай шароитда бетон аралашмасининг жойланиш даражаси яхши ва бетоннинг мустаҳкамлиги шағал /тош/ сурилиши минимал бўлиши натижасида эришилади, негаки бунда қум сарфи ва тўлдирувчилар юзасининг умумий ҳажми ҳам минимал бўлади. Натижада тўлдирувчилар доналари жипс жойлашади ва бетон сифати яхши бўлишини таъминлайди. Бетон аралашмасининг ҳаракатчанлиги юқори бўлиши учун унга сув кўпроқ қўшилганда цемент аралашмасининг абсалют ҳажми ортади, унинг қовушқоклиги эса камаяди. Бетон аралашмасидан сув ажаралиб чиқиши ва тарқалиб кетиши олдини олиш ҳамда бетоннинг яхши бирикишини таъминлаш учун α коэффициентини ошириш ва бу билан қум

ва шағал /тош/ нисбатини сақлаш, баъзан эса /С/Ц нисбати юқори бўлганда/ ошириш мумкин.

Палстик бетон қоришмалари учун α коэффициентининг оптимал миқдори $\alpha = f$ /ЦТ/ дан келиб чиққан ҳолда белгиланганда айниқса аниқроқ бўлади /1.9-жадвал/. Ҳисоблашлар учун 1.9-жадвалдаги малумотни ишлатиш қулайроқдир. Жадвалда $\alpha = f$ /ЦТ/ қиймати $\alpha = f$ /Ц, СЦТ/ га ўтказилган. Жавдалда шунингдек қум йирклигидан келиб чиққан ҳолда ўзгартириш киритиш ҳам кўрсатилган.

Пластик бетон қоришмалари учун α коэффициентининг оптимал қиймати /$С_ц$=7%/

1.9-жадвал

Цемент сарфи кг/м^3	С/Ц учун α коэффициентинин оптимал қиймати				
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
250	-	-	1,26	1,32	1,38
300	-	1,3	1,36	1,42	-
350	1,32	1,38	1,44	-	-
400	1.4	1,46	-	-	-
500	1.5	1,56	-	-	-

Изоҳ:

1. Ц ва С/Ц нинг бошқа қийматларида α коэффициенти интерполяция билан топилади.

2. Сувни талаб этиш қиймати 7 фоиздан кўп бўлган майда қум ишлатилганда қум сувни талаб этиш қийматининг бир фоизга ошиши α коэффициенти 0,33 га камайтирилади. $В_ц$< 7% бўлган йирик қум ишлатилганда $В_ц$ бир фоиз камайишига α коэффициенти 0,33 фоиза оширилади.

1.15. Бетон таркибини ҳисоблаш тартиби

Бетон қоришмаси таркиби икки усул билан аниқланади:

1. Цемент, қум ва шағал /тош/ ўртасидаги вазн нисбати билан ва бунда сув цемент нисбати ва цементнинг фаоллиги кўрсатилади. Цемент миқдори 1 деб олинади ва шунинг учун бетон таркибий қисмлари ўртасидаги нисбат, С/Ц кўрсатилиб, қуйидаги кўринишда ёзилади:

1 : x : y /масалан: С/Ц = 0,6 бўлганда вазн қиймати 1 : 2 : 4/

2. 1м^3 ҳажмда ётқизилган ва зичланган бетон учун сарфланган материал сарфи бўйича, масалан:

цемент ……. 280
қум ……700
шағал ……1250
сув …… 170
Жаъми …….. 2400

Қуруқ материаллар учун белгиланадиган одатдаги /лабораторияда чиқарилган/ ва табиий нам ҳолатдаги материаллар учун ишлаб чиқаришда /амалда/ ишлатиладиган бетон таркиби ўртасида фарқ бўлади. Лобараторияда аниқланган бетон таркиби ҳисоблаш ва тажриба натижасида ўрганилади. Бундан бетоннинг таркиби абсалют ҳажм бўйича олдиндан ҳисоблаб қўйилади, юқорида айтиб ўтилган боғлиқликлар асосидаги формула ишлатилиб сув, цемент, қум ва шағал /тош/ сарфи аниқланади ва сўнг намуналар ёрдамида унга аниқлик киритилади.

Бетон таркибини ҳисоблаш қуйидаги тартибда амалга оширилади:

1. Бетоннинг талаб этилган мустаҳкамлиги, қотиш шароити ва муддатидан келиб чиққан ҳолда С/Ц /ёки Ц/С/ аниқланади. Сув цемент ёки цемент сув нисбати бетон мустаҳкамликнинг ушбу омилларга боғлиқлиги дастлабки тажрибалар орқали ёки цемент фаоллигига /маҳаллий тўлдирувчилар ишлатилганда/ боғлиқлигидан келиб чиққан ҳолда ёки бўлмаса қуйидаги тақрибий формулалар билан аниқланади:

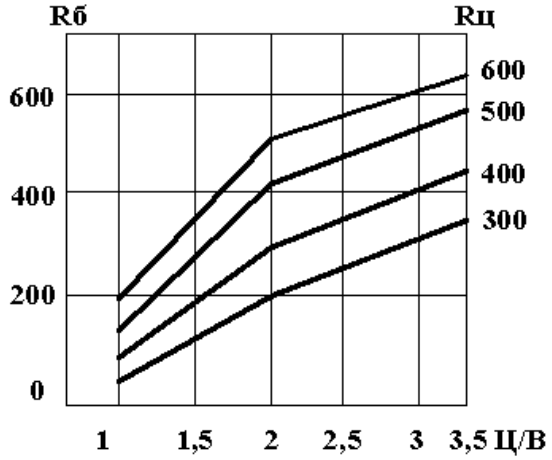
а/ С/Ц > 0,4 бўлганда:

$$С/Ц=AR_ц/R_б+A\cdot 0,5R_ц \qquad /1.6/$$

б/С/Ц <0,4 бўлганда юқори сифатли бетонлар учун:

$$С/Ц=A_1Rц/R_б-A_1\cdot 0,5R_ц / \qquad /1.7/$$

А ва A_1 коэффициентлари қиймати 1.9-жадвалдан олинади ёки ц/с расмдан топилади /1.13расм/.



1.13-расм. Талаб этиладиган бетон $R_б$ мустахкамлиги ва қўлланилаётган $R_ц$ цемент маркасига боғлиқ холда С/Ц нисбатини тайинлаш графиги.

1.6-формулани $R_б < 2AR_ц$ бўлганда ишлатиш керак. Бошқа ҳолларда 1.7-формула ишлатилади.

Бетон таркибини ҳисоблашда баъзан унинг совуққа чидамлилиги, сув ўтказмаслиги, чўзилиш ва эгилишга чидамлилигини ҳам ҳисобга олиш лозим бўлади. Бундай ҳолларда С/Ц қиймати учун тегиши боғлиқликлар ишлатилади. Бундан боғлиқликка мисол кейинги бандларда кўрсатилган, бироқ бетон таркибини аниқлаш асослари аввалгидек қолаверади.

2. Дастлабки синов натижлари асосида ёки тақрибан 1.13-расмдаги (биринчи қисм) бўйича, бетон ҳаракатчанлигига бўлган талабдан келиб чиққан ҳолда сув сарфи белгиланади. Бу ҳолда, йирик тўлдирувчининг сувни шимиш ҳусусияти ҳисобга олиниши керак агар оғирлиги бўйича 0,5 фоиздан кўп бўлса, 1.13-расм 400 кг/м^3 гача цемент сарфланиши ва сувни талаб этиши 7% бўлган ўртача қум ҳамда шағал ишлатилиши назарда туриб тузилган. Бошқа тўлдирувчилар ишлатилган ҳолатларда жадвалда кўрсатилган изоҳга керакли ўзгартиришларни киритиш лозим бўлади.

3. Цемент сарфи қуйидагича аниқланади :

$$Ц = С : С/Ц \qquad /1.8/$$

Агар 1м^3 бетонга цемент сарфи ҚМҚда кўрсатилгандан кўра камроқ бўлса /1.8-жадвалга қаранг/ уни талаб этилган меъёргача кўтариш ёки майдалаб янчилган қўшимча қўшиш талаб этилади. Сўнги восита одатда

ушбу маркадаги бетон учун цементнинг фаоллиги ўта юқори бўлган ҳолларда қўлланилади.

4. Пластик бетон қоришмалари учун сурилиш коэффициенти α 1.9-жадвалга қараб белгиланади /1.9-қаранг/.
5. Шағал ва тош сарфи /1.6/ формула билан аниқланади.
6. Қум сарфи /1.7/ формула билан топилади.
7. Намуна сифатида бажарилган қоришмаларда бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги /конуснинг чўкиши ёки бикирлиги/ текширилади, зарур ҳолларда бетон таркиби ҳисобига керакли ўзгартиришлар киритилади. Агар ҳаво тортувчи қўшимчалар қўшиладиган бўлса, қум сарфи ҳисобланганда жалб этилган ҳавонинг миқдори ҳисобга олинади.

Замонавий технологиялар бетон, бетонга ишлатиладиган материалар, уни тайёрлаш технологияси ва бетон қоришмасини жойлаштиришга талаб нуқтаи назаридан бир-биридан фарқ қилади. Бироқ, бунда ҳар бир ҳолат учун алоҳида ҳисоблаш усулини яратиш зарур эмас.

Оғир бетон таркибини аниқлаш кўриб чиқилган усул бўйича амалга оширилиши керак. Бетон ва унга ишлатиладиган материлларга қўйиладиган алоҳида талаблар тегишли қўшимча ва ўзгартиришлар киритиш йўли билан ҳисобга олиниши керак.

5.1-мисол. Ҳаракатчанлиги конус чўкиши бўйича ҳисоблаганда 4-5 см бўлган М 300 бетон маркаси таркибини аниқланг. Материллар: фаоллиги 37,5МПа бўлган портландцемент, сувни талаб этиш даражаси 7% ва ҳақиқий зичлиги 2,63 кг/л бўлган ўртача катталикдаги қум, максимал йириклиги 40 мм ва ҳақиқий зичлиги 2,6 кг/л бўлган гранит шағал.

1. Сув цемент нисбати 5.10 формула билан ҳисобланади

$$С / Ц = \frac{0,6 \cdot 375}{300 + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 375} = 0,54$$

2. 3.10-расм бўйича сувнинг таҳминий сарфи 178л/м^{3}ни ташкил этади.
3. Цемент сарфи /5.12/ формула билан топамиз

178/0,54=330кг/м^3

4. Шағалнинг ғоваклиги қуйидагича бўлади:

$П_ш = 1-(\rho/\gamma)=1-1,48/2,6=0,43$

5.5-жадвал бўйича сурилиш коэффициенти $\alpha=1,38$ /интерполяция бўйича/

5. Шағал сарфи 5.1 формула билан топилади

$$Ш = \frac{1000}{\frac{0,43 \cdot 1,38}{1,48} + \frac{1}{2,6}} = 1270 \text{ кг/м}^3$$

6. Қум сарфини қуйидаги 5.2 формула билан топамиз

$$П = \left[1000 - \left(\frac{330}{3,1} + 178 + \frac{1270}{2,6}\right)\right] 2,63 = 600 \text{кг/м}^3$$

Бетон қоришмасининг зичлиги 330+178+1270+600=2378 кг/м^3 га тенг бўлаяпти. Таркиб текшириб кўрилади ва зарур бўлганда намуна сифатида олинадиган қоришмаларда аниқлаштирилади.

5.2-мисол. Техник вискозиметр бўйича бетон қоришмасининг бикирлиги 60 с га тенг бўлган М 300 маркали бетон таркибини аниқланг. Материаллар 5.1-мисолда кўрсатилганлар билан бир ҳил бўлади.

1. /5.10/ формула билан сув цемент нисбатини топамиз

$$С/Ц = \frac{0,6 \cdot 375}{300 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 375} = 0,54$$

2. 5.10 расмдаги бўйича сувнинг таҳминий сарфи 130 л/м^{3}ни ташкил этади.
3. Цемент сарфини 5.12 формула билан топамиз.

$Ц=130/0,54=240 \text{кг/м}^3$

4. Цемент сарфи ўртача бўлганда бикир бетон қоришмаси учун сурилиш коэффициенти α =1,1 деб оламиз. (5.5-жадвал бўйича).
5. Шағал сарфини 5.1 формула билан топамиз.

$$Ш = \frac{1000}{\frac{0,43 \cdot 1,1}{1,48} + \frac{1}{2,6}} = 1420 \text{ кг/м}^3$$

6. Қум сарфини 5.2 формула билан топамиз.

$$П = \left[1000 - \left(\frac{240}{3,1} + 130 + \frac{1420}{2,6}\right)\right] 2,63 = 625 \text{кг/м}^3$$

Бетон қоришмасининг ҳисобланган массаси 240+130+1420+625 =2415 кг/м^3 ни ташкил этади.

1.* ва 1.*-мисоллардаги бетон таркиби таққосланганда бикир бетон қоришмасининг ишлатилиши цементни анчагина тежаш имконини беришини кўрамиз /330-240 =90 кг, таҳминан 27 фоизни ташкил этади/.

1.16. Бетон таркибини тажрибада текшириш

Бетон таркибини тажрибада текшириш учун намуна сифатида бетон қоришмаси тайёрланади ва унинг ҳаракатчанлиги аниқланади Ишлатиладиган бетон ва маҳаллий тўлдирувчиларнинг ўзига ҳослиги боис конуснинг чўкиши ёки бетон қоришмасининг бикирлиги белгилангандан фарқ қилиши мумкин. Мисол учун 5.1-мисолда конуснинг чўкиши 0 га тенг бўлди деб олайлик. Яъни бетон қоришмаси етарли даражада ҳаракатчан бўлмади. Ҳаракатчанликни ошириш учун сув сарфи таҳминан 5–10 фоизга оширилади. Бир вақтнинг ўзида, сув цемент нисбати ўзгармаслиги учун, 5-10 фоиз цемент қўшилади. Бетон қоришмаси яна бир марта аралаштирилади, конуснинг чўкиши ўлчанади ва бундай ўрганиш керакли қийматлар олингунга қадар давом эттирилади.

Агар биринчи текширишда бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги белгилангандан кўра кўпроқ бўлса /масалан, 4-5 см ўрнига ОК =8см/ бир оз қум ва шағал қўшилади /5-10 фоиз/. Шундан сўнг бетон таркибини ўзгартирилади, сабаби бетон қоришмасининг олдинги ҳажми ошган бўлади. Бунинг учун берилган зичлаш усули ва ишлаб чиқариш шароитида бетон қоришмасининг амалдаги зичлиги аниқланади. Синаш қуйидаги усулда амалга оширилади: бўш қолип тортиб кўрилади, унинг ички ўлчами текширилади, қоришма билан тўлдирилади, жойлаштирилади ва яна тортиб кўрилади.

Жойлаштирилган бетон қоришмасининг зичлиги, кг/л да қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\gamma_{б.см}=/G_2-G_1/V_ф,$$

бу ерда, G_1 ва G_2- - бўш қолип ва бетон солинган қолипнинг оғирлиги, кг $V_ф$ -қолипнинг ички ҳажми, л.

Бетон қоришмасининг олинган қийматлари ҳисобланганлари билан мос келиши керак /рухсат этилган оғиш даражаси ±2%/. Шундан сўнг текшириш учун тайёрланган бетон қоришмасининг амалдаги ҳажми аниқланади:

$$V_Ф = \Sigma G / \gamma_ф$$

бу ерда ΣG - намуна учун тайёрган қоришмага ишлатилган материаллар массасининг йиғиндиси, кг. $\gamma_ф$ - зичлаштирилган бетон қоришмасининг амалдаги зичлиги, кг/л.

Олинган бетон қоришмасининг ҳажми ва текшириш учун қорилган бетонга сарфланган материаллар миқдорини билган ҳолда 1м^3 бетонга ҳақиқатда сарфланадиган материаллар миқдори аниқланади.

Текшириш учун тайёрланадиган қоришманинг ҳажми талаб этиладиган намуналар миқдорига боғлиқ бўлади. Агар бетон маркасини аниқлаш учун учтадан анмуна тайёрланса, қуйидаги минимал қоришма ҳажми тайёрланади

Намуна қиррасининг ўлчами, см	10	15	20	30
Текшириладиган қоришма ҳажми, л	6	12	25	85

5.1-мисол шартлари учун намуналарнинг назорат ўлчами 15х15х15 см /шағалда 3 $D_{пр}$дан кўпроқ/ бўлади ва демак, қоришма ҳажми 12 л ни ташкил этади. Битта қоришмага ишлатиладиган материаллар ҳажми қуйидагича бўлади:

цемент	3,96 кг /330х0,012/
қум	7,2 кг /600х0,012/
шағал	15,25кг /1770х0,012/
сув	2,14 л /178х0,012/

Турли ўлчамли тош ишлатилганда ҳар бир ўлчам сарфини улар ўртасидаги оптимал нисбатдан келиб чиққан ҳолда белгилаш керак. Агар керакли ҳаракатчанликка эришиш учун цемент ва сув 10 фоиз оширилган

бўлса қоришмага ишлатилган материалларнинг якуний сарфи қуйидагича бўлади:

цемент	4,36 кг /3,96+0,4/
қум	7,2 кг
шағал	15,25 кг
сув	2,35 л /2,14+0,21/
Жаъми:	29,16 кг

Агар бетон қоришмасининг ҳақиқий жипслиги 2350 кг/м^3 бўлса қоришманинг ҳажми $V_ф$ =29,16/2,35=12,4 л бўлади

1 м^3 бетон учун материаллар сарфи қуйидагига тенг бўлади: Ц=4,36:0,0124=350 кг. В=190 л; П=580 кг. Ш=1230 кг.

Тўғриланган бетон қоришмасидан намуналар тайёрланади ва синаб кўрилади. Ҳар бир синаш муддатига камида учта намуна тайёрланади. Намуналар ечиладиган чўян ёки пўлат қолипларда шаклга солинади. Уларнинг ўлчами аниқ бўлишига эришиш керак ва қирралари бўйича оғиш ±1 фоиздан ошмасилиги керак. Қирралар бурчаги 90±2° ташкил этади. Намуналарни жойлаш ва зичлаш усули ишлаб чиқаришда қабул қилингани билан бир ҳил бўлиши лозим. Бетон қоришмасини қолипга жойлаш 30 минут давомида амалга оширилиши керак.

Бетон қоришмаси вибрация усули билан зичлаштирилганда қолипга бетон кўпроқ солинади ва шундан сўнг у лаборатория майдончасида вибрация қилинади /тебраниш частотаси 50 Гц, вибраторни тебраниш амплитудаси 0,5 мм/. Лаборатория вибромайдончасини юзали вибратор билан алмаштириш мумкин. Вибрация давомийлиги t бикирлик қийматларига мутаносиб равишда белгиланиши керак, яъни t=/1,5+2/Ж, бироқ Ж +30 с дан кам бўлмаслиги лозим.

Намуналар икки сутка давомида ҳона ҳарорати 16-20°С бўлган шароитда, қолипда сақланади. Сўнг улар қолипдан чиқарилиб, марка қўйилади ва синалгунга қадар намлик даражаси 100% бўлган махсус камераларда ёки бўлмаса доим намлаб туриладиган қум, ёғоч қипиғида сақланади. Синашдан

олдин намунлар яхшилаб текширилади, қирралари ўлчанади /аниқлиги 1 мм гача бўлиши керак/.

Мустаҳкамлиги синаб кўрилганда намуналар пастки тутиб турувчи плитага ён қирраси билан қўйилади. Бетон сиқилган вақтда унинг мустаҳкамлик чегараси 0,1 МПа гача ҳисобланади бу қиймат синовнинг ўртача арифметик натижаси деб олинади, бироқ намуналар ўртасидаги фарқ энг яқин қийматдан 20 фоиздан ортиқ бўлмаслиги керак. Бу фарқ 20 фоиздан ортганда ҳисоблаш энг катта икки натижа бўйича амалга оширилади.

Агар бетоннинг ҳақиқий мустаҳкамлиги, сиқиш вақтида белгиланганидан ±15% фарқ қилса бетон таркибини тўғрилаш лозим бўлади, яъни, мустаҳкамликни ошириш учун цемент сарфи /Ц/С/ оширилиши керак, мустаҳкамликни камайтириш учун эса унинг миқдори камайтирилади.

1.17. Бетоннинг ишлаб чиқаришдаги таркибини аниқлаш

Ишлаб чиқаришда кўпинча бетон тайёрлаш вақтида нам тўлдирувчилар ишлатилади. Тўлдирувчидаги намлик миқдори сув сарфи ҳисобланганда эътиборга олиниши керак. Бу ҳолатда унинг таркиби ўзгартирилади.

Олдинига тўлдирувчидаги сув миқдори қуйидаги формула билан аниқланади:

$$С_ц=ПW_п \qquad /1.9/$$

$$С_ш=ШW_ш \qquad /1.10/$$

бу ўринда $W_п$,$W_ш$ - қум ва шағал /тош/нинг намлиги.

Шундан сўнг сувнинг ҳақиқий сарфи аниқланади: $С_д=С-С_п-С_ш$. Нам тўлдирувчиларнинг бир қисми сувдан иборат бўлгани, бетонга ҳисоблар билан чиқарилган қаттиқ материал массаси тушиши учун уларнинг массасини ошириш керак. Қум ва шағал сарфи уларда мавжуд бўлган сув массасига оширилади, яъни уларнинг сарфи ишлаб чиқариш таркибида қуйидагига тенг бўлади: $П_д=П+С_п$ ва $Ш_д=Ш+С_ш$. Ушбу тўғрилашда цемент сарфи ўзгаришсиз қолади.

Агар 5.1-мисол шартлари учун қум намлигини 3% ва шағал намлигини 1% деб оладиган бўлсак қуйидаги тенглик ҳосил бўлади:

қумдаги сув миқдори – $С_п$=600х0,03=18л.

худди шунинг ўзи шағалда-$С_ш$=127х0,01=12,7л.

Жами 30,7 ≈ 31 л

С/Ц ва бетон белгиланган мустаҳкамлигини сақлаш учун ҳисоблаш вақтида қуруқ тўлдирувчилар олинган сув сарфи 5.1-мисолда камайтирилади, қуруқ қум ва шағал эса нами билан алмаштирилади. Шунда бетоннинг ишлаб чиқариш таркибида материал сарфи қуйидагича бўлади:

Цемент	330 кг
Қум	600+18=618 кг
Шағал	1270+13=1283 кг
Сув	177-31=146 кг
Жаъми	2377 кг

Бетон қоришмасининг зичлиги ўзгармайди.

Цемент ва тўлдирувчи бетон қоргичга солинганда уларнинг бирламчи ҳажми олинадиган бетон қоришмасининг ҳажмидан каттароқ бўлади, чунки, қориш вақтида массанинг зичлашуви юз беради – цемент доналари қум доналари орасидаги бўшлиққа жойлашади, қум доналари эса шағал доналари орасига жойлашади. Олинадиган бетон қоришмаси ҳажмига баҳо бериш учун бетоннинг чиқиш коэффициенти $\beta_б$ ишлатилади ва у ушбу формула билан аниқланади:

$$\beta_б = \frac{1000}{Ц/\gamma_ц + П/\gamma_п + Ш/\gamma_ш} \qquad /1.11./$$

бу тенгликдаги $\gamma_ц$, $\gamma_п$ ва $\gamma_ш$ - цемент, қум ва шағалнинг зичлигини билдиради.

Бетон чиқиши коэффициенти ҳисобланганда сувнинг таъсири эътиборга олинмайди, чунки сув дарҳол қаттиқ материаларнинг бўшлиғига сингиб кетади ва уларнинг дастлабки ҳажмига таъсир этмайди. Бироқ ишлаб чиқариш таркиби учун $\beta_б$ коэффициенти ҳисобга олинганда нам тўлдирувчиларнинг зичлиги ишлатилади, нимагаки уларнинг зичлиги қуруқ тўлдирувчиларнинг зичлигидан фарқ қилиши мумкин ва бу ҳолат айниқса

қумда кўпроқ кўринади. Бетоннинг чиқиш коэффициенти бетоннинг таркиби ва ишлатиладиган материалларнинг хусусиятига боғлиқ бўлиб 0,55-0,75 атрофида ўзгариб туради.

Бетон қорувчининг бир марта қориши учун материаллар ҳисоби олинганда цемент, қум ва шағал ҳажмининг умумий миқдори бетон қорувчи мослама барабани ҳажмига мос бўлиши керак. Шунда битта қоришда олинадиган $V_з$ бетоннинг ҳажми қуйидагича бўлади:

$$V_з = \beta_б \; V_{бс} \qquad /1.12/$$

бу тенгликдаги $V_{бс}$ бетон қорувчининг ҳажмини билдиради.

Бетон қорувчининг бир марта қориши учун лозим бўладиган материаллар сарфи олинадиган бетон ҳажмидан келиб чиққан ҳолда белгиланади /$Ц_з$ =Цх $V_з$ ва ҳоказо/

Юқорида кўрилган мисол учун агар $\gamma_{в.п}$ =1,65 ва $\gamma_{в.ш.}$ =1,48 кг/дм^3 бўлса қуйидагини оламиз:

$$\beta_б = \frac{1000}{\frac{330}{1,3} + \frac{618}{1,65} + \frac{1283}{1,48}} = 0,67$$

Барабанининг ҳажми 500 л бўлган бетон қорувчи учун бир марта қорилганда чиқадиган бетон ҳажми 500х0,67=335 л ёки 0,335 м^3 бўлади. Бир марта қориш учун ишлатиладиган материаллар сарфи қуйидагича:

цемент	330х0,335=111 кг
қум	618х0,335=207 кг
шағал	1283х0,335=430 кг
сув	136х0,335=45 л

Бетон таркибини шунингдек қуйидаги нисбатда ҳам ифодалаш мумкин: 1:*x*:*y*, яъни

/330/330/:/618/330/:1283/330/=1:1,87:3,89

Ҳисоб формулаларини аниқлаштириш учун, айниқса бетон ишлари ҳажми кўп бўлганда, ишлатиш учун мўлжалланган материаллар ишлаб чиқариш шароитига яқин шароитда бетон ва бетон қоришмасини дастлабки синовдан

ўтказиш талаб этилади. Бетон мустаҳкамлиги ва ҳаракатчанлигини бетон қоришмаси учун аниқланган боғлиқликлари экспериментал текширмасдан фойдаланилганда, кейинчалик корректировка қилиш билан бетон таркибини белгилаш мумкин ва бунда конструкцияларни бетонлашда тайёрланган назорат учун олинган намуналарини текшириш натижаларидан келиб чиқилади. Агар бетоннинг бир ёки икки маркаси ишлатилиши кутилаётган бўлса учта С/Ц қийматли учта синов қоришмасини тайёрлаш кифоя қилади. Масалан, 0,4 0,55 ва 0,7. С/Ц нинг қиймат даражаси шундай бўлиши керакки, бунда бетонни мустаҳкамлиги белгиланганидан 15-20% кўп ёки кам бетон олишга эришилиши керак. Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги топшириққа биноан олинади.

2-боб. Бетоннинг хусусиятлари

2.1. Бетоннинг мустаҳкамлиги

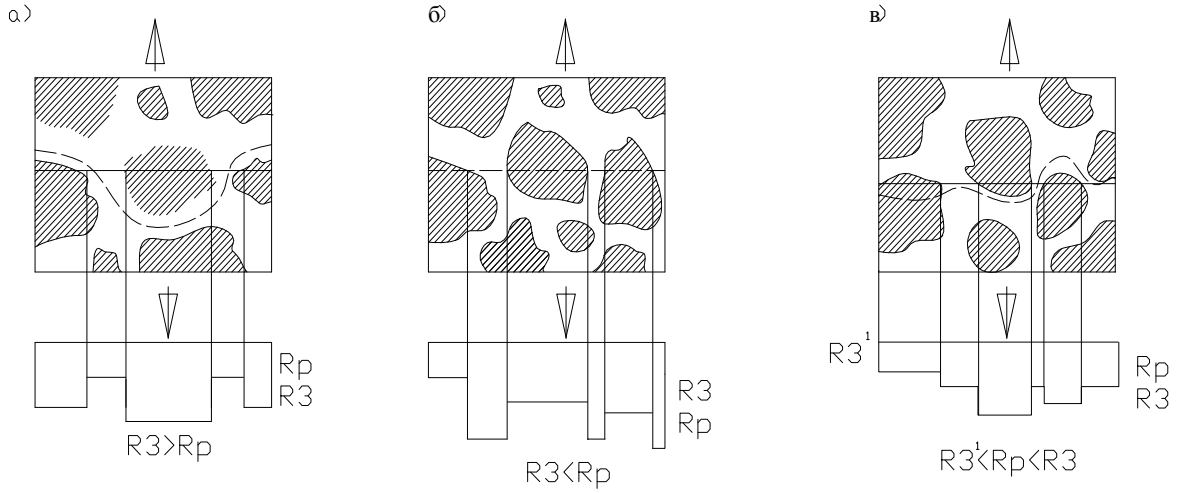
Мустаҳкамлик – материалнинг юк ёки бошқа омиллар натижасида ҳосил бўладиган ички кучларнинг кучланишлар таъсирида бузилишга, қаршилик кўрсата олиш хусусиятини билдиради. Иншоотлардаги материалларгаб ва турли –сиқувчи, чўзувчи, эгувчи, кесувчи ва буровчи ички кучланишлар таъсир кўрсатиши мумкин.

Бетон сиқилишга чидамли, лекин кесувчи кучга ёмон ва чўзилиш таъсирига ундан ҳам (сиқилишга нисбатан 5-50 марта) ёмонроқ қаршилик қиладиган материаллар сирасига киради. Шунинг учун қурилиш конструкцияларининг (қурилмаларнинг) лойиҳаси одатда бетон улардаги босувчи кучни қабул қиладиган қилиб тузилади. Чўзувчи кучни олиши лозим бўлган бетон арматура билан мустаҳкамланади. Темир-бетон конструкциялардаги чўзувчи ва кесувчи кучланиш таъсири бундай юкка қаршилик даражаси юқори бўлган пўлат арматурага ўтади. Шунинг учун, бетоннинг муҳим сифатларидан бири – унинг сиқилишга мустаҳкамлиги ҳисобланади.

Бироқ шундай конструкциялар ҳам борки (буларга мисол қилиб йўл қопламалари, пол ва ҳокозоларни келтиришимиз мумкин) уларда ишлатилган бетон эгилиш вақтида чўзулиш кучланиш қабул қилиши лозим бўлади. Бундай ҳолатда бетон таркибини лойиҳаси бетонни эгилиш ва чўзилишдаги берилган мустаҳкамлиги кераклигидан келиб чиқиб тайёрлаш лозим.

Физик нуқтаи назаридан қаралганда бузилиш деб жисмнинг бўлакларга ажралиши тушунилади. Материалдаги камчиликлар бузилиш жараёнининг осон бўлишига олиб келади, яъни материалнинг мустатаҳкамлиги камаяди.

Мўрт материаллар, шунингдек бетон ҳам, сиқилиш кучи таъсирига перпендикуляр йўналишда ҳосил бўладиган чўзилишдаги кучланиш ёки маълум юзага таъсир этувчи кесувчи кучланиш таъсирида бузилади.



2.1-расм. Бетоннинг бузилиш характери.
а - тўлдирувчи бузилмаган холда цемент қоришмаси бўйлаб; б - тўлдирувчи доналарининг ёрилиши билан ; в - аралаш холда бузилиши (бузилиш юзаси узиқ чизиқ билан кўрсатилган).

Бетоннинг мустаҳкамлиги интеграл хусусият бўлиб у бетоннинг компонентлари, таркиби, тайёрланиш шароити, қотиши, ишлатилиши ва синашга боғлиқ бўлади. Ўз навбатида бетоннинг мустаҳкамлиги унинг бир қанча омиллари билан ҳам боғлиқдир.

Бетонинг мустаҳкамлиги намунани юк таъсирида синаб кўриш билан аниқланади. Синовда бетоннинг юкка чидамлилик даражасини ўрганиб

мустаҳкамлигини билиш ягона мақсад эмас, асосий мақсад - эксплуатация шароитида бетонга таъсир этувчи кучлар сўнгги қийматига етмасада унинг кўп йил ишлаши, дарз ҳосил бўлишига чидамлилиги ва бошқа хусусиятларининг етарли эканлигини билишдир.

Бетоннинг юкни қандай қабул қилиши ва бузилиш хусусиятларини кўпчилик олимлар татқиқ этишган. Бузилувчи юзанинг икки ҳил бўлиши аниқланган (2.1-расм). Биринчи ҳолатда, тўлдирувчининг чўзилишдаги мустаҳкамлиги қоришма ёки цемент тоши мустаҳкамлигидан юқори бўлгандаги бузилиш, тўлдирувчи доналарини четлаб ўтиб қоришманинг ўзида ҳосил бўлади. Иккинчи ҳолатда, тўлдирувчининг мустаҳкамлиги қоришманинг мастаҳкамлигидан кам бўлганда бузилиш қоришма ва тўлдирувчи доналарида юз беради. Аралаш бузилиш ҳолатлари ҳам бўлиши мумкинки, бунда тўлдирувчи доналари ва қоришманинг мустаҳкамлиги бир-бириги яқин бўлганида бетон структурасининг турли қисмларида ё тўлдирувчи ёки бетон мустаҳкамроқ бўлади.

Бетоннинг бузилиш жараёнини ўрганиш натижасида Б. Г. Скрамтаев бетон мустаҳкамлигининг уч ҳил гипотезасини таклиф этди. Биринчи гипотеза цемент тоши ва тўлдирувчи ўртасида уларнинг қайишқоқлик модулига мос равишда нормал кучланишни тақсимланишига асосланган, яъни қайшқоқлик модули юқори бўган материалда кучланиш бир жойда тўпланиши ва бўшроқ материаллардан юкни олишни назарда тутган эди. Иккинчи гипотезага кўра сиқилиш таъсирида бетоннинг бузилиши қия юзалардаги кесилишда юз беради. Учинчи гипотеза бўйича бетон сиқилиш таъсирида кўндаланг кенгайиши натижасида бузилади. Бундай бузилиш қуйидаги сабабларга кўра юз бериши мумкин: а) цемент тошининг узилиши; б) цемент тоши ва тўлдирувчини тишлашишини бузилиши; в) тўлдирувчи доналарининг узилиши.

Бетон мустаҳкамлиги гипотезаси текшириб кўрилганда учинчи гипотезанинг ҳақиқатга анча яқинлиги ва биринчи гипотеза қисман тўғри

эканлиги маълум бўлди. Бу ҳолат бетоннинг тажриба вақтида юк таъсирида ўзгариши ва бузилиш хусусиятларини тасдиқлайди.

Сўнгги вақтларда кенг тарқалган микроскоп ва ултра товуш билан текшириш усуллари бузилишдан анча олдин бетонда микродарзлар пайдо бўлишини кўрсатди. Кузатилган фактларнинг назарий асосини бетондаги кучланиш майдонини таҳлил этган А.А. Гвоздев ишалб чиқди. Юк натижасида ҳосил бўладиган кучланиш майдони материал турли жинслардан иборат бўлганлиги боис бўладиган кучланиш майдони билан таъсирга киришади ва натижада босим йиғилиб дарз ҳосил бўлишига сабаб бўладиган алоҳида ўринлар пайдо бўлади.

Қатор татқиқотчилар олган натижа ва хулосаларини умум-лаштирадиган бўлсак, бетоннинг бузилиш жараёни ҳақидаги замонавий тасаввурлар қуйидагича бўлишини кўрамиз:

1. Бетоннинг бузилиши секин-аста кечади. Олдинига ортиқча зўриқиш ҳосил бўлиб сўнг алоҳида микроҳажмда микродарзлар пайдо бўлади. Жараён кучланишни қайта тақсимланиб, материалнинг кўпроқ қисмида дарз ҳосил бўлиб, намунанинг шакли, конструкцияси, ўлчами ва бошқа омиллар таъсирида у ёки бу кўринишдаги яхлит узилиш бўлгунга қадар давом этади. Юклашнинг сўнгги босқичида микробузилиш жараёни беқарор бўлади ва кўчки кўринишига ўтади.
2. Сиқилиш натижасида бетоннинг бузилиши, таъсир этувчи кучга параллел бўлган ажратувчи микроёриқлар пайдо бўлиши билан изоҳланади. Ташқаридан қаралганда намунанинг ҳажми ошгандек кўринади, ҳақиқатда эса материалнинг яхлитлиги бузилади. Микроёриқларнинг кўпайиш жараёни бетон структураси, хусусан, ундаги дефектли ўринларнинг ўлчами, сони, қўйилган юкнинг тури ва тартибига боғлиқ бўлади.
3. Бузилиш жараёнига бетоннинг суюқ фазаси катта таъсир қилади. Сув пластик деформациялар, силжувчанлик деформацияси ва микроёриқлар пайдо бўлишини осонлаштириб, бетондаги структура боғлиқликларни

бўшаштиради, унинг мустаҳкамлигини камайтиради. Ушбу омилнинг таъсир даражаси юк тушиши тезлигига боғлиқдир.

4. Бетоннинг мустаҳкамлиги ва шаклини ўзгартирмаслик хусусияти, тўлдирувчи доналарни монолит қилиб бириктирувчи цемент тошига боғлиқ бўлади. Цемент тошининг структура ва хусусияти унинг минерал таркиби, сув цемент нисбати, цементнинг майдалиги, унинг ёши, тайёрланиш шароити ва қўшимчаларнинг қотишига боғлиқ бўлади. Сўнгги вақтларда у ёки бу технологик усулларни ишлатиш, масалан, вибрация ёрдамида аралаштириш, қўшимчалар қўшиш орқали бетон мустаҳкамлиги ва шакл ўзгаришига чидамлилигини анча ошириш мумкинлиги исботланди. Баъзи ҳолларда бетоннинг хусусиятлари 1,5-2 мартага ўзгаргани кузатилган. Бетоннинг хусусияти тўлдирувчининг тури, сифати ва таркибига кўпроқ боғлиқ бўлади. Бир ҳил цемент ишлатилган, сув цемент нисбати бир ҳил лекин турли тўлдирувчилар ишлатилган бетоннинг мустаҳкамлиги бир-биридан 1,5-2 марта фарқ қилиши мумкин.

Албатта, бетоннинг бузилиш жараёни ҳақиқатда юқорида айтилгандан кўра мураккаброқ ва жуда кўп бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Ҳозирга қадар бу борадаги мавжуд баъзи фикрлар баҳсли, бошқалари эса исбот талаб этади.

Бетоннинг мустаҳкамлигини аниқлаш натижаларига жуда кўп омиллар таъсир қилади. Ҳатто бир ҳил аралашмадан олинган, бир ҳил шароитда қотган ва битта прессда синаб кўрилган намуналар турли даражадаги мустаҳкамликни кўрсатади. Синаш усулида оғиш бўлса мустаҳкамлик кўрсаткичларидаги фарқ анча катта бўлиши мумкин. Бир нарсани эсда тутиш керакки, бетоннинг синаб кўрилган мустаҳкамлик даражаси материалнинг ўзигагина эмас, қандайдир даражада, синаш усулига ҳам боғлиқ хусусият ҳисобланади. Шунинг учун синаш қоидаларига қатъий амал қилиш ва синовларни максимал даражада бир ҳил ўтказиш лозим.

Юқоридаги сўзимизнинг исботи учун бетонни сиқилишдаги мустаҳкамлигига намуналарни тайёрлаш ва синаш билан боғлиқ бўлган турли омилларнинг қандай таъсир қилишини кўриб чиқамиз. Шартли равишда бу омилларнинг уч гуруҳга бўлиш мумкин: технологик, методик ва статистик омиллар.

Сўзимизнинг аввалида бетоннинг мутлақ бир ҳил структурали намуналарни олиш имкони йўқ, деб айтган эдик. Бетон алоҳида компонентлари тақсимланишида, пайдо бўлаётган дефектлар (ғоваклар, микродарзлар) тизимида, (цемент ва тўлдирувчи) таркибидаги доналар хусусиятида (кам бўлса ҳам) фарқ бўлади. Натижада материал қайсидир даражада бир ҳил бўлмасдан синов натижаларига таъсир қилади.

Намунани таёрлаш ва унинг сифати билан боғлиқ омиллар технологик омил ҳисобланади. Синов натижаларига намуна қирраларининг параллеллиги, тўғрилиги, юзасининг нотекислиги ва тайёрланиш шароити таъсир қилади. Мисол учун кўп сув ишлатилган пластик қоришмадан бетон намунаси тайёрланганда кўпинча тўлдирувчи доналари остида, седиментация натажасида, бўшашган ўринлар пайдо бўлади. Ёнламасига қўйиб синалган намуналар сиқилиш таъсирига туширилганда, яъни бўшашган бўшлиқ сиқувчи кучининг йўналишига мос келганда натижа паст бўлади.

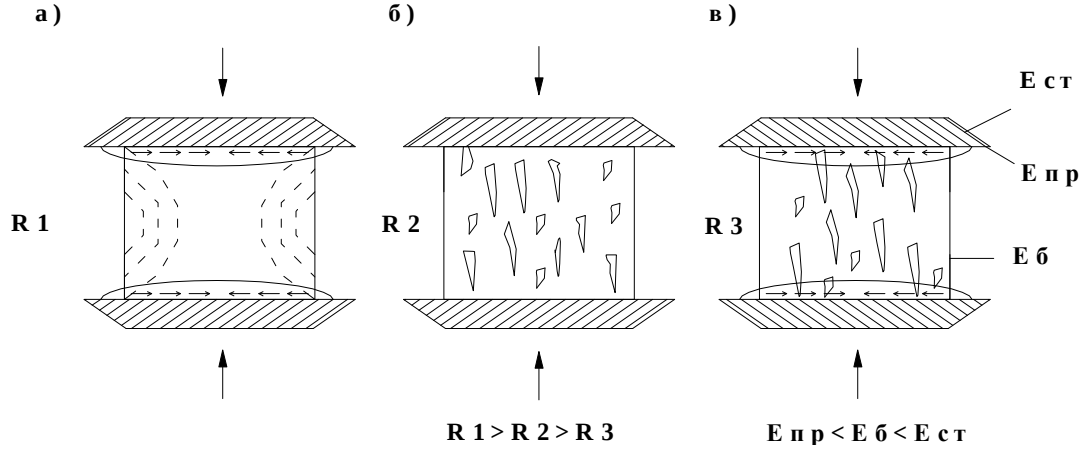
Бундай ҳолатда бўш жойларнинг мавжудлиги намунанинг горизонтал йўналишдаги тортувчи кучга қаршилигини жиддий камайтиради ва унинг бузилишига олиб келади. Ён томони билан қўйиб синалган намунанинг мустаҳкамлиги намуна қолипланган ҳолатда синалганидан 15-20 фоиз кам бўлиши мумкин. Шунинг учун синаш вақтида айтиб ўтилган омилларни албатта ҳисобга олиш ва намуналарни прессга бир ҳил ҳолатда қўйиш керак. Қўшиимча мустаҳкамликка эга бўлиш учун кубни одатда ён томонига қўйиб синаб кўрилади.

Методик омилларга синаш усулининг турли жиҳатлари киради ва уларнинг ҳар бири синаш натижаларига таъсир қилади. Прессниг конструкцияси ва хусусиятлари, намунанинг ўлчами, пресс билан намуна

бир-бирига таъсир қилиш шароити, юклаш тезлиги, бетоннинг намлиги якуний натижага – бетоннинг мустаҳқамлик чегарасини билишга катта таъсир қилиши мумкин.

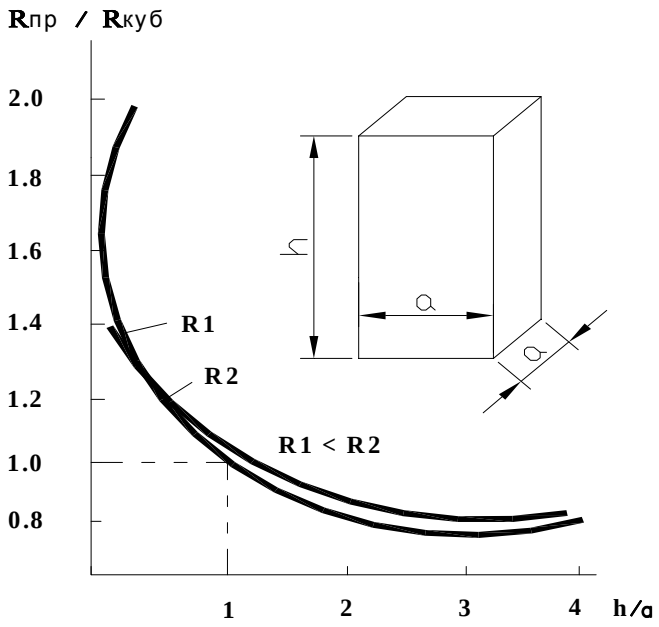
Бетон намунаси прессда синаб кўрилганда кучланиш намунадан ташқари пресс плиталарида ҳам ҳосил бўлади. Пўлатнинг эластиклик модули бетон эластиклик модулидан юқори бўлгани учун пресс плитасида ҳосил бўладиган бир ҳил йўналишдаги деформациялар, шу жумладан, чўзувчикучланишлар таъсирида бўладиган кўндаланг деформация ҳам бетон деформациясига нисбатан кам бўлади. Пресс плиталари ва намуна ўртасига ишқаланиш кучи таъсир этади, натижада прессга тегиб турган бетон намуна юзасидаги деформация билан плита деформацияси бир ҳил бўлади. Ушбу деформациялар бошқа қесимлардаги деформациялардан анча кам бўлади ва деформациялар чегаравий миқдорга етиб ёриқлар кўпайганда намуна бузилиб кетади.

Пресс плитаси унга тегиб турган бетон қатламларининг деформациясини камайтириб уларни тутиб туради ва бузилишдан сақлайди. Бу ҳодиса обойма эффекти деб аталади ва деформация намунанинг ўрта қисмида айниқса кўпроқ бўлгани учун бетон кублар бир-бирига ўхшаш тарзда бузилади (2.2, а-расм).



2.2-расм. Турли синаш шароитларида бетон кубларининг бузилиш характерлари.

а - синашнинг оддий схемаси (узиқ чизиқлар билан тахминий таъсир худудлари кўрсатилган); б - таянч юзларига махсус мой суртилганда; в - ўзгарувчан мосламани қўлланганда.



2.3-расм. Намуна ўлчамларининг бетон мустахкамлигига таъсири.

Пресс билан намунанинг бир-бирига таъсирини ўзгартириш ва синов натижасида намунада ҳосил бўладиган кучналиш ҳолатини бошқача қилиш мумкин. Масалан, мой суртиб намуна билан пресс плитаси ўртасидаги ишқаланиш йўқотилса бузилишнинг ҳарактери ўзгаради (2.2,б-расм), намуна параллел вертикал ёриқлар натижасида парчаланиб кетади ва обойма эффектининг тутиб турувчи таъсири йўқолганлиги боис мустаҳкамлик 20-30 фоизга камаяди.

Бироқ синовларда бу усул қўлланилмайди, нимагаки, ишқаланишни батамом йўқ қилиш мумкин эмас ва мой ишқаланиш коэффициентини қандайдир даражада камайтиради, ҳолос. Ишқаланишнинг ўзи эса бетон структурасининг мустаҳкамлиги ва бир қанча бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Мойлаш синов шароитининг ноаниқ бўлишига олиб келади, натижалардаги фарқни ошириб юборади. Шунинг учун бетоннинг ҳақиқий мустаҳкамлигини билиш учун обойма эффектининг тутиб турувчи таъсирини йўқ қилувчи бошқа усул, яъни, призмаларни синаш усули қабул қилинди.

Агар пресс плитаси билан намуна ўртасига деформация модули бетон деформацияси модулидан кам бўлган қалин қоплама қўйилса унда бетон деформациясидан юқори бўлган чўзилиш деформацияси ҳосил бўлади,

натижада қоплама бетоннинг парчаланишига ёрдам беради ва назорат кубларининг мустаҳкамлиги стандарт усул билан синалгандан 35-50 фоиз кам бўлиб чиқиши мумкин(2.2, в-расм).

Обойма эффекти сабабли синов натижасига намунанинг ўлчам ва шакли катта таъсир қилади. Обойма эффекти бетоннинг пресс плитасига тегиб турган юқа қатламида ҳосил бўлади. Шунинг учун пресс плитаси қанча кенг очилган бўлса, яъни намунанинг ўлчами қанча катта бўлса, обойма эффекти ҳам шунча кам бўлиб синовлар вақтида бир хил бетондан олиниб бир хил шароитда қотирилган намуналар мустаҳкамлиги анча кам эканлиги маълум бўлади. Бетон маркаси аниқланганда одатда қуйида кўрсатилган, турли ўлчамдаги кубларни синаш натижасида олинган бетон мустаҳкамлигини 15х15х15см ўлчамли кублар мустаҳкамлигига ўтказиш коэффициенти ишлатилади.

Призмалар синаб кўрилганда бетоннинг ўлчами мустаҳкамликка таъсир қилиши айниқса кўпроқ маълум бўлади. Агар пресс плиталари ўртасидаги масофа кенгайтириб ўзгартирилса ва оралиқ h/a ўзгартириб турилса (2.3-расм) мустаҳкамлик бир неча маротабагача ўзгариши мумкин - юқа намуналарда у баланд призмаларга қараганда 2-3 марта каттароқ бўлади. Оғир бетондан ясалган призмаларнинг мустаҳкамлиги кубларни синаш кўрсаткичидан 20-30% кам бўлади. Тажрибалардан маълум бўлдики, $h/a>3$ бўлганда, h/a қиймати бундан катталашиши билан бетон мустаҳкамлиги ўзгармайди, яъни обойма эффекти ва бошқа омилларнинг таъсири деярли йўқ бўлади, шунинг учун темир-бетон конструкцияларни лойиҳалаштирганда конструкциялардаги бетоннинг ҳақиқий мустаҳкамлигини юқори даражада характероловчи призма шаклидаги бетоннинг мустаҳкамлиги олинади.

Обойма эффектининг таъсир даражаси бетоннинг тури ва хусусиятига ҳам боғлиқ бўлади. Бўш ва кўпроқ деформацияланадиган бетонда пресс плиталари деформациясининг таъсири тез томом бўлади ва намунанинг камроқ қисмига таъсир қилади, натижада обойма эффектининг таъсири камаяди. Шунинг учун паст маркадаги енгил бетонлар учун маълум

даражагача турли ўлчамдаги кублар мустаҳкамлигини бир ҳил қилиб қабул қилиш мумкин. Бетон структураси ва мустаҳкамлиги унинг призмали мустаҳкамлигига таъсир қилади. $R_{пр}/R_{куб}$ нисбати оғир бетон учун 0,6 дан 0,9 гача, енгил бетон учун эса 0,65дан 1 гача ўзгариши мумкин.

Бироқ турли ўлчамдаги намуналарни синаш вақтида мустаҳкамлик кўрсаткичлари турлича бўлишини обойма эффекти билангина тушунтириб бўлмайди. Бунда бошқа омиллар борлигини ҳам назарда тутиш керак. Намуна қанча катта бўлса унда бетон мустаҳкамлигини камайтирувчи катта дефектлар ҳосил бўлиши ҳам шунча кўп бўлади. Маълум маънода бетон бузилишига насбатан ишлатиладиган материалларнинг мўрт бузилиши назарияси статистик маълумотларига асосан, мустаҳкамлик чегараси R ўртача кўрсаткичининг намуна ҳажмига V боғлиқлиги қуйидаги формула билан ифода этилади

$$R=R_O[a+b\left(\frac{V_o}{V}\right)^{1/\alpha}], \qquad (2.1)$$

бу ерда R_0 – стандарт намунанинг мустаҳкамлик чегараси; a, b, α - эмпирик коэффциентлар; V_0 – стандарт намунанинг ҳажми.

Тажриба натижаларига кўра $a=0,45 - 0,7;\ b=0,4 - 0,6;\ a=3$ деб қабул қилинган. Бироқ коэффициентлар бундан ҳам кўпроқ ўзгариши мумкин.

Синовлар вақтида масштаб, пресс конструкцияси, статистик ва технологик омиллар таъсирини ажратишнинг деярли имкони йўқ ва шунинг учун юқоридаги формула қайсидир маънода турли омиллар таъсирини акс эттиради.

Намуналар турли ўлчамда тайёрланганда мустаҳкамликни аниқлашнинг сўнгги натижасига технологик факторлар ҳам таъсир қилади. Бундай намуналарда структура турли даражада жипслашган ёки турли ҳарорат-намлик шароитида қотган бўлиши мумкин, ташқи омиллар ва киришиш таъсирида кучланиш даражаси турлича бўлиши мумкин ва ҳ.к.

Буларнинг ҳаммаси бетон структурасини шаклланиши, назорат намуналарининг мустаҳкамлигига таъсир қилиши мумкин.

Технологик жараённи ташкил қилиш ҳам маълум даражада таъсир қилади. Мустаҳкамликнинг статик назарияси жараён қанча яхши ташкил этилган ва бетон мустаҳкамлиги коэффициенти турлилиги қанчалик кам бўлса масштаб таъсири ҳам шунчалик кам бўлади.

Конструкциянинг иш чизмалари ёки буюм стандартларида одатда бетоннинг қандай мустаҳкамлиги талаб этилиши ёки унинг маркаси кўрсатилган бўлади. Оғир бетоннинг маркаси ишлатиладиган бетон қоришмасидан металл қолипларда тайёрланган ва нормал (ҳарорат 15-20^{o}C, ҳавонинг нисбий намлиги 90-100%) шароитда 28 кун қотгандан сўнг синалган 15х15х15 см ўлчамли стандарт бетон кубларни сиқилишга мустаҳкамлик чегараси (10^{-1} МПа) бўйича аниқланади. Қурилиш меъёрлари ва қоидалари оғир бетоннинг қуйидаги маркаларини белгилаб беради: М 50, М 75, М 100, М 150, М 200, М 250, М 300, М 350, М 400, М 450, М 500, М 600 ва ундан юқори (М 100 дан ошиб боради). Ишлаб чиқаришда бетоннинг кўзда тутилган маркаси бўлишини таъминлаш зарур. Белгиланган бетон маркаси 15 фоиздан ошиқ бўлмаслиги керак, акс ҳолда бу ҳол цементнинг ортиқча ишлатилишига сабаб бўлади.

15х15х15см ўлчамдаги кублар тўлдирувчи донасининг энг катта ўлчами 40мм бўлганда ишлатилади. Донанинг ўлчами бошқача бўлганда бошқа ўлчамдаги кубларни ишлатиш мумкин, бироқ назорат бетон намунаси қовурғасининг ўлчами тўлдирувчининг энг катта донасидан уч марта катта катта бўлиши керак. 15х15х15см ўлчамдаги бошқа кублар билан бетон маркасини аниқлаш учун тажрибада олинган бетон мустаҳкамлиги кўрсаткичи қуйидаги ўтиш коэффциентларига кўпайтирилади:

Кубнинг ўлчами, см	7х7х7	10х10х10	15х15х15	20х20х20
Коэффициент	**0,85**	**0,85**	**1**	**1,05**

Амалда юқоридаги коэффициентлардан анча четлашиш кузатилади, чунки уларнинг кўрсаткичи пресс плиталари таянчининг бикирлиги,

бетоннинг маркаси ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Аниқроқ натижага эришиш учун пресс таянч плиталарининг қалинлиги синалаётган куб қовурғасининг ярмидан кам бўлмаслиги керак. Бу ҳолда ҳақиқий ўтиш коэффициентлари тавсия этилганидан кўпроқ бўлиши мумкин ва бетон шу ҳол ҳисобга олиниб лойиҳаланса конструкциянинг қўшимча мустаҳкамлиги ошади.

Енгил бетоннинг ҳам маркаси 15х15х15см ўлчамли кубларни сиқилиши бўйича аниқланади. Бошқа ўлчамдаги кублар синалганда ўтиш коэффициентлари қўлланилмайди. Енгил бетоннинг қуйидаги маркалари мавжуд: М 25, М 35, М 50, М 75, М 100, М 150, М 200, М 250, М 300, М 350, М 400.

Йиғма темир-бетон конструкциялар тайёрланганда, шошилинч иш бажарилиб тез қотадиган цемент ишлатилганда ёки цементни тез қотириш усуллари ишлатилганда унинг мустаҳкамлиги қисқа муддат қотганидан сўнг, масалан, 1, 3 ва 7 кундан сўнг синаб кўрилади. Аксинча монолит қурилмаларда ишлатиладиган ва секин қотувчи цемент ишлатилганда бетоннинг қотиш муддати 28 кундан кўп холида белгиланиши мумкин (60, 90 ва 120 кун). Бетон қотишининг белгиланган муддати ошганда цемент кўпроқ тежалади. Белгиланган қотиш муддати техник ва иқтисодий жиҳатдан асосланган бўлиши керак.

СТ СЭВ 1406-78 талаблари асосида лойиҳалаштириладиган конструкциялар учун бетоннинг сиқилишга чидамлилиги класслар билан белгиланади. Бетоннинг класси сиқилишга чидамлилик кафолати 0,95 фоиз таъминланганлик билан белгиланади. Бетонлар қуйидаги классларга бўлинади: В1; В1,5; В2; В2,5; В3,5; В5; В7,5; В10; В12,5; В15; В20; В25; В30; В35; В40; В45; В50; В55; В60. В классдаги бетондан ишлаб чиқаришда 15х15х15см намуналар билан назорат қилинадиган бетоннинг ўртача мустаҳкамлигига (МПа) ўтиш учун (ўзгариш коэффициенти 13,5 фоиз бўлган ҳолда) $R_б^{ўр} = B/0{,}778$ формуласи ишлатилади. Мисол учун В5 класси учун

ўртача мустаҳкамликни қуйидагича чиқарамиз: $R_б^{ўр} = 6{,}43$ МПа, В40 класси учун эса $R_б^{ўр} = 51{,}4$ МПа ишлатилади.

Бетон таркибини тўғри аниқлаш учун унинг мустаҳкамлиги цемент ва тўлдирувчининг сифатли бўлиши, ташкил этувчиларни ўзаро нисбати ва бошқа омилларга боғлиқ эканлигини тушуниш керак. Бетоннинг мустаҳкамлиги нормал шароитда ва белгиланган муддатда қотгач асосан цементнинг мустаҳкамлиги (фаоллиги) ва сув цемент нисбатига боғлиқ бўлади. *СУВ/ЦЕМЕНТ* нисбати дейилганда янги тайёрланган бетон аралашмасида сув массасининг цемент массасига нисбати тушунилади. Бунда эркин, яъни тўлдирувчи шиммаган сув ҳисобга олинади. Цементнинг мустаҳкамлиги ошганда ёки сув цемент нисбати камайганда бетоннинг ҳам мустаҳкамлиги ошади. Бу боғлиқликни қуйидаги формула билан ифодалаш мумкин:

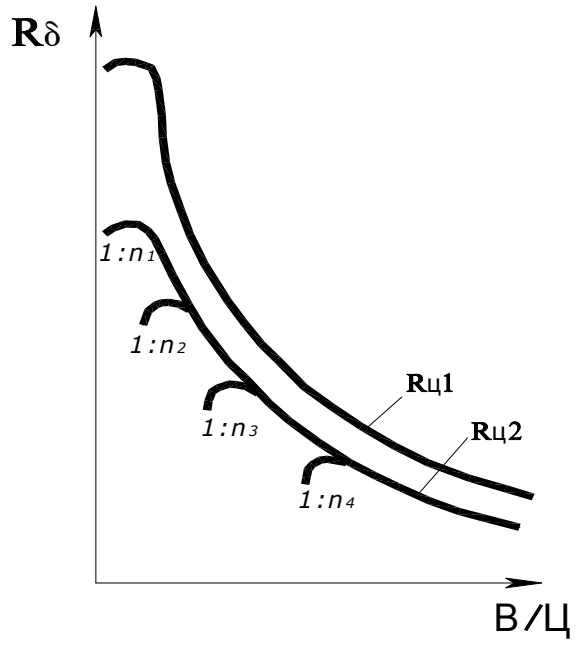
$$R_б = \frac{R_ц}{A(C/Ц)^{1/2}}, \qquad (2.2)$$

бу ерда: $R_б$ – нормал ҳароратда 28 кундан сўнг бетоннинг мустаҳкамлиги; $R_ц$-цементнинг фаоллиги; С/Ц – сув цемент нисбати; А – бошқа омиллар таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент.

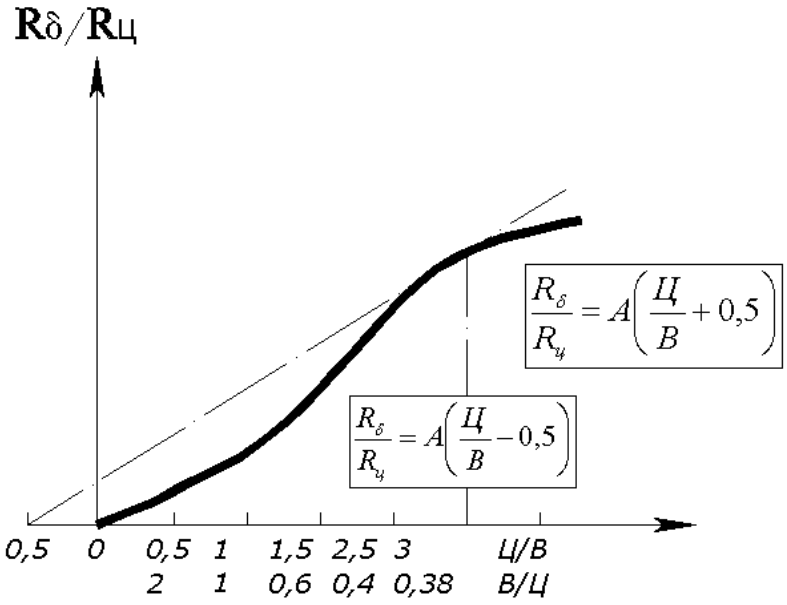
Бетон мустаҳкамлигининг сув цемент нисбатига боғлиқлиги гиперболик ёй тарзида ифода этилади (2.4-расм). Бетон мустаҳкамлигининг сув цемент нисбатига боғлиқлиги бетон структураси қолиплашининг физик моҳиятидан келиб чиқади. Цемент гидратация жараёнини ўрганиш цемент қотганда, қотиш муддати ва сифатига қараб, ўз вазнининг 15-25% миқдорида сувни бириктиради. Биринчи бир ой давомида сув цемент вазнининг 20 фоизидан ортиқ боғланмайди. Шу билан бирга бетон қоришмасига пластиклик бериш учун унга анча кўп (цементнинг 40-70 фоизи миқдорида *С/Ц/=0,4 – 0,7*) сув қўшилади. Чунки *С/Ц=0,2* бўлганда бетон қоришмаси деярли қуруқ бўлиб уни сифатли аралаштириш ва ишлатишнинг имкони бўлмайди. Цемент билан кимёвий реакцияга киришмайдиган ортиқча сув бетон ичида сув қатлами ва сув капиллярлари сифатида қолади ва ғовак

қолдириб буғланиб кетади. Иккала ҳолатда ҳам бетон ғоваклар бўлгани учун заифлашади ва шунинг учун *С/Ц* қанча кўп бўлса бетоннинг мустаҳкамлиги шунча камаяди. Сув цемент нисбати қонуни моҳиятан бетон мустаҳкамлигининг зичлик ва ғовакликка боғлиқ эканлигини кўрсатади.

Бетон мустаҳамлигининг сув цемент нисбатига боғлиқ эканлиги маълум чегара доирасидагина бажарилади. Сув цемент нисбати жуда паст бўлган ҳолатларда, цемент ва сув сарфи кўпайтирилган шароитда ҳам, қулай жойлашувчан бетон қоришмасини олиб бўлмайди, бетон керакли даражада зич бўлмайди. Шунинг учун $R_б = f(C/Ц)$ бузилади. С/Ц нисбати яна камайтирилган билан бетоннинг мустаҳкамлиги ошмайди, сўнгроқ эса у камая бошлайди. Бетон мустаҳкамлигини камайишида цемент гидратацияси учун, цемент билан бевосита таъсирга киришган сувга нисбатан маълум даражада (2-3 марта) кўпроқ сув кераклиги ҳам таъсир қилади. Бу ортиқча миқдорни белгиланган миқдоридан камайтириш гидратацияни секинлаштиради, бу эса ўз навбатида бетоннинг мустаҳкамлигини камайтиради.



2.4-расм. С/Ц ва Rц нисбатига бетон мустахкамлигининг боғлиқлиги (1 : n - цемент массасининг тўлдирувчи массасига нисбатан, Rц >Rц).



2.5-расм. С/Ц нисбатига бетон мустахкамлигининг боғлиқлиги.

Мустаҳкамликнинг сув цемент нисбатига боғлиқлиги бетон бир ҳил материалда, бетон қоришмасини ҳаракатчанлиги яқин бўлганда ҳамда бетонни тайёрлаш ва ётқизиш технологиялари бир ҳил бўлганда синаб кўрилади. Бетон мустаҳкамлигига, $R_ц$ ва *С/Ц* дан кам бўлса ҳам, цементнинг тури, тўлдирувчининг хусусияти, намуналарни тайёрлаш усули ва бошқа омиллар ҳам сезиларли таъсир қилади.

Шундай қилиб, амалда $R_б = f(C/Ц)$ таъсирини кўрсатувчи аниқ бир ёй эмас, бетон мустаҳкамлигини ўзгарувчанлигини ҳисобга олинганда бошқа омилларнинг таъсири билан ҳосил бўлган кўп тажрибаларнинг натижаси жойланади. Бироқ, ҳисоб-китобларни осонлаштириш учун $R_б$нинг *С/Ц*га боғлиқлигини кўрсатувчи ўртача ёйлар ёки уларнинг формулалари ишлатилади. Бетон мустаҳкамлиги формулаларида цемент, тўлдирувчи ва бошқа омилларнинг таъсири одатда эмпирик коэффициентлар билан ҳисобга олинади.

Амалда бетон мустаҳкамлигининг у ёки бу ўртача ёй ёки формула белгилаган ҳисоблардан оғганлигини кўришимиз мумкин. Баъзи ҳолларда ҳақиқий мустаҳкамлик ҳисобдагисидан 1,3-1,5 марта фарқ қилиши мумкин.

Шунинг учун бетон таркиби лойиҳалаштирилаётганда ҳисоб билан олинган таркиб назорат қоришмаси билан текширилади.

Бетон технологияси ривожланиши билан унинг мустаҳкамлигига таъсир қилувчи омиллар ҳам кўпайиб бормоқда. Нимагаки, цемент, тўлдирувчиларнинг тури кўпаяпти, тайёрлашнинг янги технологиялари пайдо бўлаяпти. Шунинг учун кўзда тутилган технология асосида ишлатилиши лозим бўлган материалларда бетонни синаб кўриш яна ҳам катта аҳамият касб этади. Иш ҳажми катта бўлганда ҳам синов ишлари мажбурий ўтказилиши лозим. Нимагаки улар бетон мустаҳкамлигининг сув цемент нисбати ва бошқа омилларга янада ишончли боғлиқлигининг беради ва улардан кейинчалик ҳам фойдаланиш зарур. Агар дастлабки синовлар ўтказилмаган бўлса бу боғлиқликни иш давомида, бетоннинг назорат синовларида аниқлаш мумкин.

Одатда қурилиш практикасида ушбу объект ва заводда ишлатиладиган материал ва технологиялар ишлаб чиқариш давомида алмаштирилмайди ва шунинг учун турли мустаҳкамликдаги бетон олишнинг асосий омили сув цемент нисбати бўлиб қолади. Бу эса сув цемент нисбатининг бетон технологиясидаги аҳамиятини яна бир марта таъкидлаб ўтади.

Бетон таркибини аниқлаш учун унинг мустаҳкамлиги сув цемент нисбатига боғлиқлиги эмас, мустаҳкамликнинг сув цемент нисбатига тескари боғлиқлиги қулайроқдир. Цемент-сув нисбати 1,3дан 1,5гача ўзгарганда бу боғлиқлик тўғри чизиқли бўлиб қуйидаги формула билан ифодаланиши мумкин:

$$R_б = AR_ц\left[(Ц/С) - D\right], \qquad (2.3)$$

бу ерда $R_б$ – 28 кунлик бетоннинг мустаҳкамлиги; Ц/С цемент-сув нисбати; А ва D бетон мустаҳкамлигига тўлдирувчи бошқа омиллар таъсирини ҳисобга олувчи эмпирик коэффициент; ўртача олганда А=0,6; D =0,5.

Юқоридаги боғлиқликлар 2.2 ва 2.3 фақат ҳаракатчан бетон қоримаси ишлатилганда ҳосил бўладиган тарзда зич ётқизилган ҳолатгагина тўғри келади. Бикир бетон қоришмаларни яхшилаб зичлаш учун алоҳида

усуллардан фойдаланиш керак бўлади (вибрациянинг кўпроқ бўлиши, кучли шиббалаш, прокатлаш, пресслаш ва ҳокозо). Бетон зичланганда унинг орасида ҳаволи ғовак қоладиган бўлса бу ғоваклар ҳажми сувдан қоладиган ғоваклар ҳажмига қўшилади ва формулага С ўрнига С+СС қўйилади. Бу формулада СС ҳаво ғовакларининг ҳажмини билдиради.

Йиғма темир-бетон конструкциялардаги буғлантириладиган бетоннинг мустаҳкамлигини, юқоридаги формулалар билан аниқлаш мумкин. Бунда буғлантирилгандан сўнг 1 кун ўтгач бетоннинг мустаҳамлиги маркасининг 70 фоизини ташкил этади, деб ҳисобланади ёки тажриба ёрдамида олинган боғлиқликлар билан чиқарилади.

Бетон мустаҳкамлигининг цемент-сув нисбатига боғлиқлиги ва цементнинг фаоллиги битта формула билан ифода этилмайди. Аслини олиб қараганда, бу боғлиқлик кўпинча соддалаштириб айтишгани каби тўғри чизиқли бўлмайди. У анчагина мураккаб ёй билан ифода этилади (2.5-расм). Бироқ практик мақсадлар учун бу ёйни иккита тўғри чизиқ билан алмаштириб бетон таркибини ҳисоблаш учун иккита эмпирик формулани ишлатиш мумкин:

$$Ц/С \geq 0{,}4 (Ц/С \leq 2{,}5)$$ бетонлар учун

$$R_б = AR_Ц [(Ц/С) - 0{,}5]; \quad (2.4)$$

$$Ц/С \leq 0{,}4 (Ц/С \geq 2{,}5)$$ бетонлар учун

$$R_б = A_1 R_Ц [(Ц/С) + 0{,}5] \quad (2.5)$$

бу ерда $R_ц$ – портландцементнинг Ўз. РСТ билан белгиланган мустаҳкамлиги

А ва A_1 коэффициентлар қийматлари 2.1-жадвалга асосан қабул қилинади.

А ва A_1 коэффициентларининг (2.*) ва (2.*) формулалардаги қийматлари.

2.1-жадвал

Бетон материали	А	A_1
Юқори сифатли	0,65	0,43
Оддий	0,6	0,4
Паста сифатли	0,55	0,37

И з о ҳ. *Юқори сифатли материал: зич тоғ жинсларидан олинган чақиқ тош, оптимал йирикликдаги қум ва фаоллиги юқори бўлган, қўшимча аралаштирилмаган ёки аралашма миқдори минимал бўлган портландцемент; тўлдирувчилар тоза, ювилган, доналари оптимал даражада сараланган. Оддий материаллар: ўрта сифатли тўлдирувчилар, шу жумладан шағал, фаоллиги ўрта даражада бўлган портландцемент ёки маркаси юқори бўлган шлакопортландцемент. Паст сифатли материаллар: мустаҳкамлиги паст йирик тўлдирувчилар, майда қумлар, фаоллиги паст цементлар.*

Юқоридаги формулалар зичлик даражаси 0,98дан кам бўлмаган ҳолатга келтирилиб вибратор билан зичлаштирилган ўрта даражадаги бикир ва ҳаракатчан бетон қоришмалар учун мос келади. Бетон таркиби аниқланганда мустаҳкамлик формуласи одатда сув цемент нисбатини тайинлаш учун ишлатилади. У ёки бу ҳолатда қайси формулани ишлатишни билиш учун, портландцемент мустаҳкамлигини аниқлашда кўп ишлатиладиган, В/С=0,4 бўлганда бетон билан цементнинг мустаҳкамлигини солиштирамиз. Бу ҳолатда ўртача

$$R_б = 0,6R_ц\ (2,5 – 0,5) = 1,2R_ц\ . \qquad (2.6)$$

Шундай қилиб, бетоннинг мустаҳкамлиги (А 0,55 дан 0,65 гача ўзгарганда) нормал цемент қоришмасидан 10-30% юқорироқ бўлиши кузатилмоқда. Буни қуйидагича изоҳлаш мумкин: бир томондан цемент қоришмасининг структураси ва тайёрланишини ўзига хослиги сабаб, ғоваклиги бетондан (3-5%) кўпроқ бўлади. Бошқа томондан бир фракция волск қуми ишлатилишини ҳам ҳисобга олиш лозимки бу ҳолат қоришманинг мустаҳкамлигини камайтиради (тажрибага кўра, волск қуми қўшилган қоришманинг мустаҳкамлиги, сув цемент нисбати бир ҳил бўлганда, яхши қурилиш қуми қўшилган қоришма мустаҳкамлигига кўра камроқ бўлган).

Шундан келиб чиққан ҳолда 2.4 формулани қуйидаги ҳолларда қўллаш лозим бўлади:

$A = 0,65\ R_б \geq 1,3$ бўлганда

$A = 0,6\ R_б \geq 1,2$ бўлганда

$A = 0,55\ R_б \geq 1,1$бўлганда

Йўл ва аэродромлар қурилишида ишлатиладиган оғир бетонлар учун бетон маркасини, квадрат балкачаларни синаш йўли билан аниқланиб, эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлигига қараб танланади. Балкачани узунликнинг 1/3 оралиқ билан синаб кўрилади.

Стандарт балкачаларнинг ўлчами

2.2-жадвал

Тўлдирувчининг энг йирик донасининг ўлчами, мм	Балкачанинг ўлчами, мм		
	кесм юзаси	узунлиги	таянчлар ортасидаги масофа
30	100x100	400	300
50	150x150	600	450
70	200x200	800	600

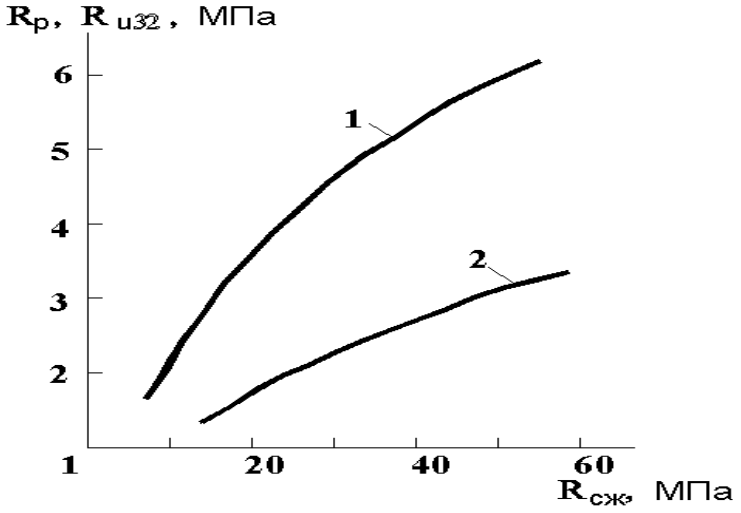
Эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлилик чегараси $R_{эгл}$, МПа, қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$R_{эгл} = kP_{\max} / bh^2, \qquad (2.7)$$

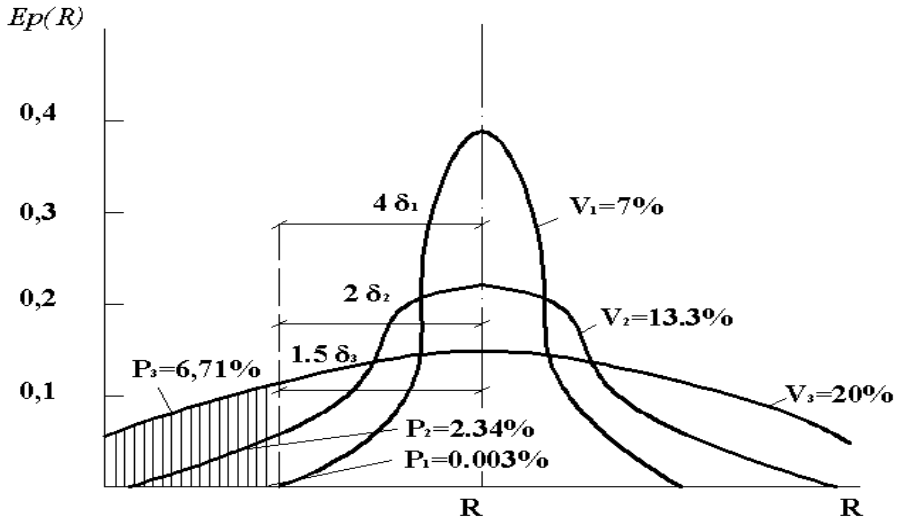
бу ерда P_{max} – бузувчи куч кН; b – намунанинг эни, см; h – намунанинг баландлиги, см; k – қуйидагига тенг қабул қилинадиган коэффициент:

балкачалар учун узунлик:

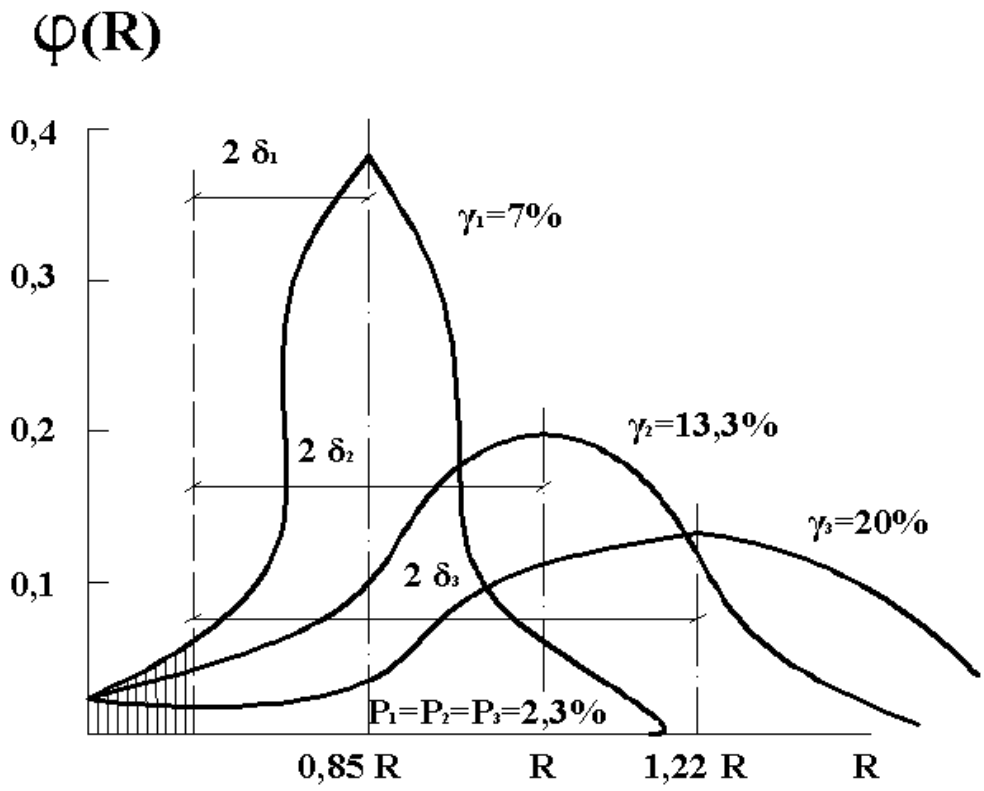
40 см	$k = 31,5$
50 см	$k = 45$
80 см	$k = 57$



2.6-расм. Бетоннинг эгилишга (1) Rэг ва чўзилишга (2) Rч мустахкамлигини сиқилишига бўлган мустахкамлигига нисбатан боғлиқлиги.



2.7-расм. Хар-хил таркибдаги бетонлар мустахкамликларини тақсимланишининг эгри чизиқлари ва меъёрий қаршиликлардан паст мустахкамликларнинг юзага келиш эхтимоллари.



2.8-расм. Меъёрий қаршиликларни доимий таъминланиш учун бетоннинг ўртача мустахкамлигини бир жинслилигига боғлиқлиги.

Бетоннинг эгилишга мустаҳкамлилиги унинг сиқилишга мустаҳкамлилигидан бир неча марта кам бўлади. Бетоннинг эгилишдаги чўзилишга бўлган маркалари: М 5; М 10; М 15; М 20; М 25; М 30; М 35; М 40; М 45; М 50.

Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги қайси омилларга боғлиқ бўлса унинг эгилишга мустаҳкамлиги ҳам ўша омилларга боғлиқ бўлади, бироқ иккинчи ҳолатда миқдорий боғлиқликлар бошқача ҳосил бўлади. Бетоннинг маркаси ошиши билан $R_{сиқ}/R_{эгл}$ нисбат ҳам ошиб боради (2.6-расм). Амалиётда бетоннинг эгилишга мустаҳкамлилигини 6 МПа дан ошириш қийин бўлади.

Цементнинг эгилиш фаоллиги Ўз РСТга мувофиқ ҳисобланса бетоннинг эгилишга мустаҳкамлилиги цемент сифатига боғлиқлигини яна ҳам аниқроқ ҳисоблаб чиқарса бўлади. Бунинг учун ҳисоб-китобларда қуйидаги формулани ишлатиш мумкин

$$R_{эги} = (A_П R^1_Ц - 0{,}2), \qquad (2.8)$$

бу ерда $R_{эгл}$ – бетоннинг эгилиш маркаси; $A_п$ – эмпирик коэффициент бўлиб юқори сифатли материллар учун 0,42, оддий материалар учун 0,4 ва паст сифатли материаллар учун 0,37 га тенг деб олинади; $R^1_Ц$ = цементнинг эгилишдаги фаоллиги.

Бетоннинг ёши ортиб борган сари унинг эгилиш ва чўзилишга мустаҳкамлилиги сиқилишга мустаҳкамлилигига қараганда секинроқ ошади ва $R_{чўз}/R_{сиқ}$ камаяди.

Бетоннинг сифатини унинг ўртача мустаҳкамлиги билангина баҳолаб бўлмайди. Амалиётда бу ўлчамдан четга чиқиш кўп бўлишини кузатиш мумкин. Цемент фаоллигининг ўзгариб туриши, унинг нормал қуюқлиги, минерологик таркиби, тўлдирувчиларнинг хусусияти, бир-биридан сал бўлса ҳам фарқ қиладиган доналари, тайёрлаш ва қотиш тартиби, материалларнинг дозировкаси, аралаштириш ва қотириш тартиби бетон структураси турлича бўлишига сабаб бўлади. Натижада бетоннинг баъзи ўринлари бошқасидан озми-кўпми фарқ қилиши мумкин, бу эса ўз навбатида ишлатиладиган материалнинг хусусияти ва технологик жараённинг бир маромда бўлишига

боғлиқ бўлади. Демакки, бетоннинг мустаҳкамлик, зичлик, ўтказувчанлик, совуққа чидамлилик ва бошқа хусусият кўрсаткичлари ўзгариб туради. Бетоннинг бир ҳиллигини баҳолаш учун статистик усуллар ишлатилади. Яъни, бетоннинг сифати унинг ўртача мустаҳкамлиги (ёки тегишли кўрсаткичлар мажмуи) ва бир хиллиги билан белгиланади. Бир хиллик эса мустаҳкамлик коэффициенти (ёки бошқа кўрсаткичлар)нинг ўзгаришига қараб баҳоланади.

Бетон ва темир-бетон конструкциялар лойиҳа қилинганда бетоннинг (бетон маркасининг) нормадаги ўртача мустаҳкамлиги эмас, балки бетон мустаҳкамлиги кўрсаткичлари турлилигини ҳисобга оладиган, бундан ташқари конструкциянинг хавфсиз ишлашига кафолат берадиган муайян коэффициентлар қўшилган ҳисобий қаршилик кўрсаткичлари олинади.

Ҳисобий қаршилик кўрсаткичлари қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$R_{uco} = R^H / k = R(1-2\upsilon^H)/k\,, \qquad (2.9)$$

бу ерда R^H – бетоннинг норматив қаршилиги; k – бетоннинг хавфсизлик коэффициенти; R – бетон маркаси (нормалаштириладиган ўртача мустаҳкамлик); υ^H – бетон мустаҳкамлиги ўзгаришини баҳолаш коэффициенти; ҚМҚ бўйича ўртача ифода υ^H = 13,5%.

Хавфсизлик коэффициенти бўлган k баъзи салбий омиллар натижасида конструкциянинг заифлашишини ҳисобга олади. Масалан, назорат намуналари ва конструкциядаги бетон мустаҳкамлигининг мос келмаслиги, буюм ва конструкция ўлчамлари дан оғиш, арматурани лойиҳа асосида жойлаштиришдан четга чиқиш, нотасодифий ишлаб чиқариш хатолари ва ва бошқа омиллар шулар жумласига киради.

Агар бетоннинг ҳақиқий ўртача мустаҳкамлиги бетоннинг лойиҳадаги маркасига мос келса, фарқий коэффициент ўртача олганда 13,5% бўлса норматив қаршилик 97,7% таъминланган бўлади. Яъни 1000 ҳолатдан 977 тасида бетоннинг ҳақиқий мустаҳкамлиги унинг норматив қаршилигидан юқори бўлади.

Хақиқатда фарқий коэффициент ўртача кўрсаткичдан бошқача бўлиши мумкин ва бунинг натижасида бетоннинг қўшимча мустаҳкамлик кўрсаткичи ўзгаради. Технология яхши тартибга солинган корхона ва қурилишларда фарқ қилиш коэффициенти 4-6% камайиши мумкин. Сифати етарли бўлмаган, хусусиятларидаги ўзгаришлари катта бўлган материаллар ишлатилганда, технологик жараён ёмон ташкил этилганда фарқ қилиш коэффициенти 20-25 фоиз бўлиши ҳам мумкин.

2.7-расмда ўртача мустаҳкамлик даражаси доимий (бетон маркаси) бўлиб бир хиллик (фарқий коэффициент) ўзгарганда мустаҳкамликннинг норматив қаршиликдан паст бўлиш ҳолати кўрсатилган. Бир хиллик кўрсаткичи қанча кам бўлса, фарқий коэффициент шунча юқори бўлади, конструкцияларда мустаҳкамлиги норматив қаршиликдан кам бўлган бетон ишлатилади, яъни конструкцияларнинг ишончлилиги камаяди.

Мустаҳкамликни доимий бўлишини таъминлаш учун фарқий коэффициент ўзгарганда бетоннинг ўртача мустаҳкамлигини турлича қилиб белгилаш лозим. 2.8-расмда фарқий коэффициентни камайтириш билан бетоннинг ўртача мустаҳкамлигига талабни камайтириш мумкинлигини кўриш мумкин ва бу ҳолатда конструкциядаги бетоннинг норматив қаршилиги доимий таъминланган бўлади, яъни, бетоннинг доим сифатли бўлиши кафолатланади.

Маълум конструкцияларда бетонни ўртача мустаҳкамлигига талабнинг кам бўлиши цемент сарфини камайтириб конструкция ҳаражатларини туширади. Шунинг учун бетон мустаҳкамлиги ва бир хиллигини тўла баҳолаш унинг сифатини тўғри белгилайди ва ишлаб чиқаришни такомиллаштириш ва иқтисодий кўрсаткичларини яхшилаш имконини беради.

2.2. Бетоннинг деформатив хусусиятлари

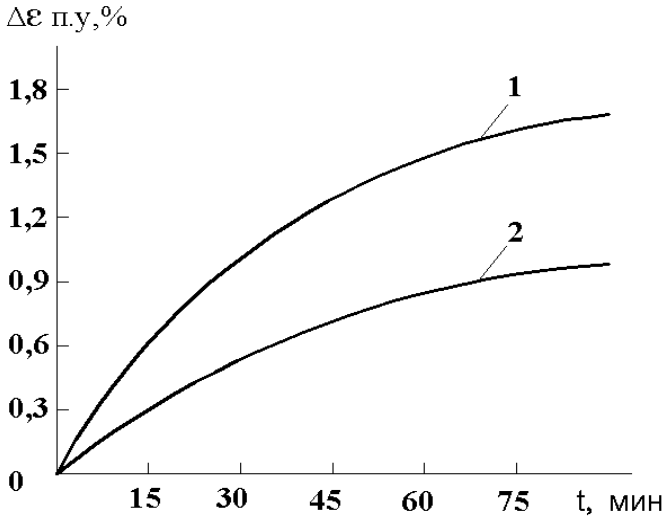
Тайёрлаш, қотиш, фойдаланиш ва синаш давомида турли сабаблар таъсири билан бетонда ҳажмий ўзгаришлар рўй беради, материал деформацияланади. Унинг қай миқдорда содир бўлиши бетоннинг структураси, таркибидаги моддалар хусусияти, технологиясини ўзига хослиги ва бир қанча бошқа омилларга боғлиқдир. Конструкцияларни лойиҳалашда бетоннинг деформацияланиш хусусиятлари эътиборга олинади. Сабаби, бу ҳолат бетон ва темир-бетон конструкцияларнинг сифати ва ишлаш муддатига таъсир этади.

Шартли равишда бетон деформацисини қуйидаги турларга бўлиб чиқиш мумкин: бетонда бўлаётган физик ва кимёвий жараёнлар таъсирида рўй берадиган ***бетон қоришмасининг ўз деформацияси*** (бетоннинг биринчи чўкиши) ва бетоннинг деформацияси (чўкиши ва кенгайиши); ***механик юклар таъсирида деформацияланиши,*** бу ерда қисқа муддатли юклар ва узоқ муддатли юклар (бетонни ўзига чўзилувчанлиги) таъсиридаги деформацияларни ажратиш лозим бўлади; ***бетоннинг ҳарорат таъсирида деформацияланиши.***

Бетон қоришмаси ётқизилгандан сўнг қаттиқ доналарнинг седиментацион чўкиши ва аста-секин зичлашуви юз бериши мумкин. Бу жараён айниқса пластик ва қуйма қоришмаларда аниқроқ намоён бўлади. Бу ҳолатда қоришманинг устига сув чиқиб қолиши ва аралашманинг ҳажми ўзгариши мумкин. Буюм баланд бўлганда унинг чўкканлигини қараб ҳам билиш мумкин. Нимагаки бетон деформацияси кўп бўлади ва қотган оддий бетон одатдаги чўкишидан ўн марталаб кўпроқ бўлади.

2.9-расмда бирламчи чўкишнинг бориши кўрсатилган. Бетон ётқизилиб зичланганидан сўнг деформация жараёни жуда тез боради ва 30-90 дақиқалардан сўнг секин тўхтайди. Агар қуйма қоришмалар ишлатилаётган бўлса дастлабки даврда бетон устида сув пайдо бўлади. Сув ажаралиши 10-20 дақиқалардан сўнг максимал даражага етиб, сўнг, жадал ўтадиган цемент ҳамирини контракцияси жараёни сабабли сув секин бетонга шимиб олинади.

Бирламчи чўкишнинг миқдори бетон қоришмасининг таркиби ва ишлатилган материалларнинг хусусиятига боғлиқ бўлади. Оғир бетонлар бирламчи чўкиш ҳажми пластик, айниқса қуйма бетонларга қараганда камроқ бўлади.



2.9-расм. Бирламчи Δξб.ч. чўкишнинг оқувчан (1) ва харакатчан (2) қоришмаларни қуйилгандан кейинги ўтган t вақтга боғлиқлиги.

Бирламчи чўкиш қуйидаги ҳолларда кам бўлади: бетон қоришмасида сув ёки цемент ҳамири сарфи кам бўлганда; сувни яхши тутиб турувчи майдаланган қўшимчалар (трепел, диатомит ва ҳ.к) қўшилганда; бетон қоришмасининг асоси қаттиқ бўлишини таъминлайдиган йирик тўлдирувчилар бўлганда. 2.3-жадвалда гранит тўлдирувчили оддий бетон қоришманинг баландлиги 300 мм ва диаметри 100 мм бўлган пластмассали махсус цилиндр қолипда синаб кўрилганда олинган бирламчи чўкиш маълумотлари кўрсатилган.

Бетоннинг бирламчи чўкиши

2.3 – жадвал

Боғловчи	Цемент сарфи, кг/м^3	Бирламчи чўкиш, % , сув сарфи кг/м^3 бўлган ҳолатда		
		150	180	210
Портландцемент	310 500	0,15 -	0,82 0,21	1,64 0,36
20% трепел қўшилган портландцемент	310	0,01	0,11	0,42

Бирламчи чўкиш миқдорига қолип, арматура каркаси ва ишлаб чиқариш омиллари таъсир қилиши мумкин. Арматура зич жойлаштирилиб қолипнинг тор бўлиши бирламчи чўкиш ҳосил бўлишининг олдини олади.

Бетон қоришма асоси қаттиқ бўлиши сув сарфининг кўплигида ҳам бирламчи ташқи чўкишни камайтиради, лекин йирик тўлдирувчи доналари орасида седиментция жараёнлар бўлишига тўсқинлик қилаолмайди. Шунинг учун бетонда яширин чўкиш миқдори баъзи микроҳажмларда кўпайиб бетон қатламланиб сифати ёмонлашади.

Бетон қоришмага темир-бетон буюмларни қолиплашда ишлатиладиган босим таъсир қилганда бетон қоришмасининг жипслиги ошади. Натижада босим олинганда материал қандайдир миқдорда кенгаяди. Бетон қоришмасининг сиқилиши унинг таркиби ва ишлатиладиган материалларга боғлиқ бўлади. Сиқилишга айниқса бу жараёнда қўшилган ҳаво кўп таъсир қилади: ҳаво қанчалик кўп бўлса сиқилиш ҳам шунчалик кўп бўлади. Босим ишлатилганда қоришмадан ҳаво билан сув чиқариб ташланса унинг жипслашиши ҳам кам бўлади. Агар ҳаво бетон қоришмада қолса ундан сўнг бўладиган деформация ҳам катта бўлади. Бетон ва темир-бетон буюмлар қолипланаётганда бетоннинг биринчи чўкиш деформацияси ва жипслашиш хусусияти албатта ҳисобга олиниши керак. Хусусан улар буюмнинг сўнгги ўлчами ва очиқ юзаларнинг сифатига таъсир қилади.

Бетон қотиш жараёнида унинг ҳажми ўзгариб боради. Атмосфера шароитида ёки муҳит етарли даражада нам бўлмаганда қотиши, бетоннинг чўкиши, деб аталиб ҳажмининг камайишига айниқса кўп таъсир қилади. Сувда ёки нам шароитда қотганда бетон ҳажмининг камайиши бўлмаслиги мумкин. Аксинча баъзи ҳолларда унинг ҳажми оз бўлса ҳам кўпайганлиги кузатилган. Чўкишнинг якуний миқдори бир қанча таркибий қисмлардан иборат бўлади. Улардан айниқса аҳамиятлиси нам, контракцион ва карбонизацион деформация деб аталади.

Нам чўкиш цемент тоши асосида намликнинг тақсимланиши, силжиши ва буғланишини ўзгартириши сабабли содир бўлади. Унинг

бетонни умумий чўкишига таъсири айниқса катта бўлади. Контракцион чўкиш цемент тошидаги янги ҳосил бўлган жисмлар ҳажми реакцияга киришаётган моддалар ҳажмидан кам бўлганлиги боис содир бўлади. Чўкиш цемент билан сув ўртасидаги кимёвий реакция интенсив бораётган вақтда содир бўлади ва намунанинг ташқи ўлчамини ўгартиришдан ташқари материалдаги ғоваклар структурасини ўзгартиради: сув эгаллаган ғоваклар ҳажми камайиб ҳаволи ғоваклар миқдори кўпаяди. Одатда бундай чўкиш бетон қотаётган лекин ҳали етарли даражада юмшоқ бўлган вақтда содир бўлади ва шунинг учун материал ёрилмайди. Карбонизацион чўкиш калций оксиди гидратининг карбонлашуви натижасида содир бўлиб бетон юзасида бошланиб секин-аста унинг ичига ўтади.

Бетоннинг чўкиши, айниқса қотган материалда бўлаётган намлик ва корбонизацияли чўкиш бетоннинг ёрилишига сабаб бўлиши мумкин. Масалан, олдиндан зўриқтирилган арматура бўйлаб ёки очиқ юзаси катта бўлган буюмларда дарз пайдо бўлиб конструкцияларнинг сифати ва иш муддатига таъсир қилади. Баъзи ҳолатларда эса конструкцияларни таъмирлаш лозим бўлади. Шунинг учун бетон ва темир-бетон буюмлар лойиҳалаштирилаётганда бетон чўкишининг таъсирини ҳисобга олиш лозим.

Бетоннинг чўкиши унинг таркиби, ишлатилган материалларнинг хусусиятига боғлиқ бўлади. Цемент билан сув миқдори ошиб кетганда, юқори алюминатли цемент, майда заррали ва ғовакли тўлдирувчилар ишлатилганда бетоннинг чўкиши ошиб кетади. Бетоннинг тез қуриши уни тез ва нотекс чўктиради (материал юзасининг чўкиши кўпроқ бўлади) ва бетонда дарз пайдо бўлиши мумкин.

Бетон чўкишини унинг таркиби билан боғловчи бир қанча фикрлар таклиф этилган. Бироқ амалда чўкиш ҳисоблашдагидан анча фарқ қилиши мумкин. Сабаби, ҳисобга олиш қийин бўлган омилларнинг таъсири кўп бўлади.

Бетон чўкишини материал билан боғловчи қуйидаги формула Р. Лермит томонидан таклиф этилган:

$$\varepsilon_{ч.ц.} / \varepsilon_{ч.б.} = 1 + \beta(V_T / V_ц), \qquad (2.10)$$

бу ерда $\varepsilon_{ч.ц.}$ *ва* $\varepsilon_{ч.б.}$ *– цемент тоши ва бетоннинг чўкиши;* β *– материал константаси, С/Ц, тўлдирувчининг йириклиги ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади (*β*=1,5-3,1);* V_T *ва* $V_ц$ *– тўлдирувчи ва цементнинг ҳажми.*

Турли омилларнинг бетон чўкишига таъсирини қуйидаги формула асосида баҳолаш мумкин

$$\varepsilon_ч = \varepsilon_{ч.max} \xi_{ч1} \xi_{ч2} \xi_{ч3} \xi_{ч4}, \qquad (2.11)$$

бу ерда $\varepsilon_ч$ *– ушбу бетон чўкиш деформациясининг энг катта миқдори;* $\varepsilon_{ч.max}$ *– берилган бирламчи шартга асосан маълум таркибдаги бетон чўкиш деформациясининг энг катта миқдори;* $\xi_{ч1}$ *– нисбий таъсирни ҳисобга олувчи ўлчовсиз коэффициентлар: С/Ц, цемент ҳамирининг (ЦХ) миқдори, намунанинг ўлчами r=F/P (F – кўндаланг кесимнинг майдони; P – унинг периметри) ва ҳавонинг намлиги H.*

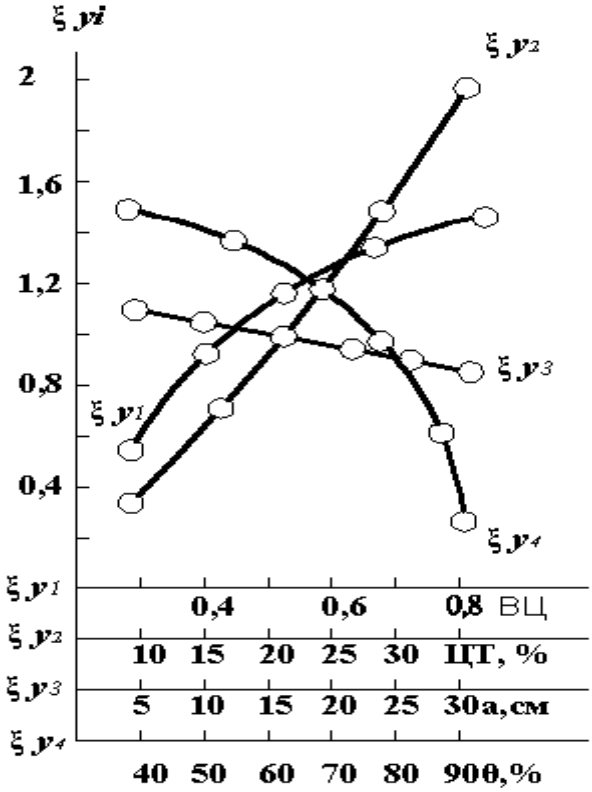
$\varepsilon_{ч.max}$ аниқланганда С/Ц=0,5; ЦХ=0,2; r=2,5 см; H=70% олинади. Формулада чўкиш бошланишида бетон ёшини ҳисобга олувчи коэффициент йўқ, нимагаки нам шароитда бетон қотишининг бошланиши бетон максимал чўкиш даражасига кам таъсир қилади.

Одатдаги оғир бетон учун $\xi_{ч1}$ коэффицентининг ифодаси 2.10-расмда кўрсатилган. Уни ўзгариши бетон чўкишига турли омиллар таъсирини баҳолаш имконини беради.

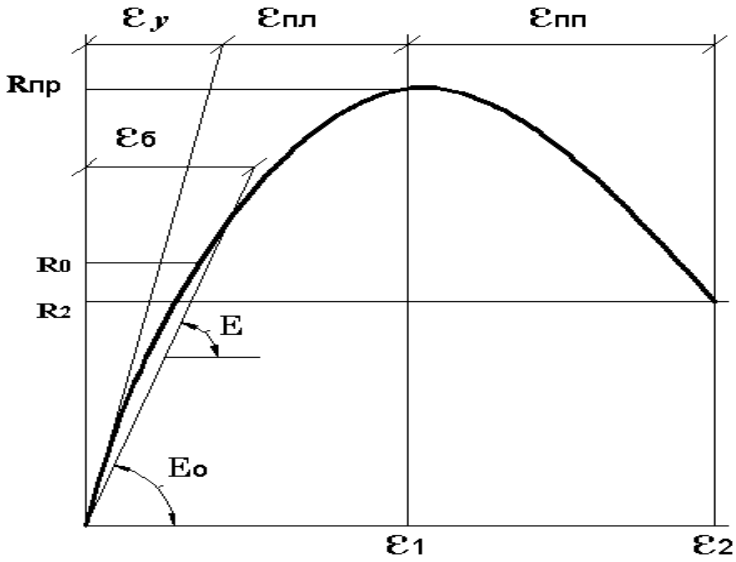
Юк тушганда бетон деформацияси унинг таркиби, таркибидаги материалларнинг хусусияти ва кучланиш ҳолатининг турига боғлиқ бўлади. Бетонни сиқилиш диаграммаси ёй шаклида бўлади ва кучланиш ортиши билан эгрилик ҳам ортиб боради.

Бетон мустаҳкамлиги ортиши билан унинг деформацияси ва эгрилик диаграммаси σ-ε камаяди. Мустаҳкамлиги паст бўлган бетонларда сиқилиш ҳатто диаграммасини пасаювчи шахобчаси бўлади. Бироқ бу жойда материалнинг яхлитлиги бузилиб микроскопик дарзлар пайдо бўлади ва баъзи жойлар ажралиб кетади. Темир-бетон кострукцияларда арматура бетон алоҳида қисмларини бир бутун қилиб бирлаштириб туради ва конструкция

ҳисоб ишларининг алоҳида ҳолатлари учун бетонинг сиқилиш диаграммаси пасаювчи шахобчасини ҳисобга олиш зарур.

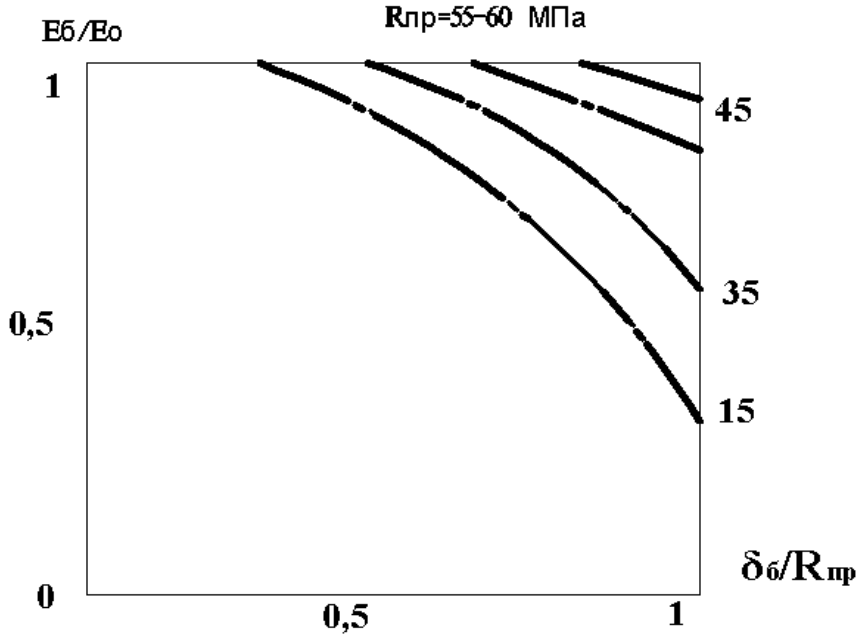


2.10-расм. Бетон чўкишини аниқлаш учун тузатиш киритувчи ξу, коэфициентларнинг ахамияти

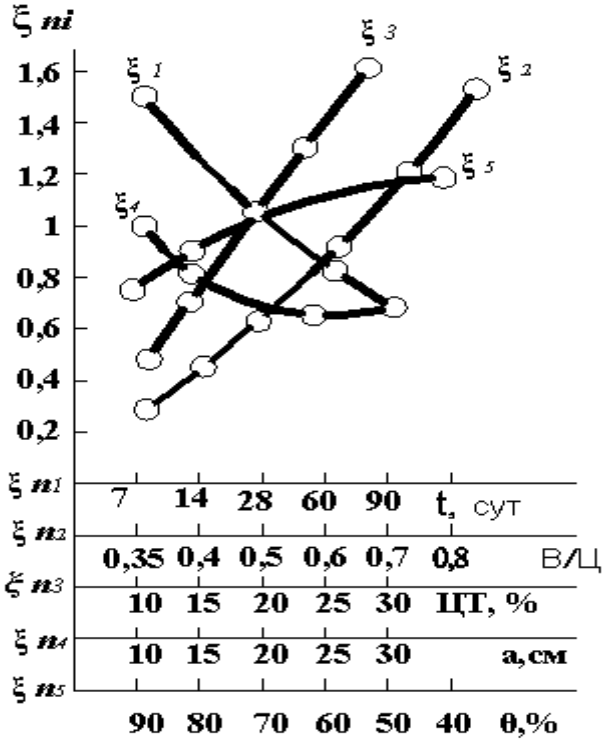


2.11-расм. Сиқилаётган бетоннинг диаграммаси.

ε_y - қолдиқли деформация; $\varepsilon_{пл}$ - пластик деформация; $\varepsilon_{пп}$ - псевдопластик деформация;



2.12-расм. Юклаш жараёнида бетоннинг деформацияланиш модулини ўзгариши.



2.13-расм. Бетон оқувчанлигини аниқлаш учун тузатиш киритувчи ξ*n*і коэффициентларнинг ахамияти.

Юк остида деформациянинг ошишига унинг тезлиги, намунанинг ўлчами, бетон ва атроф муҳитни ҳарорат-намлик ҳолати ва бир қанча бошқа омиллар таъсир қилади.

Бетон деформацияси эластик $\varepsilon_э$, пластик $\varepsilon_{пл}$ ва псевдопластик $\varepsilon_{пп}$ қисмлардан иборат бўлади (2.11-расм):

$$\varepsilon_б=\varepsilon_э+\varepsilon_{пл}+\varepsilon_{пп} \ . \qquad (2.12)$$

Уларнинг нисбати бетон таркиби, ишлатилган материаллар ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Пластик ва псевдопластик қисмларнинг миқдори юкни давомлилиги ошганда, бетон мустаҳкамлиги камайганда, сув цемент нисбати кўпайганда ва заиф тўлдирувчилар ишлатилганда ошади.

Бетоннинг юк остида деформацияланиш хусусият ҳақида унинг ***деформация модули***га, яъни кучланишни нисбий деформация нисбатига қараб баҳо берилади. Деформация модули қанча юқори бўлса материал шунчалик кам деформацияланадиган бўлади.

Бетонни сиқилишиш диаграммаси ёйсимон бўлгани боис унинг деформация модули нисбий кучланишга σ/R боғлиқ бўлади ва кучланиш ортган сари камайиб боради (1.12 -расм). Бетон маркаси қанча паст бўлса деформация модули шунча юқори бўлади. Одатда σ/Rни маълум қийматида бетоннинг бошланғич деформация модули ёки деформация модули аниқланади, масалан $\sigma/R_{пр}=0,5$да.

Амалда деформация модулининг турли омилларга эмпирик боғлиқлиги ишлатилади. Темир-бетон конструкцияларни ҳисоблаш учун деформация модулининг бетон мустаҳкамлигига боғлиқлиги муҳимдир. $\sigma/R_{пр}=0,5$ бўлганда деформация модулининг ўртача ифодасини тақрибан қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин

$$E_\sigma = \frac{100000}{1,7+(3600/R)} \ .$$

Амалда деформация модули бу ифодадан анча фарқ қилиши мумкин. 2.4-жадвалда баъзи бетон турларининг сиқилишдаги деформация модули

кўрсатилган. Жадвалдан технологик омилларнинг таъсири катта эканлигини кўриш мумкин.

Баъзи бетон турлари деформация модулининг ўртача ифодаси, МПа

2.4 – жадвал

Бетон	Бетон деформацияси модули, МПа, маркаларда		
	М 100	М 300	М 500
Оддий оғир бетон	19	34	410
Енгил бетон	11	19	-
Майда донали бетон	13	23	300

Юк таъсирида конструкцияларни ҳисоблаш уларнинг ҳолатини баҳолаш бетоннинг бузилиши бошланадиган чегаравий деформация айниқса аҳамиятлидир. Тажрибаларда олинган маълумотларга кўра бетоннинг чегаравий сиқилувчанлиги 0,0015-0,003 атрофида ўзгариб, бетон мустаҳкамлиги ошганда кўтарилиб боради. Бетоннинг чегаравий сиқилувчанлиги шунингдек деформативлиги кўпроқ бўлган компонентлар ишлатиш ва уларнинг тишлашишини етарли бўлишини таъминлаш йўли билан ҳам ошириш мумкин. Бетоннинг чегаравий чўзилувчанлиги 0,0001-0,0015ни ташкил этади, яъни унинг чегаравий сиқилувчанлигидан таҳминан 15-20 марта кам. Бетонга пластиклаштирувчи қушимчалар қўшилиши, белитли цемент ишлатилиши, тўлдирувчи йириклигини камайтириш ёки деформатив хусусияти юқори бўлган тўлдирувчиларни ишлатиш унинг чегаравий чўзилувчанлигини оширади.

Бетоннинг силжувчанлиги деб узоқ муддат давом этган юк таъсирида унинг деформацияланиши тушунилади. Силжувчанликнинг физик табиати ҳали етарли даражада аниқланмаган. Бироқ кўпчилик татқиқотчилар силжувчанликни пластик деформацияси цемент тошининг пластик хусусиятлари ва бетон асосий таркибининг ўзгариши билан боғлиқ деб тушунтиришади. Сижувчанлик натижасидаги деформация юк тушганнинг биринчи даврида кўпроқ кузатилиб сўнг аста-секин камайиб боради. Лекин баъзан уни бир йилдан ошиқ ёшдаги бетонда ҳам кўриш мумкин. Тўла

силжувчанлик деформацияси бетон юк остига қуйилгандаги деформациядан кўп бўлиши мумкин.

Бетоннинг силжувчанлиги унинг чўкишидан бошқа бир қанча омилларга ҳам боғлиқ бўлади. Кўпчилик омиллар силжувчан деформацияга чўкиш деформацияси каби таъсир қилади. Бетон силжувчанлигига цементнинг тури, сув цемент нисбати, тўлдирувчининг тури ва йириклиги, бетоннинг зичлаштириш даражаси, юк тушганда цементнинг гидратацияланиш даражаси, бетон ва атроф муҳитнинг ҳарорати ва намлиги, ҳамда намунанинг ўлчами ва бетондаги нисбий кучланиш даражаси ҳам таъсир қилади. Цемент миқдорининг ошиши, сув цемент нисбатининг ортиши, тўлдирувчи йириклигининг камайиши ва унинг деформативлик даражасини ошиши билан масалан ғовак тўлдирувчилар ишлатилганда бетоннинг силжувчанлиги ҳам ошади.

Бетоннинг силжувчанлиги бир марта юк қўйилгандаги С силжувчанлик ўлчови билан ўлчанади:

$$C = \varepsilon_{тсд} / \sigma \ ,$$

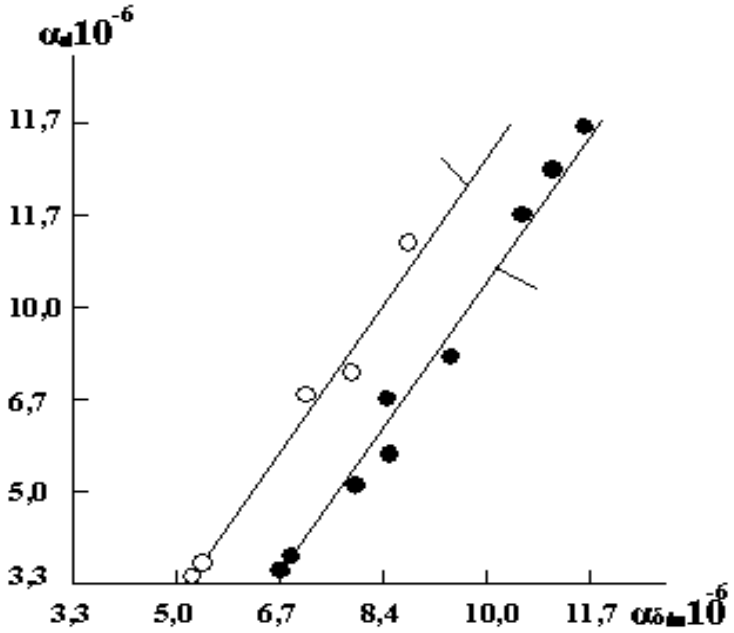
бу ерда $\varepsilon_{тсд}$ – тўла силжувчанлик деформацияси.

Силжувчанликнинг тақрибий ўлчови қуйидаги формула билан ўлчанади

$$C_к = C_0 \xi_{n1} \xi_{n2} \xi_{n3} \xi_{n4} \xi_{n5} \ , \qquad (2.13)$$

бу ерда C_0 – силжучанликнинг бирламчи ўлчови бўлиб, қотишни тезлаштирувчи воситалар қўшилмаган оддий портландцементли бетон учун $15{,}2 \cdot 10^{-7}$ ва мустаҳкамлиги юқори бетон учун эса $10{,}2 \cdot 10^{-7}$ см^2/Н га тенг деб олинади; ξ_{ni} - юк тушиш вақти, С/Ц, цемент сарфи, намуна кесмасининг ўлчами ва ҳаво намлигининг таъсирини ҳисобга олувчи тузатувчи коэффициентлар.

2.13-расмда ξ_{n1} тузатувчи коэффициентларнинг ўзгариш графиги турли омилларнинг оддий оғир бетоннинг силжувчанлик деформациясига таъсири кўрсатилган.



2.14-расм. 1:6 таркибдаги бетон αδ чизиқли кенгайиш ҳарорат коэффициентининг тўлдирувчи αт чизиқли кенгайиш коффициентига боғлиқлиги.
ингичка чизиқ - сувда қотиш; қалин чизиқ - ҳавода қотиш.

Бетон ҳам бошқа материаллар каби иссиқда кенгайиб совуқда торайиш хусусиятига эга. Ўртача олганда бетоннинг чизиқли кенгайиш ҳарорат коэффициенти $\alpha=10 \cdot 10^{-6}$ ни ташкил этади. Бироқ реал шароитда бу кўрсаткич бетоннинг таркиби, тўлдирувчи ва боғловчининг ҳусусиятига боғлиқ бўлади. Цемент тоши миқдори кўпайиши билан α коэффициенти ошади. Тўлдирувчининг тури ҳам α коэффициентга таъсир қилади. Мисол учун гранитли бетон билан тажриба ўтказилганда $\alpha = 9{,}8 \cdot 10^{-6}$, керамзитда $\alpha = 7{,}4 \cdot 10^{-6}$, охактошли бетонда эса $\alpha = 8{,}6 \cdot 10^{-6}$ бўлган. Бетон α коэффициентининг тўлдирувчи α коэффициентига боғлиқлиги 2.14-расмда кўрсатилган. Бетонда физик ва кимёвий ўзгаришлар бўлмаган ҳолатда ҳароратнинг 0 – 50 ^{0}C ўзгариши қуруқ бетоннинг α коэффициентига кам таъсир қилади. Хўл бетоннинг ҳарорати ўзгарганда ҳарорат деформацияси намли чўкиш ёки кенгайиш миқдоридан олинади. Нам бетон музлаганда ғовакларида муз ҳосил бўлиб унинг деформациясига жиддий таъсир қилади.

Кўпинча бетон 0^0С даражадан паст ҳароратда совуганда ҳосил бўлаётган музнинг кенгайиши натижасида кенгаювчи деформация содир бўлади.

Бетоннинг ҳарорат деформацияси пўлатнинг ҳарорат деформациясига яқин ва шунинг учун иккала материал турли ҳароратда фойдаланиладиган темир-бетон буюмларда бирга ишлатилади.

2.3. Бетоннинг зичлиги, ўтказувчанлиги ва совуққа чидамлилиги

Қотмаган бетон билан қотган бетоннинг зичлигини фарқлаш керак бўлади. Тўғри ҳисобланиб зич ётказилган бетон қоришмаси мутлақо зич бўлиши (қоришмадаги сув ҳам ҳисобга олинган ҳолдаги зичлик) мумкин. Бу ҳолатдаги бетон қоришмасининг зичлиги, агар ҳаво қўшилмаган ва материал абсолют ҳажми жаъми олиб ҳисобланган бўлса, назарий зичлик билан бир хил бўлади.

Бетоннинг зичлаштириш сифати одатда қуйидаги зичлаштириш коэффициенти билан ҳисобланади:

$$K_{зич} = \gamma_{ҳақ} / \gamma_{ҳис} \qquad (2.14)$$

бу формулада $\gamma_{ҳақ}$ ва $\gamma_{ҳис}$ - бетон қоришмасининг ҳақиқий ва ҳисобий зичлиги.

Одатда коэффициентни $k_{зич} \approx 1$ олишга ҳаракат қилинади. Бироқ вибрация (титратиш) ва бошқа омиллар таъсирида бетон қоришмасига ҳаво аралашгани сабабли $k_{зич}$ кўпинча 0,96 – 0,98 га тенг бўлади.

Қотган бетонда сувнинг фақат бир қисмигина кимёвий бириккан ҳолатда бўлади. Қолган (эркин) сув ғовакларда қолади ёки буғланиб кетади. Шунинг учун қотган бетон ҳеч қачон абсолют зич бўлмайди. Бетоннинг ғоваклигини (% кўринишида) қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин

$$F = \frac{C - \omega Ц}{1000} 100,$$

бу ерда С ва Ц – 1м^3 бетон учун сув ва цемент сарфи, кг; ω - кимёвий бириккан сув миқдори, цемент массасига нисбатан %.

28 суткада цемент ўз массасининг 15 фоизи миқдоридаги сувни бириктириб туради. Масалан, $1м^3$ бетон қоришмасида 320 кг цемент ва 180 литр сув бўлганда бетоннинг ғоваклиги қуйидагича бўлади:

$$F = \frac{180 - 0{,}15 \cdot 320}{1000} 100 = 13{,}2\%$$

зичлик эса 100-13,2=86,8% .

Бетон нисбий зичлигини тўлдирувчилар донадорлик таркибини диққат билан танлаб ошириш мумкин. Натижада тўлдирувчи аралашмасида бўш жойлар камайиб цемент тошининг бетондаги миқдори минимал бўлади. Бундан ташқари гидратацияда кўпроқ сувни бириктирадиган (юқори даражада мустаҳкам портландцемент, гилтупроқли ва кенгаядиган цемент) ёки кўпроқ абсолют ҳажмни эгаллайдиган (пуццоланли) цемент турларини ишлатиш мумкин. Бетон зичлигини сув цемент нисбатини камайтириш билан ҳам ошириш мумкин. Бунинг учун унга махсус қўшимчалар – пластификаторлар қўшилади, бетон қоришмасини вибратор, марказдан қочувчи ва бошқа механик усул билан зичлаштирилади. Бетондаги эркин сувнинг бир қисмини ётқизиш вақтида вакуум ёки пресслаш усули билан чиқариб ташлаш мумкин.

Бетоннинг зичлиги муҳим хусусият ҳисобланиб унинг мустаҳкамлиги, ўтказмаслик хусусияти ва узоқ вақт ишлашини таъминлайди.

Гидротехник ва бошқа иншоотлар учун бетоннинг ўтказувчанлиги айниқса муҳим хусусият саналади. У шунингдек материалнинг намланиш ва музлаш, агрессив муҳит ва турли атмосфера омилларининг таъсирига қаршилиги хусусиятини ҳам белгилайди.

Бетоннинг ўтказувчанлиги унинг ғоваклиги, ғовакларнинг структураси, боғловчи ва тўлдирувчининг хусусиятига ҳам боғлиқ бўлади. Бетон турли ўлчамдаги ғовак ва капиллярларнинг майда тўри ўтган капиллярли-ғовак материал ҳисобланади. Майда ғовак ва капиллярлар (микроғоваклар) ўлчами 10^{-5} см бўлиб уларга хусусан цемент гелининг ғоваклари ҳам киради ва деярли сув ўтказмайди.

Ўлчами 10^{-5} см дан катта бўлган макроғовак ва капиллярлар босим, намлик градиенти ёки осмотик таъсир сабабли сувни филтрлаши мумкин. Шунинг учун бетоннинг ўтказувчанлиги ундаги макроғовак ва капиллярларнинг ҳажми ва тақсимланишига боғлиқ бўлади.

Макроғоваклар нинг тақрибий ҳажми Vмғ % билан қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланилади

$$V_{мм} = \frac{B - 2\omega Ц}{1000} 100 . \qquad (2.15)$$

Бетондаги макроғовакларнинг ҳажми 0 дан 40 фоизгача ўзгариб туради. С/Ц даражаси камайганда, цемент гидратацияси ошганда, бетон қоришмасининг ҳавони олиши камайганда, бетон структурасини зичловчи кимёвий қўшимчалар қўшилганда бетон макроғоваклари камаяди. Ўтказувчанлик билан макроғовакликнинг боғлиқ эканлиги 2.15-расмда кўрсатилган. Макроғоваклик асосан сув цемент нисбатига боғлиқ бўлгани учун ўтказувчанликни С/Ц боғлаш мумкин ва бу ҳолат амалда фойдаланиш учун анча қулайроқ ҳам. Амалда бу боғлиқдаги четлашиш анча катта бўлиши мумкин. Чунки сув цемент нисбати бир ҳил бўлган шароитда макроғоваклик цементнинг тури ва сарфи, зичлашганлик даражаси ва бетоннинг ўтказувчанлигига таъсир этувчи бошқа бир қанча омилларга боғлиқ бўлади.

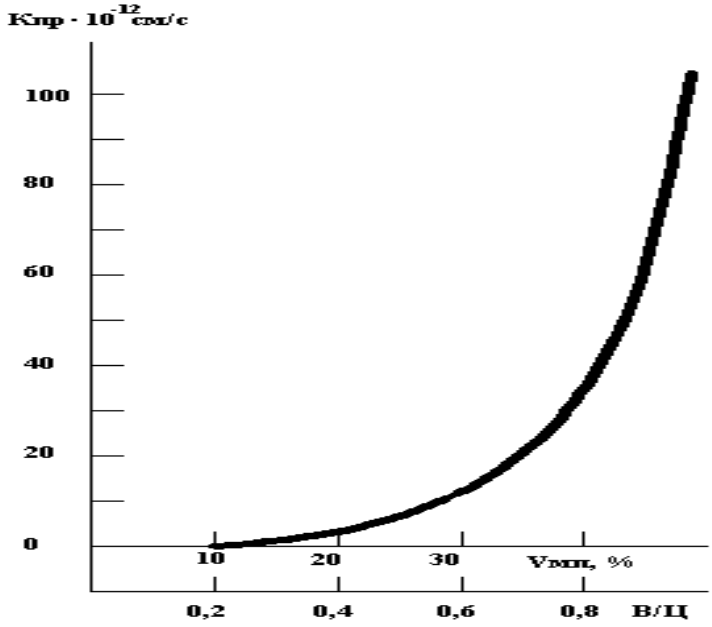
Бетон намланганда майда ғовак ва капиллярлар сув билан тўлиб, у эса сиртқи кучлар таъсирида ўз ҳаракатчанлигини сезиларли йўқотиб капиллярларни беркитиб қўйгандек бўлади. Ғовак ва капиллярларнинг «колматацияси» деган ҳолат юзага келиб бетоннинг ўтказувчанлигини камайтиради.

Бетоннинг ёши ошиб бориши билан унинг ғоваклик ҳолати ҳам ўзгаради. Макроғоваклар цемент гидратацияси маҳсулотлари билан тўлиб ҳажми камаяди ва натижада бетоннинг ўтказувчанлиги камаяди.

Бетоннинг ўтказувчанлигини ўтказувчанлик коэффициенти яъни доимий босим шароитида, 1 соат давомида, 1 $см^2$дан ўтган сув билан ҳисоблаб топиш мумкин:

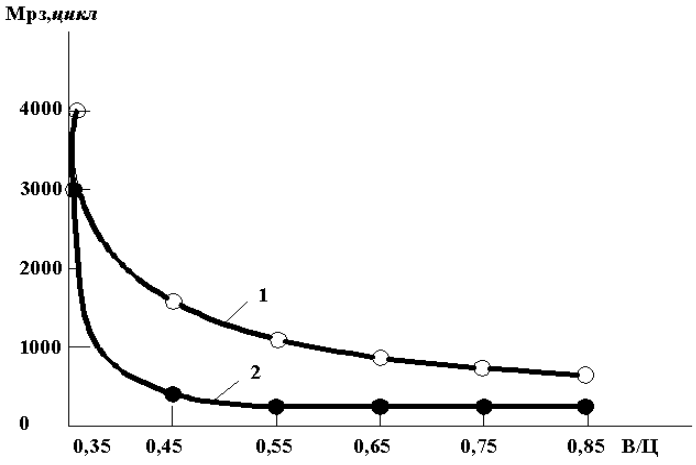
$$k_{ўт} = V_C Ft(P_1-P_2)\,, \qquad (2.16)$$

бу формулада V_C – намунадан ўтган сувнинг миқдори; F – намунанинг юзаси; t – вақт; P_1-P_2 – босим градиенти.



2.15-расм. Бетоннинг ўтказувчанлик коэффициентининг микроғоваклик $V_{мғ}$ хажмига боғлиқлиги.

Зич бетонлар одатда сувни филтрламайди. Шунинг учун уларни баҳолаш учун бошқа тушунча – сув ўтказмовчанлик маркаси ишлатилади, масалан, С2, С4 ва ҳокозо. Ушбу хусусият махсус синовларда аниқланиб, бетон қандай босимгача сув ўтказмаслигини кўрсатади.



2.16-расм. Оддий (1) ва ҳаво аралашган (2) бетоннинг совуққа чидамлилигини С/Ц нисбатига боғлиқлиги.

Синов ўтказишда намунанинг сувга тегиб турган томонида босим аста-секин орттириб борилади. Намунанинг бошқа томони кузатилиб босим қанчага етганда унинг юзасида сув ёки алоҳида томчи пайдо бўлиши аниқланади. Мана шу босим бетоннинг сув ўтказмаслик хусусиятини белгилайди.

Бетоннинг ўтказмаслик хусусиятига унинг бир хиллиги, қотиш ва ишлаш давомида материал яхлитлигининг сақланиши катта таъсир қилади. Юк таъсири билан бетон чўкканда, кетма-кет нам бўлиш ва музлаш ёки қуриш ёки бошқа омиллар сабаб пайдо бўладиган микроёриқлар бетоннинг ўтказмаслик хусусиятини анча камайтириши мумкин.

Юқорида айтиб ўтилганлар сингари бетонга бошқа суюқликлар – туз ва кислота эритмаси, нефтмахсулотлари ва ҳокозоларнинг таъсири ҳам тегишлидир. Баъзи ҳолларда бундай таъсир цемент тоши ва тўлдирувчининг сингган суюқлик билан фаолиятга киришиши сабабли ҳам содир бўлади. Бу эса ўз навбатида бетоннинг ўтказувчанлигини аста-секин ошириб боради. Баъзан эса ғоваклар ўзара таъсир маҳсулотлари билан колматацияланганда бетоннинг ўтказувчанлиги камайиши ҳам мумкин.

Ғоваклик ҳажми ва хусусияти бетоннинг газўтказувчанлик хусусиятига ҳал қилувчи таъсир этиши мумкин. Ғовакларнинг намлик ёки кимёвий реакция махсуллари билан колматацияланиши бетоннинг газўтказувчанлик даражасини анча камайтиради. Газўтказувчанлик бетон ва пўлатнинг атмосфера омиллари таъсирида коррозияланишига катта таъсир қилади. Унинг бу хусусияти 4-параграфда батафсил келтирилган.

Бетон ўтказмаслик хусусиятини ошириш учун таркиб рационал танланиб ва иш пухта ташкил этилишидан ташқари бошқа махсус усуллар ҳам қўлланилади (2.5-жадвал).

Бетон ўтказувчанлигини камайтириш усуллари

2.5-жадвал

Усул номи	Бетон ўтказувчанлигининг камайиш даражаси, марта
Бетон тайёрланаётганда қуйидагиларни қўшиш: -органик ва гидрофоб қўшимчалар	2-10
-ноорганик қўшимчалар	5-1000
-махсус қуюқлашадиган моддалар ёки термопластик полимерлар	10-500
Тайёрлангандан сўнг бетон махсус моддаларнинг шимдирилиши	50-1000
Бетон юқори қатламининг гидрофобизацияланиши	2-10
Бетон юзасини пленка ҳосил қилувчи махсус эритма билан қоплаш	10-100
Бетонга маномер шимдирилиб сўнг полимеризациялаш	50-1000

Бетон тайёрланаётганда унга қўшимча ва махсус моддаларни қўшиш нисбатан оддий ва етарли даражада самарали усул ҳисобланади. Бу мақсадлар учун ишлатиладиган қўшимчаларнинг бир қанча турлари маълум. Бу борада ГЖК туридаги кўшимчалар, сирт-фаол моддалар, сувда эрийдиган смолалар, баъзи латекслар, эмулсиялар (масалан битумли эмулсия) ва суспензиялар самарали таъсир этишини исботлади. Баъзан полимерларнинг майдаланган кукуни ёки пек каби моддалар ишлатилади. Бетон қотгандан сўнг у қизитилади, полимер материаллар юмшайди ва бетон ғовакларини колматациялаб ўтувчанлигини камайтиради. Ноорганик қўшимчалар ичида хлорли темир, натрий алюминат, суюқ шиша ва бошқа ҳоказо маҳсулотлар кўп ишлатилади. Майда қилиб кукунга айлантирилган қўшимчалар - кул, бентонит лойи ва бошқалар ҳам бетоннинг ўтказмаслик хусусиятини оширади. Комплекс қўшимчалар ёки кенгаядиган ёки чўкмайдиган қоришма олишни таъминловчи махсус боғловчи моддалар қўшилганда ҳам яхши натижаларга эришилади.

Қотган бетонга бетонни ғовак ва капиллярларини колматирловчи петролатум, суюқ шиша, олтингугурт, парафин ва шунга ўхшаш бошқа

моддаларни шимдирганда унинг ўтказувчанлиги анча пасаяди. Бетонга маномер ёки маномер асосли эритмалар шимдириш ва шимилувчи модданинг бетонда полимеризациялашининг таъсири айниқса катта бўлади.

Бетоннинг совуққа чидамлилиги деб унинг сувга тўйинган ҳолатда қайта-қайта музлаш ва эришга чидаш хусусиятига айтилади. Бундай шароитда бетон бузилишининг асосий сабаби сув музлаб ғовакларнинг деворлари ва микродарзлар четига босимнинг ортиши бўлади. Музлаган сувнинг ҳажми 9% ортади; бетонни қаттиқ асоси сувнинг кенгайишига йўл бермайди, унинг ичидаги кучланиш ниҳоятда ошиб кетади. Музлаш ва эришнинг қайта-қайта бўлиши бетон структурасини бўшаштириб унинг емирилишига сабаб бўлади. Олдинига бетоннинг четлари, сўнг юзаси ва охирида унинг ички қисми бузилади. Бетонни ташкил этувчиларини чизиқли ҳарорат коэффициенти ва ҳарорат-намлик градиенти ўтрасидаги фарқ натижасида ҳосил бўлган кучланиш ҳам маълум маънода таъсир қилади.

Бетонни совуққа чидамлилигини аниқлаш учун кетма-кет музлатиш ва эритиш усулидан фойдаланилади. Синаш усули, хусусан музлатиш ҳарорати, намунанинг сувни шимиш шароити, намунанинг ўлчами, циклнинг давомийлиги бетонни совуққа чидамлилиги кўрсаткичларига сезиларли таъсир қилади. Музлатиш ҳарорати пасайтирилганда, айниқса сув ёки тузлар эритмасида музлатилганда бетоннинг емирилиши айниқса тезроқ боради.

Бетоннинг совуққа чидамлилиги критерияси сифатида намуна массасининг камайиши 5 фоиздан кам ва мустаҳкамлиги 25 фоиздан ошиқ пасаймаган цикллар миқдори олинади. Цикллар миқдори совуққа чидамлилик бўйича бетоннинг маркасини аниқлайди. Мисол учун Муз 100, Муз 200 ва ундан юқори бўлиб ишлатиш шароитидан келиб чиққан ҳолда тайинланади.

Бетоннинг совуққа чидамлилиги унинг тузилиши ва айниқса ғоваклик хусусиятига боғлиқ бўлади. Нимагаки айнан ғоваклик совуқ ҳавода бетонда ҳосил бўладиган музнинг ҳажми ва тақсимланиши, демакки, вужудга келган кучланиш ва бетон структурасини бўшашиш тезлигини белгилайди. 10^{-5}

ўлчамли бетон микроғовакларида бириккан сув бўлиб жуда паст ҳароратда (-70°С даражада) ҳам музламасдан туради. Шунинг учун микродарзлар бетонни совуққа чидамлилигига сезиларли таъсир қилмайди. Совуққа чидамлилик асосан бетондаги макроғоваклар хажлига ва уларнинг тузилишига боғлиқ бўлади.

Бетонни совуққа чидамлилигини оширишнинг икки йўли мавжуд:

а) бетоннинг зичлигини ошириш, макроғоваклар ҳажми ва уларнинг сув ўтказиш хусусиятини камайтириш. Бу мисол учун С/Ц нисбатини камайтириш, ғовак деворларини гидрофобизация қилувчи қўшимчалар ишлатиш ёки махсус модда шимдириб ғовакларни колматация қилиш орқали амалга оширалади;

б) махсус ҳаво жалб этувчи қўшимча ишлатиб бетонда ҳаво ғовакларининг(музлайдиган сув ҳажмининг 20 фоизидан ортиқ) қўшимча ҳажмини яратиш. Бундай ғоваклар бетон одатдагидек сувга шимдирилганда тўлмай, лекин музлашда рўй берувчи босим остида сув кириши учун очилади.

Совуққа чидамлиликнинг сув цемент нисбатига боғлиқ эканлиги 2.16-расмда кўрсатилган. Бетон совуққа етарли даражада чидамли бўлиши учун С/Ц 0,5 дан кам бўлмаслиги керак.

Совуққа чидамлилик даражаси ошишининг оддий ва самарали усули ҳавони тортувчи қўшимчаларни қўшиш ҳисобланади. Қўшимчалар ҳаво ғоваклари ўлчамини имкон қадар кичик қилиб, бетоннинг совуққа чидамлилик даражасини оширади шу билан бирга ҳаво тортилгани боис мустаҳкамлик минимал камаяди. Ҳаво тортилишнинг оптимал ҳажми одатда 4-6 фоизни ташкил этади ҳамда цемент, сув ва йирик тўлдирувчи сарфи билан аниқланади. Мазкур ҳажм тўлдирувчи майдалашиб цемент сарфи кўпайган сари ошиб боради.

Ҳаво тортувчи қўшимча қўшилган бетонда ғовакларнинг умумий ҳажми таҳминан 1000-2000 $см^{-1}$ ни ташкил этиб, ўлчами 0,005-0,1см атрофида ўзгариб туради. Алоҳида ғоваклар орасидаги масофа 0,025 см дан ошмайди.

2.4. Бетон коррозияси ва у билан курашиш усуллари

Саноат, фуқаро, уй-жой ва қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган темир-бетон конструкцияларга агрессив муҳит таъсир қилиши мумкин. Конструкциянинг кўп вақт ишлаши бетон ва арматуранинг агрессив муҳит таъсирига чидамлилигига боғлиқ бўлади.

Бетон ва темир-бетон конструкцияларга агрессив таъсир даражаси қуйидагича аниқланади: суюқ муҳит учун – агрессив агентларнинг мавжудлиги ва концентрацияси, ҳарорат, босими ёки суюқликнинг юзада ҳаракатланиш тезлиги билан; газли муҳит учун – газларнинг тури ва концентрацияси, уларнинг сувда эрувчанлиги, муҳитнинг намлиги ва ҳарорати билан; қаттиқ муҳит (тузлар, аэрозоллар, чанглар) учун – дисперслиги, сувда эрувчанлиги, атроф муҳитнинг намлиги билан. Уларнинг бетонга агрессив таъсири қурилиш конструкцияларини коррозияга қарши ҳимоя қилиш бўйича махсус меъёрлар билан белгиланади (ҚМҚ). Коррозияда бетоннинг емирилиш чуқурлигига қараб агрессив муҳит суст, ўрта ва кучли турларга бўлинади (2.6-жадвал).

50 йил эксплутация қилинган ҳолатда бетон емирилишининг рухсат этилган чуқурлиги

2.6-жадвал

Сув – муҳитнинг агрессивлик даражаси	Конструкциядаги бетоннинг емирилиш чуқурлиги, см	
	темир-бетон	бетон
Ноагрессив	1	2
Суст агрессив	1-2	2-4
Ўртача агрессив	2-4	4-6
Кучли агрессив	4 дан ортиқ	6 дан ортиқ

Агрессив муҳит таъсирида бетон емирилиб кетиши мумкин. Яъни, конструкция бетон етарли даражада чидамли бўлмагани учун бузилади. Конструкцияларни лойиҳалаштиришда агрессив муҳитнинг таркиби,

конструкциянинг эксплуатация қилиниш шароитини ҳисобга олиш, материални тўғри танлаб бетон зичлигини тўғри белгилаш ва конструкциянинг кўп йил ишлашини таъминлаш лозим.

Темир-бетон конструкцияларни лойиҳалаштирганда бетондаги арматуранинг сақланишига ҳам аҳамият бериш зарур. Бетонга пўлатга нисбатан агрессив бўлмаган ионли (Cl^{-}, SO_2^{-2}) суюқ муҳит таъсир қилганда биринчи навбатда бетон емирилади. Газли ҳаволи муҳитда (ҳавонинг нисбий намлиги >60%), шунингдек конструкцияга пўлатга нисбатан агрессив ионли (Cl^{-}) қаттиқ ва суюқ муҳит таъсир қилганда арматура коррозияси бўлиши мумкин. Бу ҳолда конструкциянинг емирилиши арматура коррозия натижасида бўлади. Занг маҳсули арматурада йиғилиб бетонга босим туширади, дарз пайдо бўлиши сўнг эса ҳимоя қатламининг емирилишига сабаб бўлади. Коррозияда ёрилиб кетиши мумкин бўлган мустаҳкамлиги юқори пўлат ишлатилиши айниқса хавф даражасини оширади. Бу ҳолатда зўриққан арматура узилиб кетиши мумкин.

Газли муҳитдаги коррозия нам бўлган шароитда юз бериб унинг ўтиши бетоннинг сувли муҳитда коррозияга учрашидан фарқ қилмайди.

В.М. Москвин коррозия асосий турларини синфларга ажратишни таклиф этган (27). Олинган экспериментал маълумотлар ва конструкциялар эксплутациясида тўпланган тажрибага кўра бетонда бўладиган каррозия жараёнлари уч турга бўлинди:

Коррозиянинг биринчи гуруҳи (I тур коррозия)га юмшоқ сув таъсири билан бетонда коррозия жараёнлари бирлаштирилиб унда цемент таркибий қисмлари эриб сув билан оқиб кетади. Бетоннинг I тур коррозияси сув бетонда филтрацияланганда айниқса тез боради.

Коррозиянинг иккинчи гуруҳи (II тур коррозия) га таркибидаги кимёвий моддалар цемент тоши ташкил этувчилари билан реакцияга киришадиган сув сабаб бўладиган коррозиялар киради. Реакция маҳсуллари сувда осон эриб бириктириш хусусияти бўлмаган аморф масса сифатида оқиб кетади, ёки

реакция жойида қолади. Бу гуруҳ кислота ва магнезиал тузлар таъсирида бўладиган жараёнларни қамраб олади.

Коррозиянинг учинчи гуруҳи (III тур коррозия)га бетон ғовaклари ва капиллярларида кам эрийдиган тузлар йиғиладиган жараёнлар киради. Уларнинг кристаллашуви ғовак деворлари ва капиллярлардаги босимни ошириб бетон структураси элементларини бузади. Улар сирасига бетон кальций гидросульфоалюминат кристалларининг кўпайиши натижасида емириладиган сульфатлар таъсирида бўладиган коррозияни киритиш мумкин

Табиий шароитда бетонга бир қанча омилларнинг таъсирини кўриш мумкин. Лекин уларнинг бирортаси бошқасидан кўра кўпроқ таъсир қилади.

I тур коррозия девори юқа ва сув босими шароитида ишлатиладиган конструкциялар учун айниқса хавфли бўлади. Бундай шароитда цемент тошининг таркибий қисмлари эриб сувда ювилиб кетиши мумкин. Цемент гидратациясининг айниқса осон эрийдиган маҳсули калций оксидининг гидрати ҳисобланади ва унинг ювилиши цемент клинкерининг гидролизига сабаб бўлади. Биринчи навбатда уч калцийли ва икки калцийли гидросиликат каби кўп асосли сўнг паст асосли бирикмалар [масалан $CaO{\cdot}siO_2{\cdot}aq$] емирилади. Гидроалюминатлардан тўрт калцийли алюмоферрит (C_4AF) камроқ чидамли бўлади.

Бетондаги калций гидроокисининг ажралиши бетон қоришма қисми мустаҳкамлиги йўқолишига сабаб бўлади. Бетон 33% CaO йўқотганда унинг емирилиши бошланади. Бетон коррозиясининг тезлиги бетонни ювадиган сув оқими тезлигига тўғри пропорционалдир. Бироқ оқим тезлиги катта бўлганда ишқор ювилиш асосан CaO ни бетон юзасидан ажралиш тезлигига боғлиқ бўлади. I тур коррозия жараёнининг ўтишига сув – муҳитнинг кимёвий таркиби катта таъсир қилади. Сувдаги туз цемент тоши элементлари билан реакцияга киришмаса ҳам аралашманинг ионли кучини ошириб CaO ишқор ювилишини тезлаштиради. Аралашмада калций тузи ($CaHCO_3$) $CaCO_3$) ишқор ювилиш тезлигини камайтиради. Шунинг учун бетон карбонланганда I тур коррозиянинг ривожланиш тезлигини камаяди. Бетоннинг I тур

коррозияга чидамлилиги ишлатилаётган цементнинг кимёвий таркибига ҳам боғлиқ бўлади Агар емирилиш цементнинг таркибий қисмининг эриши натижасида содир бўлса, яъни СаОнинг кўп қисми эритмага ўтса, портландцементда юқори асосли бирикмалар (алит C_3S, белит C_2S) нинг кўпроқ бўлиши цемент тошининг чидамлилигини камайтиради.

Цементга фаол гидравлик қўшимчалар (трепел, трасс ва ҳ.к.) қўшиб ҳам бетон чидамлилигини оширса бўлади. Мазкур моддалар $Ca(OH)_2$ ни эримайдиган бирикмага айлантириб СаО ювилишини камайтиради. Бундан ташқари юқоридаги қўшимчалар бетоннинг сув ўтказиш хусусиятини ҳам камайтиради. Пуццолон портландцемент сув билан совуқнинг бирга таъсири истисно қилингандагина I тур коррозиясига чидамли бўлишини ҳам айтиб ўтиш зарур.

Бетоннинг I тур коррозиясига чидамлилигини ошириш учун қуйидагилар ишлатилади: а) зичлиги юқори бетон; б) бетон юзасини табиий ёки сунъий карбонизациялаш; в) махсус, хусусан, пуццолан цемент; г) бетон юзасини гидроизоляциялаш; д) бетонни қоплаш ёки махсус воситаларни шимдириш.

Коррозиянинг II турида бетон кетма-кет емирилмайди. Бетоннинг ташқи муҳитга очиқ юзасида гидратланган цемент тоши структура элементлари, баъзан эса цемент клинкерининг гидратланмаган зарраси бузилади. Янги ҳосил бўлган моддаларда агрессив муҳитнинг киришига қарши турадиган боғловчи хусусият ҳам етарли зичлик ҳам бўлмайди. Улар ювилиб ёки эриб бетоннинг ички қатламлари очилиб қолади.

Табиий сувда коррозиянинг корбонат ангидритли сув таъсири билан бўладиган тури кўпроқ учрайди. Карбонат ангидрит H_2CO_3 ҳамма сувда бўлади. Сувнинг ўзи ва тупроқда бўладиган жараёнлар сувда карбонат ангидритни ҳосил қилади.

Карбонат ангидритда диссоциация икки босқич билан бўлади:

$$H_2CO_3 \leftarrow H^+ + HCO_3^-$$
$$HCO_3 \leftarrow H^+ + CO_3^{2-}$$
$$H_2CO_3 \leftarrow H^+ + HCO_3^- + 2H^+ + CO_3^{2-}.$$

Аралашмада водород ионлари (H^+)нинг кўпайиши реакциянинг мувозанатини бузади, шунингдек $HC_3^- \rightarrow H_2CO_3, CO_3^{2-} \rightarrow HCO_3^+$. Водород ионларининг камайиши аксинча карбонат ангидритни ҳосил қилади HCO ва CO_3^{2-}. Аралашмадаги турли pH асосий шакли турлича бўлиши ҳарактерлидир: pH>8,4 бўлганда сувда карбонат ангидрит H_2CO_3 бўлмайди, pH<6,5 бўлганда H_2CO_3 асосий шакл, pH<4 да HCO_3^- йўқ бўлади, pH>6,5 да HCO_3^- - асосий шакл, pH>11 да - CO_3^{-2} асосий шакл. Аралашмада барқарор ҳолат HCO_3^- бўлиши учун унда маълум миқдорда CO_2 бўлиши керак. H^+, CO^{23-} ва HCO_3^- мувозанатга келган сув карбонат пленкани эритмайди, яъни, цемент тошига нисбатан агрессив эмас. CO_2 мувозанатдаги ҳолатидан ошганда карбонат пленкани эритадиган шароит яралади, яъни сув бетондаги цемент тошига нисбатан агрессив хусусиятга эга бўлади.

Аралашмада реакцияга киришмайдиган ионларнинг бўлиши (Cl^-, Na^+ ва ҳ.к.) аралашманинг ион кучини ошириб юборади, реакцияни тезлаштиради ва кўп миқдордаги $CaHCO_3$ ни эритади. Агар бетонга турғун ёки секин оқадиган сув таъсир қилса бетоннинг юзасида карбонат мувозанат ҳосил бўлади, яъни емирилиш секинлашади. Сув тез оққанда реакциянинг секинлашиши таъсирга учровчи юзанинг камайганлиги сабабли юз беради, аралашмада OH^- ионлар камайиши $CaHCO_3$ни $CaCO_3$га айлантириб чўкма ҳолатига келтиради. Цемент тошида OH^- концентрацияси қанча юқори бўлса агрессив сувнинг юза қисмида тез алмашиниши уни шунчалик тез емиради.

Бундан хулоса қилиш мумкинки, олдинига портландцемент ва пуццолан портландцементидаги цемент тошининг бузилиш тезлиги бир хил бўлади, сўнгра пуццолан цементли цемент тошида унинг бориши камаяди. Нимагаки суюқ фазада унинг таркибидаги гидроксил ионлар (OH^-) анча кам бўлади. Шу сабабли гил тупроқ цементли бетон II тур коррозияга

чидамлироқ бўлади. Бунда бетон ва коррозия маҳсулининг зичлиги айниқса аҳамиятли бўлади.

Карбонат ангидритли коррозия шароитида бўладиган коррозия жараёнига хулоса ясаб айтиб ўтиш керакки, агрессив H_2CO_3 қанча кўп бўлса аралашманинг кислоталик хусусиятлари ортиб коррозия тезлашади.

Бетонга ноорганик кислоталарнинг таъсири ҳам II тур коррозияга сабаб бўлади ва бетон цемент тошини тўла емириб I тур коррозияга ўтиши мумкин.

$$Ca\ (OH)_2 + 2HCl\ (H_2SO_4,\ 2HNO_3\ ва\ бошқалар) \rightarrow$$

$$\rightarrow CaCl_2\ [CaSO_4,\ Ca(NO_3)_2\ ва\ бошқалар] + 2H_2O;$$

$$nCaO \circledcirc mSiO_2 + HCl + aq = nCaCl_2 + mSi\ (OH)_4 + aq\ ва\ ҳоказо.$$

Кислотанинг турига қараб реакция вақтида турли тузлар ҳосил бўлади. Цемент тошининг емирилиши калций тузларининг эрувчанлигига боғлиқ бўлади. Реакция моддаларининг эрувчанлиги юқори бўлганда цемент тошининг емирилиши тезроқ бўлади. Бу ҳолатдаги коррозия тезлиги агрессив муҳитнинг реакцияга киришув даражаси, унинг бетон юзасида алмашиниши ва муҳит билан цемент тоши бир-бирига таъсир қилувчи юза билан чегараланади. Агар реакция моддалари кам эрувчан бўлса улар реакция жойида, яъни бетон юзасида қолиб агрессив муҳитни бетон ичкарисига киритмай коррозия тезлигини секинлаштиради.

II тур коррозия жараёни ривожланишига цемент тоши юзасида аралашма алмашиниш тезлиги катта таъсир қилади. Алмашиниш тезлиги ва кислота концентрацияси кам бўлганда (pH>4) кислотанинг кальций гидроксиди билан таъсири тўла давом этади

$$2HCl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O.$$

Шундан сўнг раствор нейтраллашиб $Ca(OH)_2$ эрийди, $CaCO_3$ ҳосил бўлади ва шундан сўнг II тур коррозия жараёни I тур коррозия жараёни билан алмашади. Катта тезлик шароитида агрессив аралашма билан цемент тошининг туташиш майдони ҳамда агрессив муҳитнинг оқиш тезлиги

коррозия тезлигини чегараловчи омил бўлади. Цементни кам концентрацияли кислоталарга чидамлилиги бўйича қуйидаги тартибда жойлаштириш мумкин: гилтупроқли, пуццоланли, портландцемент ва бу тартиб I тур коррозия билан бир ҳилдир. Бунинг сабаби II тур коррозия I тур коррозия билан бирга бўлади ва бу жараёнда I тур коррозия асосий рол ўйнайди. Кислоталар концентрацияси ошганда цементлар чидамлилиги орасидаги фарқ деярли билинмайди. Бундан шароитда кислотага чидамли махсус цемент чидамли ҳисобланади.

Ҳимоя воситалари сифатида бундай ҳолатда махсус боғловчиларни ишлатиш ва юза қисмни бўёқ, қоплама ва бошқа материаллар билан изоляция қилиш воситасидан фойдаланилади.

III тур коррозия бетон капиллярлари ва ғовакларида кам эрийдиган тузлар ҳосил қилиб улар ўз навбатида бетон структурасини бузувчи босимни келтириб чиқаради. Бетонга сульфатлар таъсир қилгандаги шундай маҳсулотлардан гипс ва кальций гидросулфоалюминатни айтиб ўтиш мумкин ва улар икки ҳил кўринишда учрайди:

$$3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4(30-32)H_2O$$

ва

$$3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4(8-12)H_2O \ .$$

III тур каррозиясининг бошланишида кристаллсимон тузлар ҳосил бўлганлиги боис бетон зичлашиб боради. Зич бетонда тузларнинг кўпайиши секин боради ва коррозия бўлаётганлигини баъзан бир неча йилдан сўнггина билиш мумкин. Ғовакли бетонда жараён тезроқ бориб бир неча ҳафта ёки ойдан сўнг тўла кўринишга ўтади.

Микро ва макро ғоваклар, очиқ ғовакларнинг мавжудлиги III тур коррозиясининг ривожланишига катта таъсир қилади. Бироқ цемент тошининг агрессив муҳитга таъсиридаги майдон ўлчами ва унинг кимёвий таркиби ҳам муҳим рол ўйнайди. Сульфат таркибли сув ҳамма жойда учрайди. Чучук сувли кўл ва дарёларда SO_4^{2-} таҳминан 60 мг/л миқдорида

бўлиши мумкин. SO_4^{2-} 100 мг/л бўлган сув жуда кам учрайди ва мавжудлари ҳам маъданли сувлар ҳисобланади. Таркибида туз миқдори 33-35 г/л бўлган денгиз сувида SO_4^{2-} 2500-2700 мг/л бўлади.Табиатдаги сувда SO_4^{2-} миқдори Ca, Na, Mg ларни эриши билан боғлиқ бўлади.

Сувда сульфатларнинг бўлиши цемент тоши ташкил этувчиларини эрувчанлигини ошириб I тур коррозияни тезлаштиради ва алмашиниш реакциясига олиб келиб II тур коррозияга сабаб бўлади. Маълум шароитларда III тур коррозия ривожланади.

Таркибида сульфат даражаси $CaSO_4$>2100 мг/л бўлган сувга теккан бетон унга тўйиниб $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ҳосил бўлади.

Бетонда ҳосил бўладиган комплекс тузлардан сувнинг 30-32 молекуласини бириктириб ҳажмини анча оширадиган калций гидросулфоалюминат (КГСА) айниқса ҳавфлидир. Ушбу туз ҳосил бўлишида аралашма ҳолатида келган ёки сульфат билан $Ca(OH)_2$ ўртасидаги реакция натижасида ҳосил бўлган цемент тошини гидроалюминати ва гипс иштирок этади. Аралашмада SO_4^{2-} концентрати қанча юқори ва цементда C_3A (уч калцийли алюминат) кўп бўлса калций гидросулфоалюминат ҳосил бўлишига шароит шунчалик яхшиланади.

SO_4^{2-}>2500 мг/л концентрацияда КГСА ҳосил бўлиб бетоннинг хусусиятларига таъсир қилади. КГСА ҳосил бўлиш реакциясининг тўла ўтиши аралашмада калций гидроалюминат ($C_3A \cdot aq$)нинг ортиқча бўлишига боғлиқ бўлади. Яъни SO_4^{2-}/C_3A=1,04. Агар C_3A талаб қилинган миқдордан кам бўлса КГСА миқдори реакция жойида C_3A мавжудлиги билан чегараланади. Агар C_3A талаб қлинганидан ошиб кетса КГСА миқдори реакция жойидаги SO_4^{2-} ионлар миқдори билан чегараланади.

Аралашмада КГСА таркибий қисми билан реакцияда иштирок этмайдиган тузлар (*NaCl, $NaNO_3$, KCl* ва бошқалар)нинг мавжудлиги аралашманинг ион кучини оширади, демакки, реакцияланувчи моддалар ва реакция маҳсулининг эрувчанлигини оширади, яъни КГСА ҳосил бўлиши ва

кўпайишига тўсқинлик қилади. Юқорида айтиб ўтилгандек, КГСАнинг ҳосил бўлиши ва кейинчалик 30-32 сув молекулалари билан кристалланиши қаттиқ фаза ҳажмининг кескин ошганлиги билан боғлиқдир. Реакцияда C_3A иштирок этганда ҳажмнинг ошиши таҳминан 1,63, C_3A билан $Ca(OH)_2$ иштирокида эса 2,27 мартани ташкил этади.

III тур коррозияда олдинига бетон юзасида гипс кристалларидан юқа пленка ҳосил бўлади сўнг тўпланган гипс ва КГСАнинг кристаллари қатлам бўлиб цемент тошининг ичида тўпланади.

Гипс одатда $Ca(OH)_2$ тўпланган жойда йиғилади. Ҳосил бўлган гипс ва КГСАнинг кристаллари цемент тоши ғоваклари деворига босими ортиб юзасига параллел бўлган бузилишлар, яъни дарз, ёриқларни ҳосил қилади ва бетон аста емирилабойлайди.

Бетон нисбатан кўп сувга бўктирилганда $Ca(OH)_2$ ва $CaSO_4$ лар эриб босим камаяди бироқ $Ca(OH)_2$ ва коррозия маҳсулининг ювилиши натижасида бетонни бузилиш мумкин. Бу ҳолатда III тур коррозияга I тур коррозия қўшилади. Қотаётган цементда $Ca(OH)_2$ бўлиши III тур коррозиянинг кимёвий жараёни ва янги моддаларнинг кенгайиш даражасига таъсир қилганлиги учун минерал таркиби турлича бўлган цемент бундай шароитда турли даражада чидамли бўлади. Алиталюминатли цементларнинг чидамлилиги белитли ва сульфатга чидамли цементларга нисбатан камроқ бўлади. Гил тупроқли цементнинг III тур коррозияга чидамлилиги кучлироқ бўлади.

Пуццоланли портландцементнинг ҳам чидамлили юқори ҳисобланди. Унинг таркибида $Ca(OH)_2$ камлиги кўп асосли гидроалюминат ҳосил бўлиши ва мавжуд бўлишига имкон бермайди, баъзан эса КГСА ҳосил бўлишига йўл қўймайди.

III тур бетон коррозиясига қарши тадбирлар қуйидагилардан иборатдир: цементни конструкциянинг ишлаш шароити ва муҳитнинг агрессивлик даражасидан келиб чиқиб танлаш; ҳавони тортувчи, пластикловчи ҳамда $Ca(OH)_2$ ва $CaSO_4$ ларни эрувчанлигини оширувчи $CaCl_2$, *СНВ*, *СДБ* каби

кремнийорганик қўшимчаларни қўшиш; турли усуллар билан бетоннинг зичлигини ошириш, шу жумладан С/Ц нисбатини камайтириш ва зичловчи қўшимчалар қўшиш.

Агар айтилган воситалар ҳимояни таъминлай олмаса бетон юзасига сув келиш йўлини ёпиб қўйиш, яъни юза қисмни ҳимоя қилиш лозим. Турли тадбирларнинг бетонни агрессив муҳит таъсиридан ҳимоя қилаолишдаги самараси лаборатория тажрибалари ёрдамида аниқланади.

Бетондаги арматура коррозияси. Бетоннинг арматурага нисбатан ҳимоя хусусияти цемент тошининг пўлатни пассивлай олиши билан аниқланади. Маълумки, кўпчилик ҳолларда металлар коррозияси электромеханик механизм бўйича содир бўлади ва у юзага келиши учун қуйидаги шароит мавжуд бўлиши керак:

1) металл юзасида потенциалларнинг турлича эканлиги;

2) металл юзаси қисмларининг турли потенциаллар билан электролит алоқаси мавжудлиги;

3) қуйидаги реакция бўйича металл емириладиган юза анод қисмларда юзани фаол ҳолатда бўлиши

$$nH_2O + Me \rightarrow Me + nH_2O \cdot e^- ;$$

4) металл юзасидаги катод қисмларда ортиқча электронларни ассимиляция қилиш учун деполяризатор миқдори, хусусан, кислороднинг етарли эканлиги

$$4e^- + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4(OH)^- .$$

Биринчи шарт доим бажарилади, чунки техник металларнинг структураси турлича бўлади. Ички юзаси фаол ва гидрофил капилляр-ғовак жисм кўринишдаги пўлат билан бетоннинг боғланиш шарлити ҳам ҳар хил. Шунинг учун 2-4 коррозия жараёнлари бетонда ҳам юз беради деб айтиш мумкин. Ҳақиқатан, цемент гидратациясида киёвий боғлангандан ташқари бетонда физик боғланган, яъни капилляр ва осмотик сув ҳам бўлади. Бетондаги физик боғланган сув, кимёвий боғлангандан фарқли равишда, пўлат юза қисмлари орасидаги анод ва катод зарядларни электролит – ўтказувчи вазифасини бажаради ва унинг миқдори бетоннинг хусусиятлари,

муҳит ва унинг конструкция билан ўзаро таъсир шароитига боғлиқ бўлади. Бетон сувга етарли равишда узоқ туширилганда унинг капилляр ва ғоваклари сувга тўла тўйинади. Бу ҳолатда ғоваклар қанча кўп бўлса сув миқдори ҳам шунча кўп бўлади.

Босимсиз бир томонлама алоқада, яъни капиллярлар сувни шимганда бетоннинг тўйиниш даражаси одатда камроқ бўлади. Нимагаки сувнинг сўрилиш баландлиги капиллярлар кесмасига тескари боғлиқ бўлади. Одатда макрокапилляр деб аталадиган радиуси $1 \cdot 10^{-5}$ дан ошиқ бўлган капиллярлардаги тўйинган буғ босими деярли буғнинг ясси юзадаги босимига тенг. Шунинг учун бундай капиллярлар сувни сўриб олмайди ва сув босими ёки бетонда конденсат ҳосил бўлгандагина сувга тўйиниши мумкин.

Конструкция нам ҳаво шароитда эксплуатация қилинганда унинг таркибидаги сув миқдори нисбий намликка боғлиқ бўлади. Намлик миқдори 100 фоизга етганда бетондаги сув миқдори капилляр сўрилиш вақтидаги миқдорга яқинлашади. Намлик камайганда бетондаги сув даражаси ҳам камаяди. Бетондаги пўлат учун, очиқ турган пўлатда бўлган каби, ҳаво намлигининг критик чегараси мавжуд бўладики ўша даражадан кам бўлганда намлик пленкаси ионларни анод ва катод қисмларга ўтишини таъмин олмайди. Бетонда бу кўрсаткични камайтирадиган гигроскопик моддалар, масалан хлор тузлари қўшимчалари бўлмаса, бетон учун бундай чегара ҳавонинг 50-60% намлиги ҳисобланади. Шундай қилиб бетонда доим коррозия ўтиши учун етарли даражада сув бўлади.

Кислородга тўхталадиган бўлсак, унинг етишмаслиги пўлат коррозиясини чегаралаб қўйиши мумкин, татқиқотлардан маълум бўлдики бу ҳолат фақат бетон сув билан деярли тўла тўйиниб кислород диффузияси кескин секинлашганда содир бўлади. Зичлиги юқори бўлган бетонларда (С/Ц<0,5) ҳавонинг намлиги 80-85 фоиздан ошса ҳам коррозия камаяди. Кўпчилик ҳолларда бетон ғоваклари арматура коррозияси бўлиши учун етарли даражада ҳаво ўтказиб туради.

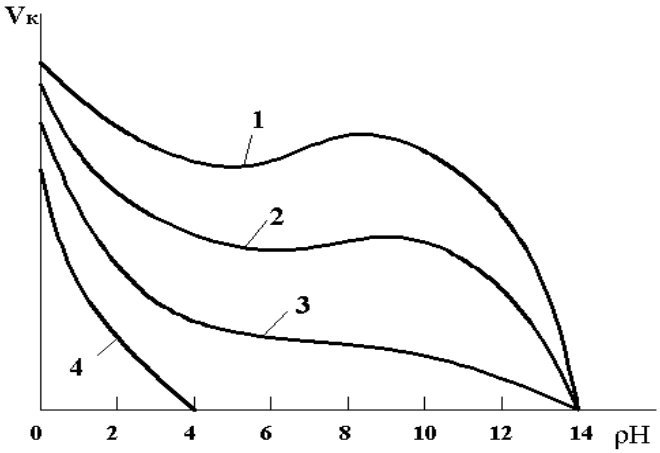
Пўлат коррозиясининг тезлиги бу ҳолат учун pH ва кислород миқдори билан баҳоланадиган сув-муҳитнинг агрессивлик даражасига боғлиқ бўлади (1.17-расм). Бетондаги пўлатда коррозия бўлмаслиги унинг ишқорли муҳитда пассив бўлиши билан изоҳланади, яъни юқорида келтирилган реакцияда эримайди. Агар у ёки бу сабаб билан арматуранинг юзаси фаол бўлиб қолса ёки конструкцияни тайёрлаш вақтида тўла пассивланмаса ёки конструкцияни эксплуатация жараёнида пассивлигини йўқотса бетондаги арматуранинг коррозияси юз беради.

Бетондаги пўлат пассивлигини сақлаш учун у ишқорлилигининг водород кўрсаткичи pH≥11,8 бўлган ғовак суюқлиги билан дойим контактда бўлиши керак. Бу шартга одатда портландцеметли зич бетон ва унинг бошқа турлари (шлакопортландцемент, пуццоланли портландцемент)да риоя қилинади. Улар сув билан кориштирилганда калций оксидининг гидрати билан тўйинган pH≥12,6мм аралашма ҳосил бўлади. Цемент ҳамирининг тишлашиши ва қотиши вақтида pH 13,5-13,8 даражагача етиши мумкин. Бу ҳол цемент тошининг кристалли туташувини ҳосил бўлиши учун асос бўладиган суюқ фазанинг ортиқча тўйиниши билан боғлиқ бўлиши мумкин. Қотган бетонда ғовак суюқлиги pH миқдори 12-12,5 ни ташкил этади ва у pH нинг критик кўрсаткичи ҳисобланмиш 11,8 дан анча баланд.

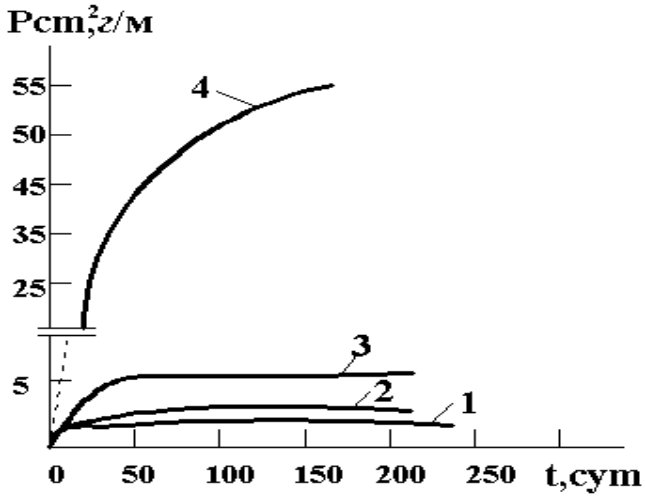
Портландцементда тайёрланиб нормал усулда қотган оддий зич бетонда ортиқча калций оксидининг гидрати миқдори анча кўп бўлади ва тахминан цемент массасининг 10-15 фоизини ташкил этади. Бундан ташқари цемент клинкери заррасининг тўла гидратланмаган шаклида «клинкер фонди» ҳам кўп вақт давомида сақланиб туради ва бирор сабаб билан сарфланаётган бўлса, ундан бетондаги $Ca(OH)_2$ заҳираси тўлдириб турилади.

Агар цементда фаол гидравлик қўшимчалар бўлса (пуццолон, шлакопортландцемент) калций оксидининг гидрати кўп қисми у билан боғланади. Тўлдирувчи гидравлик фаол бўлганда ҳам шундай ҳолат содир бўлади. Ғовакли майдаланган керамзит ёки перлит қуми, айниқса уларнинг чангсимон фракцияларида шундай хусусият бўлади. Калций оксидининг

гидратини боғланиши бетонга иссиқ билан ишлов берилганда анча тезлашади ва ғовак суюқлигининг pH даражаси сезиларли пасаяди. Юқори даражадаги мустаҳкамликка калций оксидини гидрати майдаланган қум кремнеземи, кул ва шлак билан боғлаш орқали эришиладиган автоклавда қотувчи – ячейкали ва силикатли бетонларда pH даражаси пасайиб кетади. Автоклавда қотган бетонлар бир йил табиий атмосфера шароитида сақланиб дойим намланиб турилганда арматура юзасининг 100% коррозия билан зарарланишини кўриш мумкин.



2.17-расм. Пўлат занглаши υ3 тезлигининг таркибда кислород бўлган ρH қоришмасига боғлиқлиги.
1-юқори; 2-ўртача; 3-паст; 4-кислород иштирок этмаганда.



2.18-расм. Намуналардаги пўлат занглашининг $P_{пўл}$ кинетикаси.
1-буғлантирилмаган; 2-айниси, 2%ли CaCl2 ва 1%ли NaNO3 қўшимчалари билан; 3-айниси, 2%ли CaCl2 қўшимчаси билан; 4-буғлатилган ва 2%ли CaCl2 қўшимчаси билан.

Айниқса хлорли туз қўшимчаларнинг таъсирига кўпроқ аҳамият бериш зарур. Чунки нормал қотган цементли бетонда, ғовак суюқлиги pH даражаси юқори бўлишига қарамай, хлор ионларининг бўлиши пўлат юзасининг пассив ҳолатини бузади (2.18-расм). Бироқ баъзи ҳолатларда хлорли туз қўшилган бетонда арматуранинг коррозияга учрашидан ҳавотирланмаса ҳам бўлади. Хлоридлар цемент алюминати билан кам эрувчан комплекс туз – гидрохлоралюминатни ҳосил қилиши мумкин. Шунинг учун бетон қориштирилганда унга бироз қўшилган калций хлорид тўлалигича бирикиб пўлат пассивлигини бузмайди. Бироқ цемент алюминатлилиги қанча кам ва ундаги гипс миқдори қанча кўп бўлса кўшиш мумкин бўлган миқдор ҳам камроқ бўлади, нимагаки бу сўнгиси биринчи навбатда алюминатлар билан бирикади.

Бундан ташқари хлоридларнинг гидрохлоралюминатда бирикиши бетонга иссиқ билан ишлов берилганда кескин секинлашади. Бунда ғовак суюқлиги pH даражаси камайиши ҳисобга олинса иссиқ билан ишлов бериладиган бетонга хлорид қўшмасликка ҳаракат қилиш керак деган хулоса келиб чиқади.

Бетон таркибидаги материаллар унинг пўлатни пассивлаштириш даражасига таъсир қилиши ҳақида гапирганда шлак ва кул асосидаги тўлдирувчиларнинг хусусиятини эътиборга олиш керак бўлади. Бу тўлдирувчилар таркибида кўпинча олтингугуртнинг сульфат ва сульфид кўринишидаги сувда эрийдиган ва бетонда кимёвий ўзгаришга учрайдиган бирикмалари бўлади. Шунингдек кўмирнинг тўла ёнмаган зарралари кўпинча арматура юзасига текканда самарали катод вазифасини бажариши мумкин.

Сульфат ионлар, хлор ионлардан камроқ бўлса ҳам, пўлатнинг пассивлигини бузиши мумкин. Бетонда сульфидларнинг кимёвий ўзгариши натижасида маълум шароитда пўлат юза билан таъсирга киришиб тортилиш таъсиридаги юқори даражада мустаҳкам арматурада водород мўртлигини келтириб чиқарадиган сероводород ҳосил бўлиши.

Вақт ўтиши билан муҳит таъсирида бетоннинг хусусияти ўзгаради. Нам шароитда бетон мустаҳкамлигини кўп вақт давомида ошириб боради ва унинг структураси зичлашади. Қуруқ шароитда бундай бўлмайди. Доимий музлаш ва эриш, намланиш ва қуриш, қизиш ва совуш унинг структурасини бўшаштиради, бузади, бетон юмшайди ва қисман ёки тўлалигича бузилади. Кўп суюқ ва газсимон муҳитда ҳам бетон бузилади. Бетон каррозияси юқорида кўриб чиқилди, албатта агар у ёки бу ташқи таъсир натижасида бетоннинг арматура гирдидаги ҳимоя қобиғи бузилса унинг пассивлаштирувчи таъсири ҳам тўхтайди.

Бироқ бетонга агрессив ёки суст агрессив бўлган кўп муҳит турлари пўлатга агрессив ҳисобланади. Мисол учун нам ҳаволи шароитни келтириш мумкин. Агар бетон у ёки бу сабаб натижасида пассив бўлмаса бундай муҳит арматуранинг коррозиясини келтириб чиқаради. Чучук, бетонга агрессив бўлмаган сув билан доимий намланиб туриш ҳам шундай таъсир қилади. Айтиб ўтиш керакки бетон ичидаги пўлат пассив ҳолатда бўлганда бундай таъсир коррозияга сабаб бўлмайди.

Олдинига тўлалигича эгалик қилган, хлорид қўшилмаган портландцементдан тайёрланган зич бетонда пўлатни пассивлаш хусусияти йўқолиш сабабини ўрганишга ҳаркат қилиб кўрайлик. Бундай бетонда арматура пассивлигининг бузилиши ташқи муҳит билан боғланган бўлади. Натижада бетондаги арматура юзасида ғовак суюқлигининг pH даражаси тушиб кетади ёки хлор ионлар пайдо бўлади. Бетондаги pH пасайиши $Ca(OH)_2$ концентрацияси камайганлиги билан боғлиқ. Бу унинг бетонда филтрланадиган ёки оқиб ўтадиган сувда емирилиши (ювилиши) ёҳуд нордон суюқлик ва газлар таъсирида нейтраллашуви натижасида юз бериши мумкин.

Бетоннинг нейтраллашуви – унинг муҳит билан таъсирга киришишининг кенг тарқалган кўринишидир. Мисол сифатида ер усти конструкциялари бетонининг ҳаводаги ис гази таъсирида корбонлашувини

келтириш мумкин. Саноат туманларида бу таъсир бошқа нордон газлар (SO_2, H_2S ва бошқалар) таъсирида нейтраллашади.

Ҳавонинг нисбий намлиги 50-60% бўлган шароитда бетоннинг корбонлашув тезлиги айниқса юқори бўлади. Бундай шароитда ғваклардаги пленка кўринишидаги нам реакция учун етарли лекин микрокапиллярлар сув билан тўлмаган бўлади. Ҳавонинг нисбий намлиги 25% бўлганда бетонда сув етишмаслиги сабаб карбонлашув деярли тўхтайди. Нисбий намлик 100 фоизга яқинлашганда ҳам шундай ҳолат содир бўлади. Яъни микроғовакларда сув буғининг капилляр конденсацияси содир бўлиб уларнинг диффузион ўтувчанлиги бир неча маротаба камаяди. Сув музга айланадиган 0^oC да карбонлашув деярли тўхтайди. Ҳарорат кўтарилиши билан бетоннинг карбонлашуви тезлашади. Буни карбонат ангидрит диффузияси енгиллашуви билан изоҳлаш мумкин.

Карбонат кислота таъсирининг ўзига хослиги шундаки, баъзи нардон газ ва суюқликлардан фарқли равишда бетон структурасини бузмайди. Лекин карбонлашганда қаттиқ фазанинг ҳажми бирламчи $Ca(OH)_2$ ҳажмига нисбатан 17% ошиши мумкин ва бу ўз навбатида бетон структурасининг зичлашувига сабаб бўлади. Буни ғовак ва қисман микрокапиллярларнинг карбонлашув таъсирида тўла беркилиши билан изоҳлаш мумкин.

Карбонат кислотадан фарқли равишда бетонга SO_2 таъсир қилганда олдин структура гипс ҳосил қилувчилар билан зичлашади, натижада мустаҳкамлиқ сезиларли ортади бироқ сўнг унинг юза қисмдан емирилиши бошланади. Бундай таъсир қаттиқ фаза ҳажмининг карбонлашувга нисбатан анча кўп ошганлиги билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Хлорли водород бетонни тўла емиради. Чунки у билан цемент гидратацияси таъсирида ҳосил бўладиган хлорли тузлар тез эрийди ва боғловчи хусусиятларни йўқотади.

Учта асосий жараёндан – бетон ғовакларида карбонат ангидрид гази диффузияси, ғовакдаги нам пленкасида кальций оксидининг гидрати диффузияси ва улар орасидаги кимёвий реакциядан энг секин борадигани

CO_2нинг диффузияси бўлади. Мазкур диффузия жараён тезлиги ва унинг қатламлардаги ҳарактерини белгилайди. Табиий, ҳавонинг нисбий намлиги кам бўлганда (≤25%) ва албатта қуруқ бетонда унинг карбонлашуви CO_2 диффузияси билан эмас болки $Ca(OH)_2$ диффузияси ва улар орасида бўлиши мумкин бўлган кимёвий реакция билан чегараланади.

Карбонлашув жараёнининг карбонат кислота концентрациясига боғлиқлигидан фойдаланиб унинг боришини CO_2 концентрацияси юқори шароитда бетон намуналарининг тезлаштирилган синовига асосланиб қуйидаги формула билан олдиндан айтиш мумкин

$$x_1 = x_2\sqrt{c_1 t_1 / c_2 t_2}\ ,$$

бу формулада x_1 ва x_2 – корбонат кислотанинг ҳавода концентрацияси c_1, c_2 ва t_1, t_2 вақтда карбонлашувнинг чуқурлиги.

Келтирилган тенглама нисбатан бир хил зич структурали бетонга қўлланилади. Доналар орасида бўшлиқ бўлиши бетон ичида CO_2 диффузиясини енгиллаштиради. Катта бўшлиқлар карбонат кислотанинг бетон ичига тўсиқсиз кириш, арматурага таъсир қилиб унинг пассивлигини тез бузиш имконини беради. Ғоваклилиги катта бўлган баъзи енгил бетонлар ишлатилганда пўлат коррозиясига қарши тегишли чоралар қўриш лозим.

Оғир ва енгил бетонларда зичликни ошириш, уларнинг ўтказувчанлигини камайтириш, ингибирлаштирувчи ва зичловчи қўшимчалар қўшиб ҳимоя хусусиятларини ошириш билан арматура сақланишини таъминлаш мумкин. Бироқ ғовак суюқлигида pH кам бўлганлиги учун арматуранинг сақланишини таъминлай олмайдиган бетон турлари ҳам мавжуд. Буларга автоклавда қотирилган цемент ва оҳакли бетонлар, гипсцемент – пуццолан боғловчили бетонлар ва бошқалар таалуқли. Бундай бетонларда арматура махсус - цемент битумли, цемент-полистиролли, цемент-латексли қопламалар суриш билан ҳимоя қилинади.

Агар юқорида айтиб ўтилган чоралар темир-бетон конструкцияларнинг кўп йил ҳизмат қилишини таъминлаш учун етарли бўлмаса, бетоннинг ўзига

қурилиш меъёрлари ва қоидалари тавсия этган махсус ҳимоя қопламалари суртиш лозим бўлади.

2.5. Енгил ва майда заррачали бетонларнинг хусусиятлари

Ғовакли тўлдирувчилар асосидаги енгил бетонлар

Енгил бетонларни ишлаб чиқаришда ҳар-хил ғовак тўлдирувчилардан фойдаланилади, жумладан, сунъийлари – керамзит, аглопорит, перлит, шлакли пемза ва бошқалар, ҳамда табиийлари – туф, пемза ва бошқаларни мисол сифатида келтириш мумкин. Енгил бетонлар асосан деворлар ва юк кўтарувчи конструкцияларнинг оғирлигини камайтириш учун ишлатилади. Шу сабабли бу бетонларнинг зичлиги алоҳида аҳамият касб этади. Бетонларнинг зичлигига қараб ўта енгил 500 кг/м^3 зичликдан кам иссиқлик сақловчи бетон ва енгил зичлиги 500-1800 кг/м^3 бўлган бетонларга ажратилади.

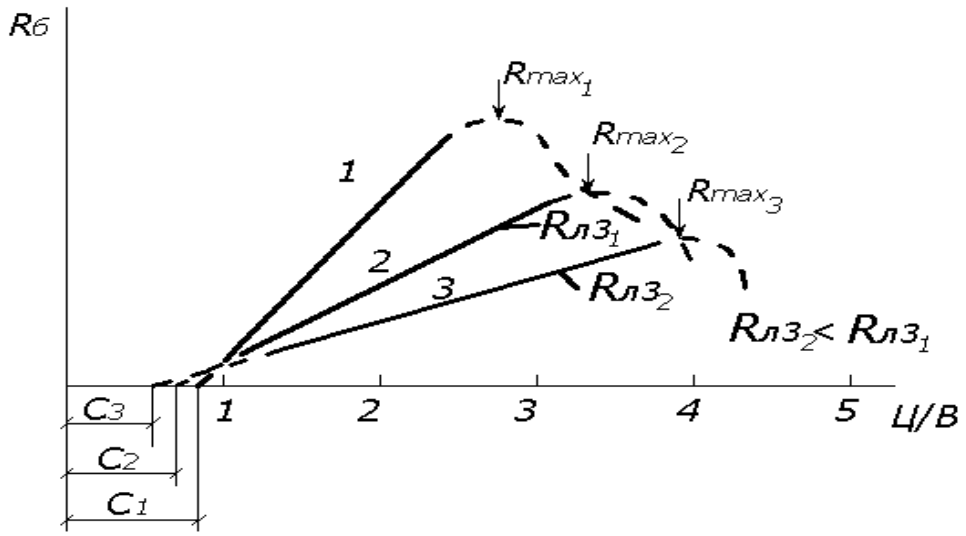
Енгил бетонларнинг мустаҳкамлиги 2,5 дан 30 МПа гача ва ундан юқори бўлиши мумкин. Енгил бетонлар асосан зичлиги 500-1400 кг/м^2 бўлган конструкцион-иссиқни сақловчи ва зичликлари 1400-1800 кг/м^3 бўлган конструкцион бетонларга бўлинади.

Бетонлар тузилишига кўра зичлаштирилган ва оддий турларга ажратилади. Уларга, цемент қоришмасининг йирик тўлдирувчилари орасидаги ғовакларни енгил ёки оғир қум билан тўлдириладиган оддий бетонлар, цемент қоришмасининг ғовакларини кўпик ёки газ ҳосил қилувчи бошқа қўшимчалар билан кўпчитиладиган серғовак енгил бетонлар ва қумсиз, доналар орасидаги бўшлиқлари сақланган йирик ғовакли енгил бетонлар киради. Қурилишда асосан йирик ғовак тўлдирувчиларнинг ўлчамлари 20-40 мм бўлган енгил бетонлар ва майда донадор енгил бетонлар ишлатилади.

Енгил бетонларнинг мустаҳкамлиги оғир бетонлардаги каби таркибидаги цемент-сув нисбатига боғлиқ, чунки асосан у цемент тошини мустаҳкамлигини белгилайди. Лекин ғовакли тўлдирувчилар ўзининг

структуравий хусусиятларига кўра цемент қоришмасига нисбатан камроқ мустаҳкамликка эга. Ғовак тўлдирувчиларни енгил бетон таркибига киритилиши уларнинг миқдори ва зичлигига боғлиқ ҳолда бетон мустаҳкамлигини камайтиради.

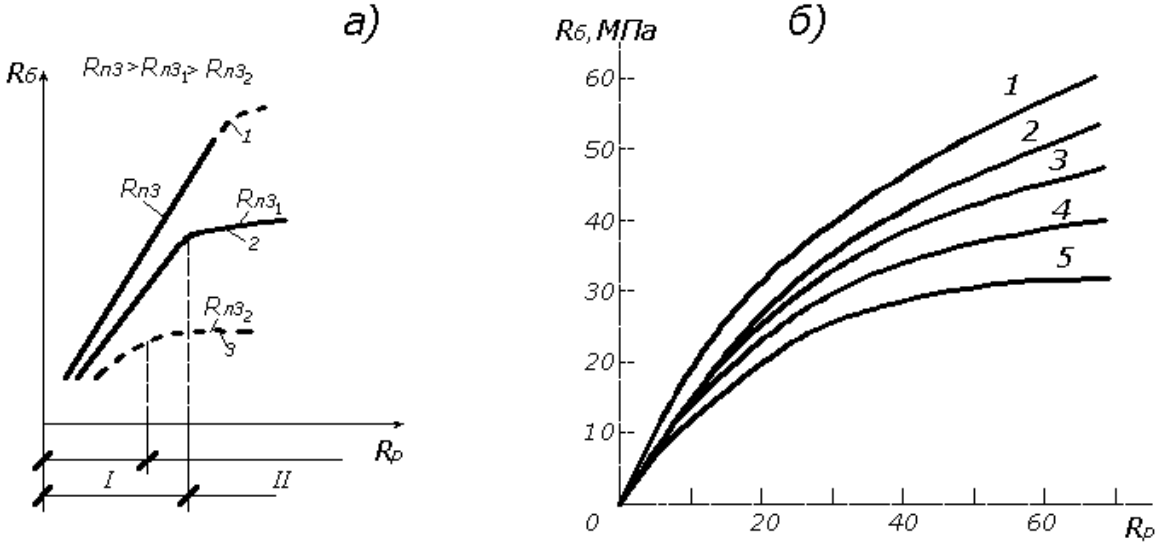
Енгил бетонларни мустаҳкамлигига цемент-сув нисбатларининг боғлиқликларини 2.19- расмда кўриш мумкин.



2.19-расм. Ғовакли тўлдирувчи оддий (1) ва енгил (2, 3) бетонлар мустаҳкамлигининг сув-цемент нисбатига боғлиқлиги.

Ғовак тўлдирувчи таркибли енгил бетонларнинг асосий хусусиятларидан бири, ҳар бир йирик тўлдирувчи фақат маълум бир мустаҳкамликка эга бўлган бетонларни олиш имконини беришидир. Мазкур мустаҳкамликка эришган бетон кейинчалик қоришма мустаҳкамлиги оширилганда ҳам мустаҳкамликнинг аҳамиятли даражада ошишига олиб келмайди (2.19-расм). $R_б=f(R_р)$ боғлиқлик икки зонага эга. Биринчи зонада қоришма мустаҳкамлигининг ортиши бетон мустаҳкамлигини ошишига олиб келади ва бу ерда цемент-сув нисбатининг таъсири намоён бўлади. Иккинчи зонада қоришма мустаҳкамлигини ошириш бетоннинг мустаҳкамлигини ошишига олиб келмайди. Бунга тўлдирувчининг заифлиги ва цемент юпқа каркасининг мўртлиги сабаб бўлади.

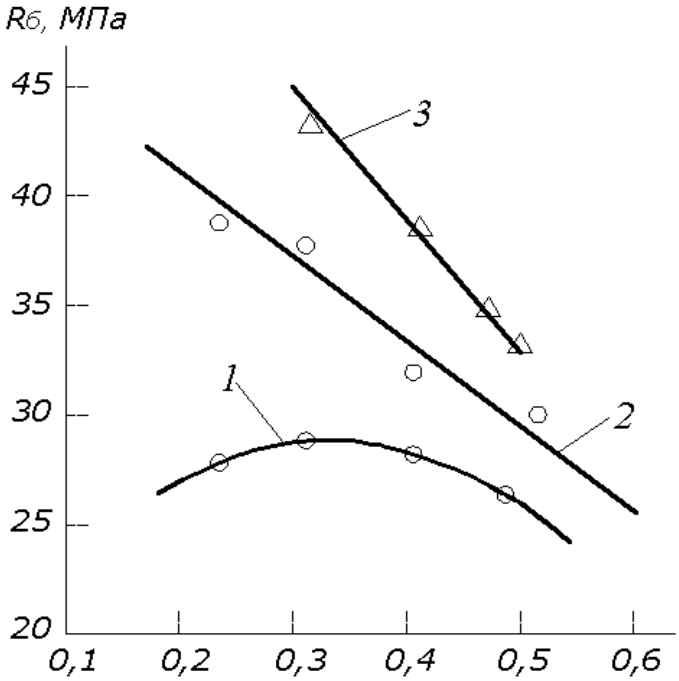
Бундан кейинги қоришма мустаҳкамлигини ошириш иқтисодий нуқтаи назардан мақсадга мувофиқ бўлмайди. Турли маркадаги енгил бетонни олиш учун тўлдирувчининг мустаҳкамлигини шундай танлаш лозимки, цемент сарфи самарали равишда қўлланилсин, яъни биринчи зонадаги бетонга мос бўлсин. Бетонларнинг алоҳида хусусиятларига мос ҳолда талаб қўйилгандагина иккинчи зона зичлигига мос бетонларни тайёрлаш мумкин.



2.20-расм. Керамзитли шағал ва қоришма мустахкамлигининг керамзитбетон мустахкамлигига таъсири.

а-умумлашган боғлиқлик: 1-гранитдан олинган чақилган тошли бетон; 2,3-ғовакли тўлдирувчи асосидаги бетон; I-бетон мустахкамлигининг ўсиш худуди; II-бетон мустахкамлигининг максимал чегаравий худуди; б ? тажрибалар натижасилари; керамзитнинг мустаҳкамлиги, МПа: 1 - 7; 2 - 5; 3 - 4; 4 - 3; 5 - 2.

Енгил бетонларнинг мустаҳкамлигига асосан таркибидаги йирик ғовакли тўлдирувчилар ёки уларнинг концентрацияси таъсир этиб, бетон таркибидаги тўлдирувчилар миқдори, уларнинг мустаҳкамлиги ва цемент қоришмаси мустаҳкамликка нисбатига боғлиқ бўлади. Одатда нисбатан юқори мустаҳкамлигига эга бўлган цемент қоришмаси бўлганда тўлдирувчи миқдорини ошиши бетон мустаҳкамлигини пасайтиради. Цемент қоришмаси ва бетон мустаҳкамликлари бир хил бўлганда бетоннинг максимал мустаҳкамлиги тўлидрувчининг мақбул миқдорига боғлиқ (2.20-расм).



2.21-расм. Енгил тўлдирувчи миқдорининг φ бетон мустахкамлигига таъсири ($R^{ц}_{к}$ - цилиндрдаги керамзит мустахкамлиги)

1 - Rp/$R^{ц}_{к}$=5,7; 2 - Rp/$R^{ц}_{к}$=7,5; 3 - Rp/$R^{ц}_{к}$=10,6

Ғовак тўлдирувчили енгил бетонларни таркибини аниқлаётганда тўлдирувчининг мустаҳкамликка таъсирини барча уч хусусиятига эътибор қаратилади. Шу сабабли ҳисоб ишлари аниқ бир формула ёки гарфик билан эмас, балки мазкур хусусиятларни эътиборга оладиган қатор жадвал қийматлари ва аниқлик киритувчи коэффициентлар асосида амалга оширилади

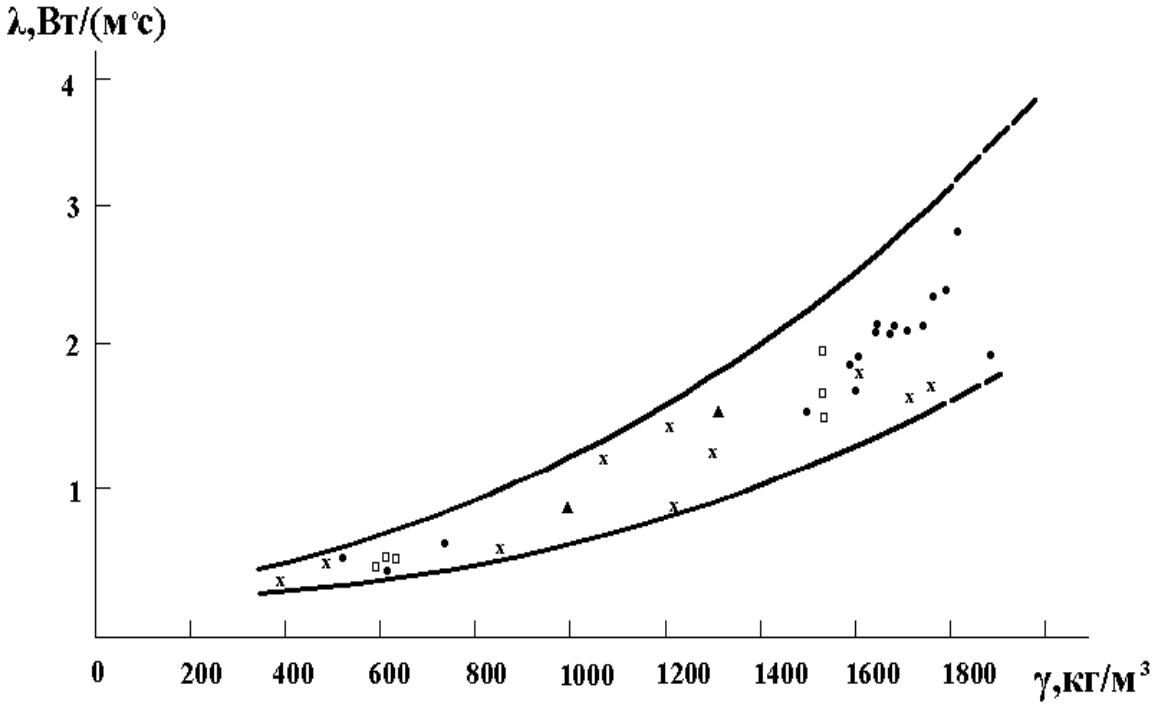
Ғовак тўлдирувчилар енгил бетонларнинг деформатив хусусиятларига ҳам таъсир кўрсатади. Тўлдирувчини деформативлиги ва миқдорини ошиши билан бетоннинг қовушқоқлик модули камайяди.

Енгил бетоннинг асосий хусусиятларидан яна бири уларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги бўлиб, бу ўз навбатида тўсувчи конструкцияларнинг

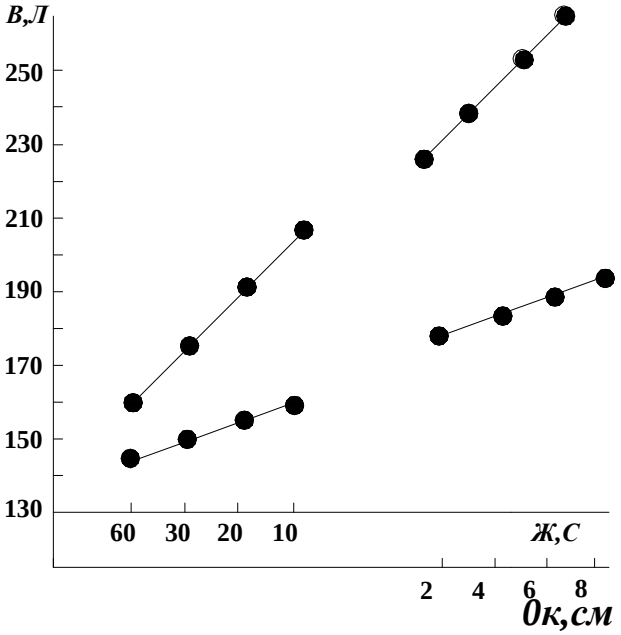
қалинлигини белгилайди. Бетон зичлиги ошиши билан бетоннинг иссиқ ўтказувчанлиги оша боради (2.21-расм). Таркибдаги енгил тўлдирувчилар миқдорини ошиши, зичлигини камайиши бетон иссиқлик ўтказувчанлигини камайишига олиб келади, хусусан иссиқлик-физик хусусиятлари яхшиланади. Бироқ, бу ҳолда бетоннинг мустаҳкамлиги камаяди. Шу сабабли амалиётда якуний материалларнинг энг мукаммал нисбатларини топиш талаб этилади. Бу ҳолда цемент сарфини минимал даражага тушириш ҳам муҳим сифатлардан бири ҳисобланади.

Енгил тўлидрувчилар аҳамиятли даражадаги сув талабчанлик хусусиятига эга бўлиб, улар бетон қоришмаси таркибига киритилганда цемент қоришмасидан маълум миқдордаги сувни сўриб оладилар. Бу жараён бетон қоришмаси тайёрланаётган илк 10-15 минутда нисбатан жадалроқ давом этади. Бу ерда шимилаётган сувнинг миқдори бетон қоришмасини таркибига боғлиқ: суюқ ва ҳаракатчан бетонларда сув-цемент нисбати аҳамиятли бўлиб, бу миқдор ортиб боради ва аксинча сув-цемент нисбати камроқ аҳамият касб этувчи қуюқ бетонлар қоришмаларида миқдор камайиб боради.

Ғовак тўлдирувчиларнинг сув талабчанлиги таъсирини муқобиллаштириш ва бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигини сақлаб қолиш мақсадида сув сарфи орттирилади (2.21-расм). Бетон қоришмасини сув талабчанлиги ошиш даражаси енгил тўлидирувчилар миқдори ва уларнинг сув талабчанлигига боғлиқ: тўлдирувчининг миқдори ва сув талабчанлиги қанча кўп бўлса талабга жавоб берадиган, ҳаракатчан бетон қоришмасини олиш учун сув сарфи оширилади. Ғовак тўлидрувчини сув талабчанлик хусусияти бетон қоришмасининг сув тутувчанлик хусусиятига ҳам аҳамиятли таъсир кўрсатиб, қуйма ва ҳаракатчан бетонларни қатламлашувига монеълик қилади, шунингдек юқори даражадаги сув-цемент нисбатидаги қоришмаларни қўллашга замин яратади. Бу хусусиятлар конструктив-теплоизоляцион енгил бетонларни ишлаб чиқаришда катта аҳамият касб этади.



2.22-расм. Ғовакли тўлдирувчи асосидаги енгил бетоннинг иссиқлик ўтказувчанлиги λ унинг зичлигига γ боғлиқлиги.



2.23-расм. Бир хилдаги чегаравий йириклиги 20 мм бўлган шағал (юқорида) ва керамзит (пастда) асосида тайёрланган бетон қоришмасининг сувшимувчанлиги.

Ғовакли тўлдирувчилар цемент ҳамири билан бошқа зич тўлдирувчиларга нисбатан кўпроқ сув алмашинуви хусусиятига эга бўлганлиги учун унинг таркиб топиши жараёнларига таъсир кўрсатади. Биринчи босқичда ғовак тўлдирувчилар намликни шимиб цемент тоши билан тўлдирувчилар орасидаги қатламда мустаҳкам ва маҳкам боғланишни ҳосил қилади. Иккинчи босқичда сувнинг камайиши ҳисобига ғовакли тўлдирувчилар шимиб олган намликни қайтара бошлайди ва цемент тошида гидратация учун зарурий шароит яратилади. Енгил тўлдирувчиларнинг юзаларини ўта нотекислиги ҳисобига цемент тоши билан яхши ёпишишади ва тўлдирувчининг деформацияланувчанлиги ҳисобига цемент тошининг чўкиши, микроёриқлар пайдо бўлиши каби цемент таркибига таъсир этувчи салбий ҳолатлар камаяди.

Натижада ғовак тўлдирувчили енгил бетонларда цемент тоши талаб даражасидаги зичлик ва биржинслиликка эга бўлади ва бу хусусияти билан уларни темир-бетон конструкцияларида ва баъзи агрессив муҳитларда ҳам ишлатилишига имконият яратилади.

Ғовак шағал ва қумларнинг юзаси нотўғри шаклга эга бўлганлиги ҳисобига қоришмада доналар аро бўшлиқлар кўпаяди. Бу бўшлиқларни тўлдириш ва доналар орасига цемент ҳамирини киритиш билан бирга қатламлашмайдиган ва қулай ишлов бериладиган бетон қоришмаларини олиш учун оддий бетонларга нисбатан 1,5-2 марта ортиқ цемент ҳамири сарфланади.

Ғоваклари кўп бўлган тўлдирувчиларни бетон қоришмасини сув талабчанлигини камайтириш ва цемент сарфини қисқартириш, шунингдек ғовак тўлдирувчилар асосида олинадиган бетонларнинг бошқа сифат даражасини яхшилаш мақсадида тўлдирувчиларга гидрофобизаторлар ёки зарраларнинг юзасида намликни кам ўтказадиган юпқа парда, юпқа ички қатлам ҳосил қилувчи бошқа моддалар билан ишлов берилади. Лекин

бундай тадбирлар бетон таннархини ошириб юборганлиги учун уларни техник-иқтисодий ҳисоблар асосида бажарилиши зарур.

2.6. Серғовак бетонлар

Таркибида катта миқдорда ўлчамлари 1-1,5 мм гача бўлган майда ва ўртача катталикдаги ҳаволи ғоваклари бўлган (бетоннинг умумий ҳажмидан 85% гача) ўта енгил бетонлар ***серғовак бетонлар*** деб аталади. Серғовак бетонларнинг ғоваклари асосан механик ёки кимёвий йўллар билан олинади. Биринчи ҳолда боғловчи ва сувдан ташкил топган ҳамирга майин қум ва олдиндан тайёрланган кўпик қўшилиб механик усулда аралаштирилади.

Қотиш натижасида ғоваксимон ***кўпикбетон*** деб аталувчи материал олинади. Иккинчи ҳолда боғловчи материал таркибига газ ҳосил қилувчи қўшимчалар қўшилади ва ҳамирда газ пайдо бўлувчи реакция кетиши натижасида кўпчиб, ғовакли бўлиб қолади. Қотгандан сўнг бу материал ***газобетон*** деб аталади.

Серғовак бетонлар ишлатилиш жойларига қараб зичлиги 300-600 кг/м^3 ва мустаҳкамлиги 0,4-1,2 МПа бўлган иссиқлик изоляциловчи ва зичликлари 600-1200 кг/м^3 ва мустаҳкамлиги 2,5-15 МПа бўлган конструктив бетонларга фарқланади.

Мамлакатимизда автоклав ёрдамида олинадиган ғовакли бетонлар ишлатилиши кенг тарқалмоқда, жумладан бунда бетон 0,8-1 МПа босимдаги буғ автоклавларида қотади. Автоклав серғовак бетонлар қуйидаги таркибдаги қоришмалар орқали тайёрланади:

а) цемент ва кварц қуми қоришмаси билан, бу ҳолда қумнинг бир қисми майдаланади;
б) майдаланган сўнмаган оҳак ва қисман майдаланган кварц қуми; бу қоришмадан тайёрланган бетонлар кўпиксиликат ёки газосиликат бетонлар деб аталади;
в) цемент, охак ва қумларни ҳар хил нисбатда қориштириб олинади.

Баъзан қумни кул билан алмаштирилиши мумкин. Унда бу бетонларни ***кўпикли кулбетон*** ёки ***газли кулбетон*** деб аталади.

Автоклавсиз қотирилган серғовак бетонлар учун асосан маркаси 400 дан кам бўлмаган цемент ишлатилади. Қотиш тезлигининг секинлиги билан фарқланадиган пунццолан портланцемент ва шлакли портландцементларни тажрибавий синовсиз ишлатиш тавсия этилмайди.

Автоклавли серғовак бетонлар учун портландцементни қайнама-охак билан оғирликларини 1:1 нисбатда олиб ишлатиш мақсадга мувофиқ. Автоклавли серғовак бетонларни тайёрлаш учун таркибида 70% дан кам бўлмаган фаол CaO ва 5% дан ортиқ бўлмаган MgO оҳак ишлатилади. Юқори экзотермик сўниш ҳарорати 85^{o} бўлади. Майдаланган охак зарраларининг нисбий юзаси билан ҳарактерланадиган заррачаларининг майдаланиш даражаси 3500-4000 $см^2/г$ дан кам бўлмаслиги керак.

Кремнийли таркибий қисм сифатида таркибида 90% дан кам бўлмаган кремний, 5% ошмаган лой ва 0,5% слюдали тоза кварц қуми қўлланилади. Қумнинг нисбий юзаси серғовак бетонларнинг зичлигига қараб 1200-2000 $см^2/г$ бўлиши керак.

Майдаланган қум ўрнига ишлатиладиган чиқинди-кул ўзининг кимёвий-минерал таркибининг биржинсли эмаслиги билан ажралиб туради. Кул юқори ғовакли ва дисперс моддадир. Кулнинг бу хусусиятлари бетоннинг юқори намлик тутиб туриш ва бетонни аста намлик бериш хусусиятларини оширади ҳамда дарз кетишга мустаҳкамлигини камайтиради. Кулнинг афзаллиги сифатида уни олдиндан майдалаш заруратининг йўқлиги деб айтиш мумкин. Бу хусусиятлар кварц қумли бетонлардан тайёрланганга нисбатан зичлиги камроқ бўлган махсулотларни олиш имконини яратади. Чиқинди-кул таркибида кремнезем 40% дан кам бўлмаслиги, куйдириш натижасидаги оғирлигини пасайиш даражаси 8% дан ошмаслиги, нисбий юзаси 2000-3000 $см^2/г$ бўлиши керак.

Бетонда ғоваксимон таркиб ҳосил бўлиши учун кўпик ва газ ҳосил қилувчи тўлдирувчилар ишлатилади. Кўпик ҳосил қилувчи сифатида бир

неча сирт-фаол турғун кўпик ҳосил қилувчи моддалардан фойдаланилади. Уларга суякдан ажратиб олинадиган елим асосида тайёрланадиган конифол-елим, канифол ва ишқорий натрийнинг сувдаги аралашмасини келтириш мумкин. Бу кўпик ҳосил қилувчи эмульсияни узоқ муддат кўпиртирилганда турғун кўпик беради.

Смолосапонинли кўпик ҳосил қилувчи моддани совун асоси ва сувдан тайёрлайдилар.Унинг таркибига суюқ шишанинг меъёрлаштирувчи сифатида киритилиши кўпикнинг турғунлигини оширади. Бу кўпик ҳосил қилувчи ўз хусусиятларини ҳавонинг нормал ҳарорати ва намлигида бир ойгача сақлайди.

Алюмосульфонафтенли кўпик ҳосил қилувчини глинозем керосин, олтингугурт(гилтупроқ) сульфати ва ишқорий натрийдан олинади. У ижобий ҳароратда хусусиятларини 6 ойгача сақлайди.

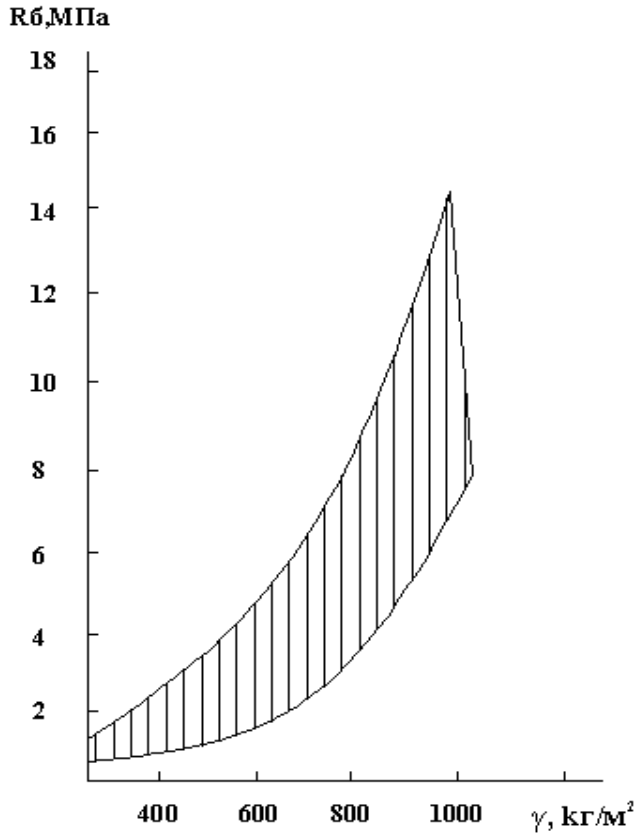
ГК кўпик ҳосил қилувчини гидролизацияланган ПО-6 русумли қушхона қонидан ва темир сульфатидан олинади. Уни қотиш жараёнини жадаллаштирувчи қўшимчалар билан бирга ишлатиш мумкин. Бу модда ҳам ўз хусусиятларини 6 ойгача сақлайди.

Кўпик ҳосил қилувчи тўлдирувчилар сув массасидан % ҳисобида: канифол-елимли 8-12, смолосапонинли 12-16, алюмосульфонафтенли 16-20 кўпик ҳосил қилувчи ва ГК 4-6 фоизга сув миқдори нисбатида олинади.

Газбетон ва газ силикат бетонларда газ ҳосил қилувчи модда сифатида 4 хил русумда чиқариладиган (ГОСТ – 5494-71) алюмин кукуни ишлатилади. Газбетон ишлаб чиқаришда таркибида 82% фаол аллюминий бўлган ва майинлик даражаси 5000-6000 $см^2/г$ бўлган ПАК-3 ёки ПАК-4 газ ҳосил қилувчилар ишлатилади. Алюмин кукунини миқдори газ бетонларнинг зичлигига боғлиқ бўлиб 0,25-0,6 $кг/м^3$ ни ташкил қилади.

Ғовак бетонларнинг таркибини аниқлашда боғловчи модда ҳамда кўпик ташкил этувчининг сарфини энг кам миқдорида олиш билан унинг берилган зичлиги ва мустаҳкамлигини таъминлаш зарур.

Ғовак бетонларнинг зичликлари ва ғоваклилик даражалари улар таркибидаги кўпик ҳосил қилувчилар миқдорига ва кўпик ҳосил қилиш хусусиятларига боғлиқ. Айрим пайтларда уларга бетон қоришмаси ҳарорати ва улар таркибидаги сув/қаттиқ моддалар С/Қ (%) нисбатига ҳам боғлиқ бўлиши мумкин. С/Қ нисбатини ошириш билан қоришмани суюлтириш ва уларда ғовак ҳосил бўлиши учун яхши шароит яратилади.



2.24-расм. Катакчали бетон мустаҳкамлигини $R_б$ унинг зичлигига боғлиқлиги.

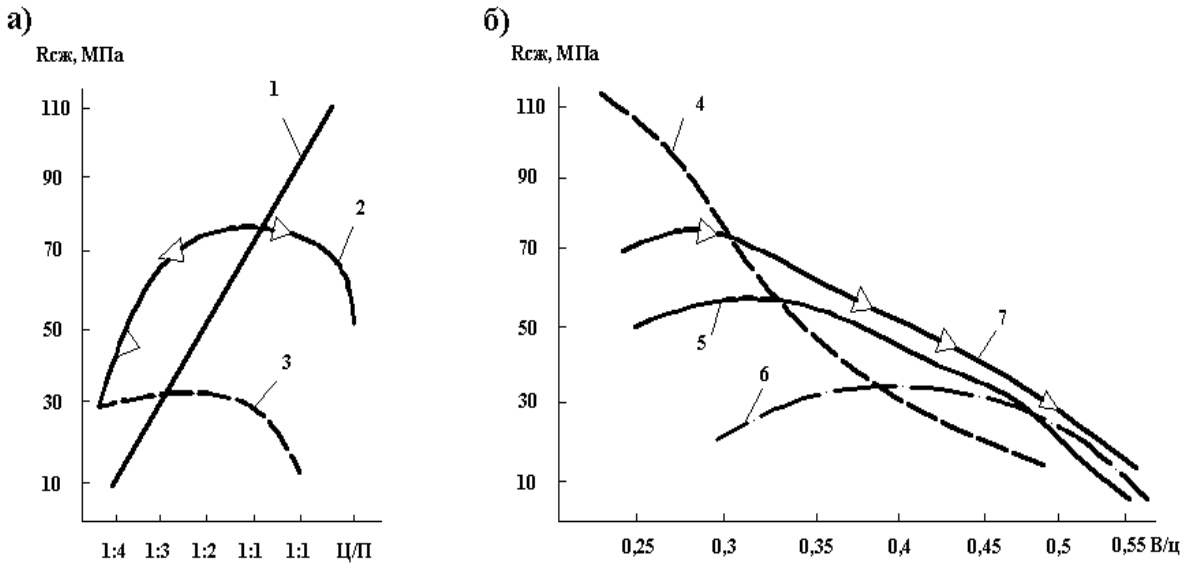
2.24-расмда ғовак бетон мустаҳкамлигини унинг зичлигига боғлиқлик нисбатлари кўрсатилган. Серғовак бетонлар зичликлари улардаги ғоваклар ҳарактерига, уларнинг ўлчамлари ва ғовак структурасига ҳамда ғовак орасидаги қобиқлар мустаҳкамлигига ҳам боғлиқ. С/Қ миқдорини мақбул ошириш билан, бетон қоришмасини таркибий ўзгаришлари яхшиланади ва серғовак бетонларнинг мустаҳкамлиги ошади.

Ғовак қобиғининг мустаҳкамлиги эса боғловчи ва кремнезем компонентини нисбатига, С/Қ ва иссиқлик-намлик ишловига боғлиқ.

2.7. Майда заррачали бетонлар

Юпқа темир-бетон буюмларини тайёрлаш учун таркибида шағал бўлмаган майда заррачали бетонлар ишлатилади. Бу бетонни пўлат симларидан тўқилган тўрлар билан арматуралаш орқали юпқа деворли конструкциялар учун юқори мустаҳкамликдаги ***армоцемент***лар олинади. Майда заррачали бетонларни шунингдек шағал ва қум-тош аралашмалари бўлмаган туманларда темир-бетон конструкцияларини барпо этишда қўллаш мумкин.

Майда заррачали бетон хусусиятлари худди оғир бетондаги жиҳатлар каби аниқланади. Аммо бу бетонлар майда заррачали цемент-қумли бетон ўз таркибига кўра тақаззо этиладиган биржинслилик, майда зарралилик, цемент тошининг катта миқдордалиги, қаттиқ тошли структуранинг йўқлиги, ғовакларнинг ортиши, ва қаттиқ фазанинг нисбий юзасини юқорилиги каби хусусиятларга эга.



2.25-расм. Қумли бетон мустаҳкамлигини унинг таркиби (а) ва С/Ц нисбатига (б) боғликлиги.
1-С/Ц = 0.3; 2-С/Ц = 0.4; 3-С/Ц = 0.5; 4-Ц/Қ = 1:0; 5-Ц/Қ = 1:2; 6-Ц/Қ = 1:4; 7-оддий бетон (таққослашсиз).

2.25,а-расмда қумли бетоннинг мустаҳкамлигини унинг таркибига боғлиқлиги кўрсатилган. С/Ц нисбати 0,3 бўлган бундай бетонда цемент сарфининг мустаҳкамликка бўлган нисбати тўғри чизик бўйича давом этади: бетон мустаҳкамлигини ошиши билан, унинг таркибидаги цемент миқдорини ошишини кўриш мумкин, айни пайтда цемент миқдорининг камайиши бетон мустаҳкамлигини пасайишига олиб келади.

Сувцемент нисбати 0,4 ва ундан ортганда бетоннинг энг юқори мустаҳкамлигига цемент ва қум нисбатини энг мақбул ҳолатда бўлгандагина олиш мумкин ва бу нисбатда бетон зичлиги максимал даражага етади. Цемент миқдорининг камайиши бетон мустаҳкамлигини пасайишига олиб келади. Цемент миқдорини жуда ҳам ошириш бетон таркибида ортиқча сув миқдорини кўпайишига ва ғовакликни ошириб, мустаҳкамликни пасайтириши мумкин.

Ҳар бир бетон таркиби учун ўзининг мақбул С/Ц нисбати аниқланиб, энг юқори мустаҳкамлик ва зичликка эришиш мумкин (2.25,б-расм) С/Ц нисбатини пасайтириб юқори мустаҳкамликка эришиш мумкин. Бунда зичлаштириш орқали оддий, йирик тўлдирувчили бетонлардагидан ҳам ортиқроқ мустаҳкамликка эришилади. Бироқ бундай бетонларда цемент сарфининг катта миқдорда бўлганлиги учун махсус техник-иқтисодий асосномаларга кўра ўзига хос бўлган конструкцияларда қўлланилади.

Қатор ҳолларда цемент-қумли қоришмаларни оддий усулда титратиш йўли билан зичлаштириш жараёнида маълум миқдордаги майда пуфакчалар сифатидаги ҳаво сўрилади ҳамда улар бутун қоришма ҳажмида бир текисда тақсимланади. Ҳавонинг бундай сўриб олиниши 3-6%гача ва ундан ортиқ миқдорга етиб, бетоннинг ғоваклигини оширади ҳамда мустаҳкамлигини пасайтиради.

Қум, қум ва шағал қоришмасига нисбатан юқорироқ ғовакликка эга. Қоришмалардаги цементнинг камлиги, жумладан 1:3 нисбатдан камайиши, цемент ҳамирининг қум доналарини қамраб олиши ва барча бўлиқларни

тўлдириши учун етишмай қолади. Бу ҳолда цемент ҳамирининг камлиги туфайли қўшимча ғовакликлар юзага келади ва бетон ғоваклиги ошиб, унинг мустаҳкамлиги пасаяди. Мазкур ҳолатлар цемент сарфи даражасининг (200-300кг/м^3) пастлиги туфайли қумли бетонларни талаб даражасидаги мустаҳкамликда олишда мураккабликларни юзага келтиради. Юқорида ифодаланган хусусиятларни инобатга олиб, умумлаштирилган боғлиқлигини қуйидагича ифодалаш мумкин.

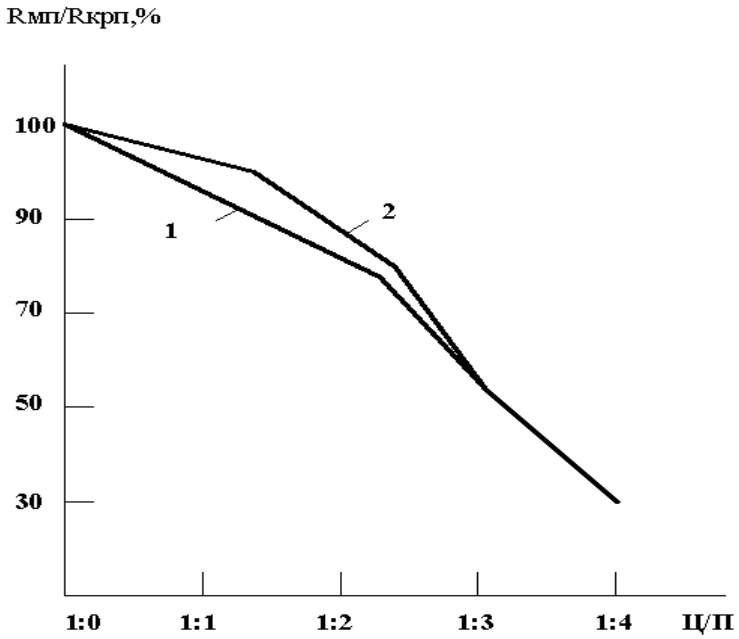
$$R_{к.б.}=AR_{ц}(Ц/С+СҲ)-0,8),$$

бунда С, Ц – сув ва цемент миқдори, кг/м^3;

СҲ – сўрилган ҳаво миқдори. л.;

А – эмперик коэффициент (юқори сифатга эга материаллар учун А=0,8; ўрта сифатли материаллар учун А=0,75 ва паст сифатли учун А=0,65).

Эмпирик коэффициент А ни ишлатилаётган материаллар сифатига қараб тажриба асосида ҳам аниқлаш мумкин. (2.8-расм).

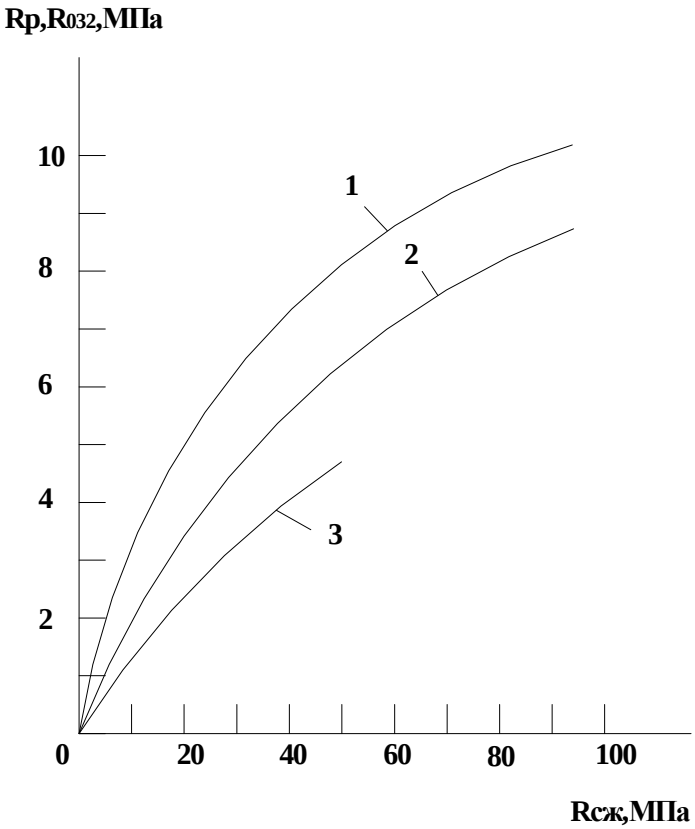


2.26-расм. Майда қумнинг қумли бетон мустаҳкамлигига таъсири.

1-бетоннинг эришилган максимал даражадаги мустахкамлик қийматларининг пасайиши (ижобий С/Ц нисбатида); 2-бир хил харакатчанликдаги қоришмаларнинг мустахкамликларини пасайиши (силтовчи столдаги конус оқувчанлиги 130 мм).

Майда заррачали қум бетонларни эгилишга бўлган мустаҳкамликлари (2.26-расм), сув ўтказувчанлик ва совуққа нисбатан чидамлилиги катта бўлгани учун майдаланган шағал йўқ туманларда йўл плиталари, қувирлар ва гидротехника иншоотларида қўллаш мумкин.

Тўлдирувчиларнинг майдалиги ва уларнинг нисбий юзаларини юқорилиги ҳисобига бетон қоришмасининг сув талабчанлиги ортиқ бўлади (2.27-расм) ва бетон титратилганда бетон қоришмасининг ҳаво сўриши кўпаяди. Бетон қоришмаси учун керак бўладиган сув миқдори қоришманинг қуюқ-суюқлигига ва улар таркибидаги материалларга боғлиқ. Масалан,таркиби 1:3 нисбатда бўлган бетон учун конус чўкмаси 2 см бўлган қоришмани олишда сув сарфи 260л/м^3, ва таркиби 1:2 нисбатдаги бетон учун эса -300л/м^{3}ни ташкил этади.



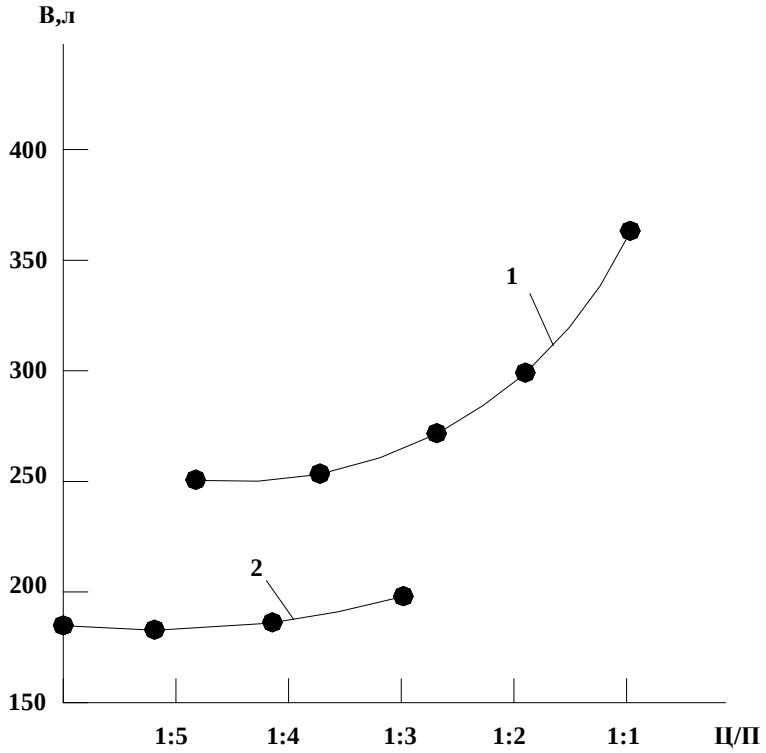
2.27-расм. Бетоннинг эгилиш ва чўзилишга бўлган мустаҳкамлигини унинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлигига боғлиқлиги.

1-оддий бетонда Rэг; 2-қумли бетонда Rэг; 3-қумли бетонда Rр.

Натижада бир хил мустаҳкамликка эга бўлган бетонни ва бир хилда ҳаракатланувчан бетон қоришмасини олиш учун оддий бетонга нисбатан майда заррали бетонда цемент 20-40% ортиқ сарфланади. Цемент сарфини камайтириш мақсадида турли хил кимёвий қўшимчалар киритиш, қумли бетон қоришмаларини самарали зичлаштириш ва йирик заррали қумларни қўшиш талаб этилади.

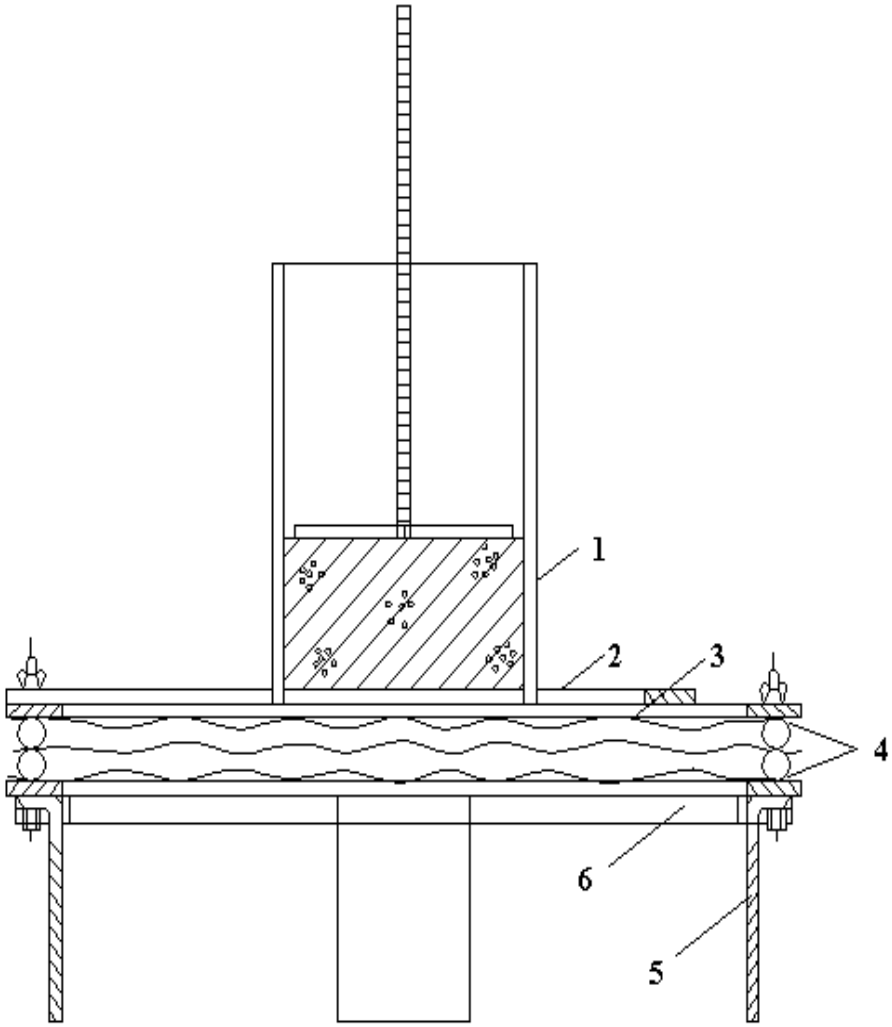
Цемнт-қум қоришмасини зичлашишини яхшилаш мақсадида босим бериш, трамбовкалаш, ролик билан текислаш ва вибровакуум орқали зичликни ошириш усулларини қўллаш мумкин.

Юпқа деворли темир-бетон конструкциялари ишлаб чиқаришда асосан 1:3-1:4 нисбатдаги цемент-қум қоришмаси ишлатилади, армоцемент учун бу таркиб 1:2 тенг.



2.28-расм. Конус чўкиши 2-4 мм бўлган бетон қоришмасининг сувшимувчанлиги.

1-ўртача йирикликдаги қумдан тайёрланган турли таркибли цемент-қумли қоришма; 2-чегаравий йириклиги 10 мм бўлган шағалдан тайёрланган оддий бетон қоришмаси.



2.29-расм. Армоцементнинг қолипланувчанлигини аниқлаш учун мўлжалланган мослама.

1-пўлат цилиндр; 2-задвижка; 3-арматурали панжара; 4-фиксацияловчи катакча; 5-мосламани 15x15x15 см.ли стандарт қолипга махкамлагичлар; 6-органик шиша пластинкаси.

2.8. Бетоннинг қотишига ҳароратнинг таъсири

Нормал ҳароратда бетоннинг қотиши

Полиногларда маҳсулотларни тайёрлашда ва йиғма-монолит ва монолит конструкциялдарни тиклаш жараёнида бетон нормал шароитда 15-20 даражада қотади. Бундай ҳолда бетон мустаҳкамлиги цемент қумининг минералогик таркиби ва нозиклиги, биринчи навбатда бетоннинг С/Ц таркиби, кимёвий қўшмчлар билан белгиланади. Тез қотувчи цементлар, қотишни тезлаштирувчи қўшимчалар, сувга кам талабчан бетонлар қўлланилса мустаҳкамликнинг ортиши тезлашади.

Бошланғич даврда, айниқса зарурий нам муқит таъминланган шароитда бетоннинг қотиши устида ишлашни ташкил этш муҳим аҳамият касб этади. Бунинг учун бетон полимер пленка билан ёпилади, унга қум сепилади, доимий равишда ҳўллаб турилади, синтетик материал қўлланилади, чўктириладиган сув бассейнлари тайёрланади ёки цементнинг гидратациялашув жараёнини секинлаштириш ва бетон мустаҳкамлигини ошириш учун бетон қуришининг олдини олишнинг бошқа усуллари қўлланилади. Дастлабки даврдаёқ бетоннинг тез қуриши қурилма шаклларининг бузилишига сабаб бўлади, майда ғоваклар пайдо бўлади. Натижада бетон таркиби ёмонлашади, унинг якуний мустаҳкамлиги камаяди. Кейинчалик яхши шароит яратиш орқали бетон таркибини қайта тиклаш мумкин эмас, шунинг учун дастлабки даврда яхши парваришлаш сифатли бетон тайёрлашнинг муҳим шартидир.

Талаб даражасидаги шароитда бетон мустаҳкамлигининг ортиши узоқ давр давом этади. Ҳар қандай ёшдаги бетон мустаҳкамлигини тахминан аниқлаш учун қуйидаги формула қўлланилади:

$$R_n=R_{28}(\lg n / \lg 28) \qquad (2.17)$$

бу ерда: R_n – исталган ёшдаги бетонни сиқилишга синашдаги мустаҳкамлиги; R_{28} – 28 суткалик бетоннинг мустаҳкамлиги; lg n – бетон ёшининг ўнлик логарифми.

Бу формула n >3 дан бошлаб ўрта навдаги оддий портландцементдан тайёрланган бетонлар учун қониқарли натижалар бера бошлайди. Ҳақиқий мустаҳкамлик ҳисобдагидан фарқ қилиши мумкин, уни бетон конструкцияларининг қотиш шароитидагидек муҳида тайёрланган намуналарни текшириш натижалари ёки бевосита конструкциянинг ўзидан олинган бетонни текшириш орқали аниқланади.

Турли ёшда бетон мустаҳкамлигини аниқ баҳолаш учун цементнинг минерологик таркибини ҳисобга олиш керак.

Нормал ҳароратда бетон мустаҳкамлиги ортишининг интенсивлигига қараб ҳозирги цементларни шартли равишда учга ажратиш мумкин (2.7 жадвал).

Қотиш тезлиги бўйича цементларнинг туркумланиши

2.7. жадвал.

Цемент тоифаси	Минералогик характеристика	Мустаҳкамлик ортишининг коэффициенти		
		$k_{7-28}=R_7/R_{28}$	$k_{28-90}=R_{28}/R_{90}$	$k_{28-180}=R_{180}/R_{28}$
I	Алюминатли цемент (C_3A>12%)	0,65-0,8	1-1,05	1-1.1
II	Алитли цемент (C_3A>50%, C_3A<8%)	0,6-0,7	1,05-1,2	1,1-1,3
III	Қийин менералогик характерли цемент (пуццоланли, C_4AF<14%, таркибли портландцемент 30-40% шлак таркибли шлакопортланцемент)	0,5-0,6	1,2-1,5	1,3-1,8
IV	Таркибида 50% дан юқори бўлган шлакопортланд-цемент ва портланцемент $R_n=R_{28}(lg_n/lg28)$ формула бўйича таққослаш учун	0,45-0,5 0,58	1,6-1,7 1,35	1,85 1,55

Бунда бетоннинг дастлабки даврида мустаҳкамликни тез оширувчи цементлар мустаҳкамликнинг кейинги муддатлардаги қотиш жараёнини кескин пасайтириб юборади. Аксинча, бошида секин қотувчи 3-, 4-тоифа цементларида мустаҳкамликнинг анчагина ўсиши намоён бўлади. Нормал

шароитда бу цементларда мустаҳкамлик ярим йиллик ёшида 28 суткалик ёшидаги мустаҳкамгига нисбатан 1,5-1,8 марта ошади, шунингдек кейинги даврлар давомида ҳам анча секин суръатда бўлса-да мустаҳкамликнинг ортиши кузатилади.

2.7-жадвал маълумотлари бетоннинг қотиш кинетикасини ифодалаш учун қўлланилувчи формула 3-тоифа бетонларини қўллашда анча ишончли натижаларни беради. Бошқа ҳолларда бетонларни турли цементларда қотиш хусусиятларини ҳисобга олувчи коэффициентларни киритиш керак.

2.7-жадвалда келтирилган $к_{28\text{-}90}$ ва $к_{28\text{-}180}$ коэффициентлар катта бўлмаган намуналарни сақлашнинг номал шароитига мос келади (T=15-20°C, W=90-100%). Ҳарорт ва намликнинг камайишида қотишув кескин пасаяди.

Конструкцияларни тайёрлашда бетоннинг бутун қотиш муддати давомида намликни ҳамма вақт ҳам тутиб тура олинмайди, чунки ишлов бериш, монтаж ва бошқа ишлар нафақат бетон намлигининг пасайишини, балки унинг уст қисмининг қуришини талаб этади. Бундай шароитда формула(2.17)ни ёки 2.7-жадвалда келтирилган коэффициент қийматларини қўллаш мумкин эмас. Тахминий таъкидлаш мумкинки, 1- ва 2-тоифали цементларнинг очиқ ҳавода қотиши учун $к_{28\text{-}90}$ = 1,05; $к_{28\text{-}180}$ = 1,1; 3 тоифа цементлари учун $к_{28\text{-}90}$ = 1,05; $к_{28\text{-}180}$ = 1,25; 4 тоифа цементлари учун $к_{28\text{-}90}$ =1,1; $к_{28\text{-}180}$ = 1,3. га тенг.

Бетоннинг узоқ қотишидан цементни иқтисод қилиш учун фойдаланса бўлади. Айрим ҳолларда конструкция ҳисобдаги оғирликни 28 суткага нисбатан ҳам кечроқ муддатларни талаб этади. Қулай шароитда бетоннинг қотиши конструкцияга эксплуатацион оғирликни узатишда ҳам давом этади. Бундай ҳолларда бетоннинг лойиҳавий мустаҳкамлиги учун белгиланган узоқроқ муддатларда (90 ёки 180 сутка) R_{28} ни камайтириш ва цементни иқтисод қилиш мумкин, чунки бетоннинг камроқ мустаҳкамлиги учун анча камроқ цемент сарф қилиниши талаб этилади.

2.9. Юқори ҳароратларда бетоннинг қотиши ва қотиш жараёнини тезлаштириш

Темир-бетон конструкцияларини ишлаб чиқаришда бетоннинг тез қотиши учун турли усуллардан фойдаланилади: механик – цементнинг солиштирма устки қисмини ошириш ёки бетон қоришмасининг фаоллашуви; кимёвий – қотишувни тезлаштирувчи тўлдирувчи воситаларни киритиш ($CaC1_2$, ННК ва б.); иссқлик – қайнатиш ва электр билан қиздириш. Бетоннинг қотиш муддатини 10-20 марта камайтирувчи иссиқлик усуллари йиғма темир-бетон заводларда кенг тарқалган.

Маълумки, иситиш кимёвий реакцияни тезлаштиради. Бетон ҳароратининг ортиши сув ва цементнинг ўзаро таъсирлашувини фаоллаштиради ва бетоннинг қотишини тезлаштиради. Бунда цемент гидратацияси маҳсулотларнинг турли ҳароратларда қотувчи бошланғич таркиби қарийб бир хил бўлади. Иситиш жараёнида бетон мустаҳкамлигининг ортиши, нормал ҳароратдаги каби логарифмик боғлиқда бўлиши мумкин, бироқ у ўз коэффициенлари билан фарқланади. Темир-бетоннинг ВНИИ маълумотларига мувофиқ:

$$R = A\,(lg\ t - lg\ t_0) \qquad (2.18)$$

Бу ерда А – цементнинг текширувнинг қабул қилинган шароитларида қайнатилишидаги ҳолатини ифодаловчи қиймат. МПа; t – истиш вақти, у t_1 изотермик чидаш даврини ва қизиш ва совуш даврининг бир қисмини қамраб олади, бунда намуналарнинг ҳарорати 60 даражадан ошади; Ўртача $t=t_1+3$; t_0 - қотишнинг индукцион даври (мустаҳкам структуранинг қолиплаш даврининг бошланишидан олдинги давр).

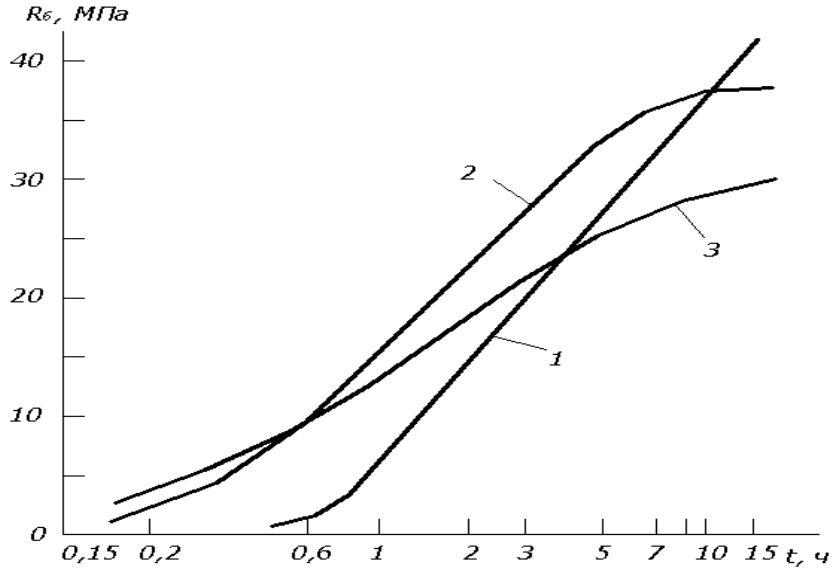
2.18-формула турли минералогик таркибдаги цементлардан махсус тайёрланган бетон учун киритилган бўлиб, мазкур бетон $3+t_1+2$ соат режимда 2 соат олдиндан қиздирилган ва буғлаш камерасидан олиниб 6 соатдан сўнг синалган. Тажрибалар А ва t_0 қийматларини аниқлаш иконини бериб (боғлиқликнинг график тузилишида; 2.29-расм) ва шу йўл билан цементнинг минерологик таркибини буғлаш жараёнида бетон чидмлилигига таъсирини аниқлаш имконини беради (2.8 жадвал).

Ҳар хил минералогик таркибли цементлар учун А ва t_0 қийматлари

2.8-жадвал

Цемент гуруҳи	Цементнинг минералогик таркиби, %		Нисбий аҳамияти А,%	t_0, С	Фунциянинг чегараси, с
	C_3S	C_3 A			
I-паст алюминатли	60 50	2-3 2-3	12,5 9,5	0,6 0,45	20-25 20
II-ўрта алюминатли	60-65 50	8 8	10,0 9,5	0,15 0,2	9-10 9-10
III-юқори алюминатли	55 40-50	11-22 11-12	8,5 7,0	0,15 0,18	9 7-8

А қийматни Rнинг t қ 10 t_0 даги мустаҳкамлик қиймати сифатида қабул қилиш мумкин; I гуруҳ цементлари учун у тахминан 25га, II гуруҳ – 20га, III гуруҳ – 17,5 га тенг. А ва t_1 нинг бошқа шароитларда олинган қийматлари юқорида келтирилганлардан фарқ қилиши мумкин, аммо уни бетонни 2-3 режимда синаш йўли билан аниқлаш ва ҳисобга аниқ шартлар учун қийматларини киритиш мумкин бўлади.



2.30-расм. Бир хилдаги фаолликка эга бўлган ва I - III минералогик гурухлардаги (1 - 3 эгриларга мос холда) цементлардан тайёрланган бетонлар мустахкамлигини, бўғ билан ишлов бериш вақтига боғлиқлиги (яримлогарифмик масштабда).

Келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, цементнинг минерологик таркиби бетон мустаҳкамлигига катта таъсир кўрсатади. Буғланишнинг биринчи соатларида I ва III гуруҳ цементлари энг юқори мустаҳкамликни

кўрсатадилар. Агарда уларнинг таркибида клинкер C_3S қанча кўп бўлса, мустаҳкамлик шунча юқори бўлади. I гуруҳ цементлардан тайёрланган бетонлар мустаҳкамлиги бу даврда анча кам бўлиб, фақат 3-4 соатга етади, кейин эса III гуруҳ, 6-7 соатдан кейин эса II гуруҳлардан цементлардан тайёрланган бетонлар мустаҳкамланиб боради. Шундан кейин I гуруҳ цементларники 20-24 соат изотермик ишловга қадар давом этади, II гуруҳ цементлар мустаҳкамлигининг ортиши эса 9-10 соат, III гуруҳларники эса 7-9 соатда изотермик ишлов тўхтайди.

Бетонга исиқлик билан ишлов бериш орқали олиниши мумкин бўлган мустаҳкамлик қиймати цементнинг турига боғлиқ. 2.9 жадвалда темир-бетон бўйича фаолият юритувчи ВНИИнинг маълумотлари келтирилган ва уларда буғлаш жараёнидаги бетоннинг фаоллигига нисбатан сув/цемент нисбати Ц/С=2-2,5 бўлганда бетоннинг чегаравий мустаҳкамлиги, ҳамда мазкур қийматларга эришиш учун кетган ҳарорат билан ишлов бериш вақти қайд этилган.

Буғлаш жараёнида цемент минералогик таркибини бетоннинг чегаравий мустаҳкамлигига таъсири

2.9-жадвал.

Цемент турлари	Цементнинг ўртача фаоллиги, МПа	Бетон чегаравий мустаҳкамли-гининг цемент фаоллигига нисбати	Чегаравий мустаҳкамликка эришишнинг тақрибий муддати, с	Изометрик ишлов беришнинг $0,8R_{пр}$ га эришилгунга қадар давомийлиги, с
Портланцемент:				
I-гуруҳ	32,5	1,45	27-33	12
II-гуруҳ	35	1,15	15-18	6
III-гуруҳ	27,5	1,10	10-12	4
ОБТЦ	39	1,05	12-15	3
Шлакапортланд цемент:				
шлак 30%	24	1,55	25-30	8
шлак 50%	17	1,85	27-33	14

Иситиш жараёнида мустаҳкамликни ошириш тезлиги биринчи соатлар ичида энг юқори қийматига етади, кейинчалик кескин камаяди, айрим ҳолларда мустаҳкамлик чегарасига етгунга қадар иситиш мақсадга мувофиқ

бўлмайди. Одатда иситиш мустаҳкамликнинг чегаравий нуқтасининг 70-80%га келганда тўхтатилади. Ушбу ҳолда ишлов берилгандан ва келтирилган марка 28 суткадан кейин бетон мустаҳкамлигининг сезиларли даражада жадал ўсиши таъминланади, иситиш муддати эса энг катта мустаҳкамликка эришишга қадар кетадиган вақтга нисбатан 2-3 марта камаяди. Бунда буғлаш маҳсулот шаклангандан сўнг тахминан 2 соатдан кейин бошланади, ҳароратнинг ошиши эса ўзгарувчан бўлади (3 с давомида 80 даража). 2.9-жадвалда кўрсатилганлардан фарқли, қисқароқ режимларни ишлатиш цементнинг ортиқча сарфланишига олиб келиши мумкин.

Агарда цемент буғланиш жараёнида бетон мустаҳкамлиги ва иссиқлик билан ишлов беришнинг суммар таъсири кўриб чиқилса, мос келувчи цемент турлари сифатида шлакопортландцемент ва айниқса кўп шлак қўшилган ҳамда юқори C_3 S таркибдаги ўртаалюминатли цементлар ҳисобланади. Таъкидлаш жоизки, истишда бетон мустаҳкамлигининг ортишига бетон таркиби ва бошқа қатор омиллар таъсир кўрсатади. Хусусан, буғлаш ва бошқа юқори ҳарорат билан ишлов бериш турларида қотишнинг тезлашувига бетондаги сув/цемент нисбати ижобий таъсир кўрсатади.

Бетонга юқори ҳарорат билан ишлов беришда мураккаб физик ва кимёвий жараёнлар кечади. Бетоннинг қизиши унинг кенгайишига олиб келади. Цемент тошининг янги юзага келадиган моддалари худди бетоннинг кенгайган ҳажмини мустаҳкамлагандек бўлади. Совутилганда бетон сиқилади, лекин юзага келган структура бунга қаршилик кўрсатади ва бетонда қолдиқ деформациялар кузатилади, яъни унинг ҳажми иститиш орқали ишлов берилган бошланғич ҳолатидагига нисбатан катта бўлади. Ҳажмнинг ортиши бетон ғоваклилигини ортишига ва унинг мустаҳкамлигини пасайишига олиб келади. Бундан ташқари, қизитиш жараёнида пайдо бўлган микроғоваклар бетон ғоваклигини ўзгартириб, унинг мустаҳкамлигини пасайтируви бошқа омилларни юзага келтириши мумкин.

Берилган миқдордаги материаллар ҳажми энг кам бўлган, узоқ муддатда қотирилган бетон энг мустаҳкам ҳисобланади, яъни бу ҳолдаянги пайдо бўлган цемент тошларининг зичлиги кўпаяди. Бу талабларга бетонни ёйиш ва 0-4 даража ҳароратда қотириш мос келади, чунки 4 даражада сув зичлиги энг юқори бўлади.

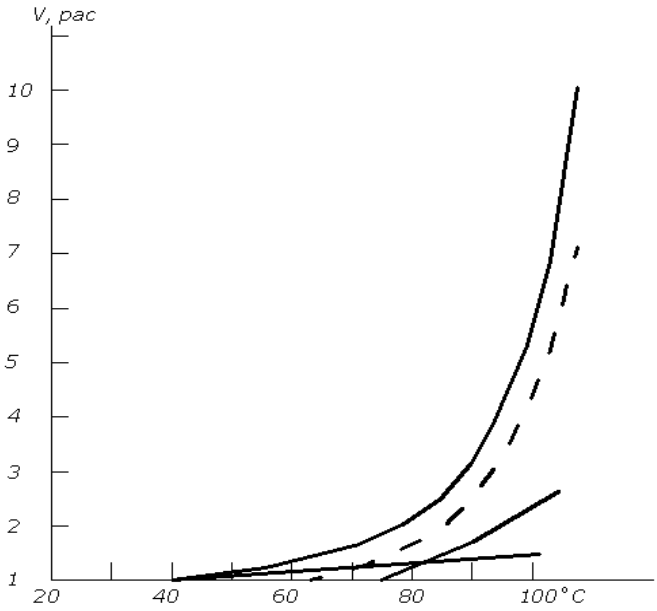
Иссиқлик билан ишлов беришда чегаравий мустаҳкамликнинг пасайиши унинг режимига боғлиқ. Қизитишда цемент, қум ва шағал кам кенгаяди, чизиқли кенгайишнинг ҳарорат коэффициенти α $8 \cdot 10^{-6}$ дан $12 \cdot 10^{-6}$ гача ораликда ўзгариб туради (ҳажмй кенгайишнинг ҳарорат коэффициенти $ß=3\alpha$ га тенг, яъни 3 марта кўп). Сувнинг ҳажмий кенгайишнинг ҳарорат коэффициенти икки баробар юқори бўлиб, унинг ҳароратига қараб ўзгаради:

Ҳарорат, C^0 . . .	20-40	40-60	60-80	80-10
ß $X10^{-4}$	3,02	4,58	5,87	6,88

Қиздирганда сув ҳажми мос ҳолда ортиб боради:

Қиздиришнинг ҳарорат оралиғи, C^0	20-40	40-60	20-80	20-100
Сув ҳажмининг ортиши,%	0,6	1,5	2,7	4,10

Агар монеъликлар бўлмаса, қиздиришда ҳаво ёки буғ янада кўпроқ кенгаяди. 3.2-расмда 80 даражагача қиздиришда бошланғич ҳажмини икки мартагача ошириши керак бўлган эркин кенгайиш шароитида бетонда газсимон фаза ҳажмининг ортиши кўрсатилган. Ҳақиқатда бу содир бўлмайди, чунки бетон таркиби газсимон фазанинг эркин кенгайишига йўл қўймайди. Натижада бетонда 0,01-0,015 МПа гача етиб бориши мумкин бўлган ички босим юзага келади (ҳаво ва буғ пуфакчаларида). Ортиқча босим бетон қурилмасига боғлиқ. Муайян босимда қурилманинг бутунлиги бузилади – буғ бетондан чиқиб кетади, сўнг ортиқча босим ортмайди, ҳатто камаяди ҳам, лекин бунда бетон таркиби ёмонлашиши мумкин.



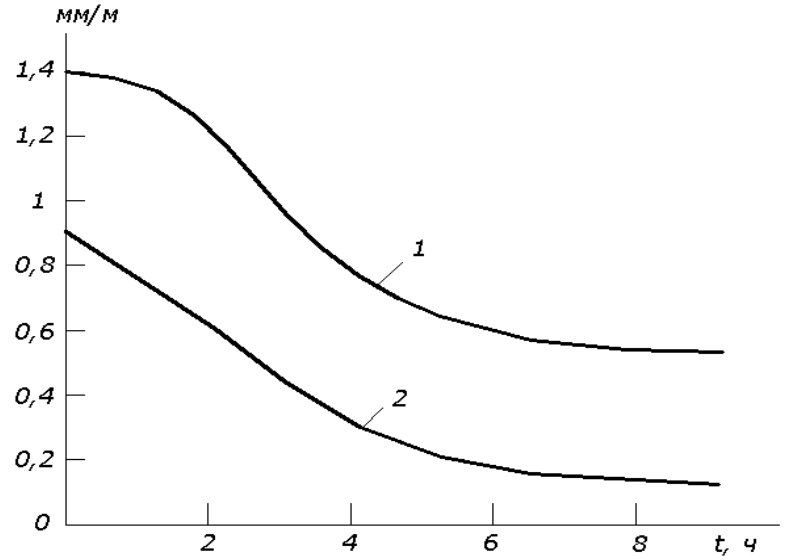
2.31-расм. Бетондаги газ фазасининг кенгайиши.

1- ғоваклардаги босим 0,1 МПа бўлганда, бўғсиз, ҳавонинг кенгайиши натижасида; 2-4- ғоваклардаги босим мос холда 0,1 , 0,11 ва 0,15 МПа бўлганда бўғ хосил бўлиши билан ҳавонинг кенгайиши натижасида.

Қотиш жараёнида цемент тошининг контракцияси ҳам муҳим аҳамиятга эга. Контракция натижасида пайдо бўлган қўшимча ғоваклар ҳажми унинг кенгайишида сув сўрилиши мумкин бўлган резерв ҳисобланади, шунинг учун контракция бетон тузилишидаги бўзилишларни олдини олади.

Бетонда ортиқча босимнинг юзага келиши қизитиш режимига боғлиқ. Одатда бетон уст қисмидан қизийди, шунинг учун ҳам ортиқча босим анна шу жойда биринчи навбатда юзага келади. Секин қизишда ортиқча босим жуда кам бўлади, чунки юқори босим майдонидан маҳсулотнинг совуқ жойга намликнинг кўчиши ва буғ диффузияси ортиқча босимнинг камайишига олиб келади. Жуда тез қиздиришда бу омиллар керакли меъёрда пайдо бўлишга улгурмайди ва ортиқча босим кескин ортади, бу айрим ҳолларда тузалмас дефект ва брак, хусусан маҳсулотларнинг устки қисмининг кўчишига олиб келади.

Бетон тузилиши қанчалик мустаҳкам бўлса, сув ва газсимон фаза қиздирилганда пайдо бўладиган ички кескинликларга шунча яхши қаршилик кўрсатиши мумкин. Агар мустаҳкамлик кичик ва бетон таркибидаги моддаларнинг кенгайишига қаршилик кўрсата олмайдиган ва ҳарорат деформациялари ҳеч нарса билан чегараланмаса, маҳсулот қолиплаш даврининг тугаши билан бирданига бетон қиздирилса унинг таркибида энг кўп ўзгаришлар юзага келади. Бунда бетон ҳарорати қанча тез ортса, унинг таркиби шунча ожизлашади ва қолдиқ деформация ортади. Агар қиздириш бетон қотгач ва муайян мустаҳкамликка эришилгач бошланса, ҳарорат деформацияси бирданига тушади, чунки шаклланган структура сув ва газсимон фазанинг кенгайишига қаршилик кўрсатади. Структурага путур етиши ва қолдиқ деформациялар кескин камаяди (2.31-расм) ва бетон хусусиятлари яхшиланади. Энг яшхи натижаларга эришиш учун қизитиш жараёнида структура мустаҳкамлиги бетондаги ички зўриқишдан юқори бўлиши талаб этилади.



2.32-расм. Олдиндан тутиб туриш t вақтиги боғлиқ ҳолда бетонни қиздиришдаги є деформацияси.
1-80 С ҳароратда изотермик қиздириш вақтидаги деформация; қолдиқ деформация.

Бетон фақат қаттиқ фаза ҳажми ортгандагина жуда кам кенгаяди. Сувнинг кенгайиши эса ҳаво ғовакларини ҳисобига чегирилади, газсимон фаза босими эса бетон таркибининг қаршилиги билан сусайтирилади. Бундай

ҳолда тахминий қўшимча ҳажм (аслида ғовакларнинг қўшимча ҳажми) қиздиришда 80 даража бўлганда

$$\Delta V_1 = ß\Delta t = 3 \cdot 10^{-6} \cdot 60 = 1{,}8 \cdot 10^{-3},$$

ёки 1,8 л/м^3 бетон (0,18%)ни ташкил этади.

Агар сувнинг кенгайиши компенсация қилинмаса, бетоннинг қўшимча ҳажми сувнинг кенгайиши ҳисобига $\Delta V_2 = 0{,}2 \cdot 500 \cdot 10^{-6} = 6 \cdot 10^{-3}$ ёки 6 л/м^3 бетон (0,6%)га ортади. Ҳисоблашлар сув бетоннинг 1/5 қисмини (тахминан 200 л/м^3 сарфда) эгаллаши, ҳажман кенгайишнинг ўртача ҳарорат коэффициенти эса 20дан 80 даража интервалда $500 \cdot 10^{-6}$га тенглигини кўрсатади . Сувнинг ва қаттиқ фазанинг кенгайишидан юзага келувчи якуний қўшимча ҳажм 0,78 %ни ташкил этади. Агар истиш билан ишлов беришда бетон ҳажмининг ортиши ушбу ўлчамдан ортиқ бўлса, бу унинг ўсишига газсимон фаза ва бетон таркибининг қаршилиги билан компенсация қилинмаган ортиқча босим таъсир кўрсатганлигини кўрсатади. Табиийки, бундай ҳолатда структурада дефектлар миқдори ортади, бетоннинг мустаҳкамлиги эса камаяди.

Истиш билан ишлов бериш жараёнида бетоннинг кенгайиши устидан назоратни амалга оширишда қуйидаги тенглик тўғри:

$$\Delta V = V_2 - V_1 ,$$

бу ерда V_1 – a^3 кубига тенг (бу ерда a^3 – кубнинг томони) бетоннинг бошланғич ҳажми; V_2 – $(a + x)^3$ га тенг (бу ерда х-куб томонининг узайиши) кенгайгандан кейинги бетоннинг ҳажми;

$$\Delta V = a^3 + 3\,a^2\,x + 3\,a\,x^2 + x^3 - a \approx 3\,a^2\,x \approx 3\,\alpha_t\,a^3 ,$$

чунки $3ax^2$ ва x^3 $3a^2x$дан кам. $a^3 + V$ бўлгани учун, бетон деформациясининг чизиқли ҳарорати $\alpha_t = \Delta V/3$.

Юқорида кўрилган мисолларга нисбатан қаттиқ фазанинг иссиқлик кенгайишида 0,18:3=0,06%, ёки 0,6 *мм/м*ни ташкил этади; қаттиқ фаза ва сувнинг кенгайишида 0,78:3=0,26 ёки 2,6 *мм/м*ни. 2.32-расм маълумотлари амалиётда бетон таркибининг қаршилиги натижасида деформациялар ҳамма вақт кичик бўлишини кўрсатади.

Совутилганда бетонда зўриқиш юзага келади, натижда пайдо бўлган структура унинг ҳарорат орқали сиқилишга тўсқинлик қилади. Натижада бетон бошланғич ўлчамларга қадар кичрая олмайди, пайдо бўлган ички зўриқишлар аста-секин сусаяди, лекин унинг кейинги қотишига муайян таъсир кўрсатиб, бетон мустаҳкамлигини, айниқса совутилгандан кейин бирданига текширилганида, пасайтиради.

Иситиш орқали ишлов бериш жараёнида ғоваклик асосан капилляр ғоваклар ҳисобига кўпаяди, чунки цемент тошининг қотишида пайдо бўлувчи гел ғоваги одатда қиздириш пайтидаги бетоннинг асосий кенгайишига нисбатан анча кенг пайдо бўлади ва ривожланади. Бундан ташқари, гел ғовакларида босимни компенсация қилиш учун талаб қилинадиган қўшимча ҳажм жуда кам ва одатда бунинг учун цемент тоши контракциясида юзага келадиган ғоваклар ҳажми етарли ҳисобланади. Зеро агарда қайнатилганда капилляр ғоваклар ҳажми ортса, унинг совуққа мустаҳкамлиги ва бетоннинг бошқа хусусиятлари камаяди. Бетоннинг кенгайишини тутиб турувчи қаттиқ ёпиқ қолипларни қўллаш унинг сифатини оширишга ижобий таъсир кўрсатади.

Қайнатилган бетон сифатига шунингдек иссиқлик-намлик ишлов беришдаги иссиқлик алмашуви жараёни ҳам катта таъсир кўрсатади. Бундай шароитларда маҳсулотларда ҳарорат ва намлик градиентлари юзага келади, улрнинг таъсирида эса намлик ва газсимон фаза бетон таркибида унинг таркибига путур етказиб, кўчиб туради. Айрим ҳолларда (иссиқлик билан ишлов беришнинг нотўғри режимларида) намлик цемент гидратациясини секинлаштириб, бетон мустаҳкамлигини кескин камайтирувчи ва унинг узоқ даврга мустаҳкамлигини ёмонлаштирувчи оралиқ капиллярни қолдириб, бетондан буғланиб чиқиши мумкин.

Иситиш билан ишлов беришда ҳарорат ва намлик градиентлари энг кам бўлиши ёки ҳеч бўлмаса бетон диструкцияси бошланадиган энг кам намликдан бўладиган минимал кўрсаткичда бўлиши керак. Якуний гредиентларнинг аҳамияти қизитиш даврида бетон таркибининг мустаҳкамги

ва бошқа омилларга боғлиқ ҳамда амалий йўл билан аниқланиши мумкин. Иссиқлик-масса алмашинуви натижасида деструкциянинг камайишига маҳсулот муайян ҳароратига қадар олдиндан қиздирилган бетон аралашмасидан шакллантирганда иссиқ бетон аралашмасини қўллашга имкон беради.

Юқорида кўрсатилган қоидалар амалиётда ўз тасдиғини топади. 2.10-жадвалда Л.А.Малинин маълумотлари келтирилган. С/Ц-0,45да Белгород портландцементида 1:1,87:2,77даги оғир бетон таркибдаги намуналар 1+6 с режимда 80 даражада буғланган, кейинчалик эса камера билан сўнган. Қайнатиш намуналарни тайёрлагандан кейин 1 соатдан сўнг бошлашган. Деформациясиз буғланган намуналарнинг 28 суткада нормал қотишдаги бетон билан таққослаганда мустаҳкамлигининг анча юқорилиги қайнатишда цементнинг чуқур гидратацияси билан аниқланади.

Иссиқлик шароитида қайта ишлашнинг бетонда деструктив жараёнларнинг ривожланиш даражасига таъсири

2.10-жадвал

Қотиш шарти	Иссиқфизикавий жараён		Сиқишга мустаҳкамги $\frac{R_{сж}}{R_{28}}$дан%да, МПа		28 сут-када ғо-ваклик, %
			1 сут	28 сут	
Ёпиқ шаклдаги термокомпенсирда қизиш пайтида ўзгармас ўлчам	Қатнашмайди		$\frac{47,3}{103}$	$\frac{56,6}{123}$	14,8
Ёпиқ шаклда	Барча йўналиш ларда чегарланган	Қатнашмайди	$\frac{36,3}{79}$	$\frac{49,5}{108}$	16,5
Очиқ шаклда	Икки йўналишларда чегараланган	Бир томонлама юзага эга	$\frac{31,3}{68}$	$\frac{44,5}{97}$	17,6
Поддон шаклида	Чегараланмаган		$\frac{18}{39}$	$\frac{26,6}{53}$	24,8
Поддон устида пленкада	Чегараланмаган	Амалиётда учрамайди	$\frac{24}{52}$	$\frac{36,3}{79}$	22
20^{o} С герметик шаклида 28 суткада қотиши	Амалиётда учрамайди	учрамайди	-	$\frac{46}{100}$	15,5

Тажрибалар бетон таркиби ва мустаҳкамлигига унинг иссиқлик кенгайиши ва иссиқлик масса алмашинуви ҳам катта таъсир кўрсатишини тасдиқлайди. Тахминий ҳисоб-китоблар учун, нормал қотишда ҳам,

ғоваклининг 1%га ортиши 28 суткадаги бетон мустаҳкамлигини 5%га камайтиришини кўрсатиб ўтиш мумкин.

Бетоннинг қиздиришдаги ҳолати бўйича ўтказилган тажриба бетонга исстиш билан ишлов беришда сифатини оширишини таъминловчи технологик усулларни аниқлаш имконини беради.

Иситиш ва намли ишлов беришнинг энг кўп тарқалган кўриниши бетонни қайнатиш ҳисобланади. Қайнатишдан кейинги бетон зичлиги қайнатиш режими, цемент тури ва фаоллиги ҳамда бетон таркиби билан аниқланади. Тажриба маълумотларини умумлаштириш оптимал режимда қайнатилган бетоннинг сув цемент муносабатига нисбатан боғлиқлигини аниқлаш имконини беради (2.10жадвал).

Таркибида юқори алит бўлган ўрта алюминатли цементлар 2.10-жадвалда келтирилган белгилардан 0,05га юқори нисбий мустаҳкамликни кўрсатади. Бетон таркибини лойиҳалаштириш одатда бетон қайнатилгандан кейин маркалик мустаҳкамлигининг 70%ни тўплайди деган тахмин қилинади. 3.6-жадвалда кўрсатилганидек, бу қотиришнинг тўғри режимини тўғри танлаганда тўлиқ қўлга киритилади.

Қайнатишдан кейин 100%лик мустаҳкамликни қўлга киритиш зарурати туғилганда цемент сарф-ҳаражатини оширишга сабабчи бўладиган юқорироқ маркадаги бетон таркибини лойиҳалаштириш керак бўлади, шунинг учун бетоннинг 100%лик мустаҳкамлигини олиш фақат истисно ҳолларда белгиланиши керак, масалан, қиш даври учун тайёрланадиган ва ишлатиладиган ташқи конструкциялар учун.

Иситиш билан ишлов беришга қадар бетонни бошланғич чидами бетоннинг умумий мустаҳкамлиги оширади, анча тез режимларни қўллаш имконини бериб, бу иссиқлик билан ишлов бериш давомийлигини қисқартиради. Ҳаракатчан аралашмали бетонлар учун 3-6 соат, қаттиқ аралашмалар учун-камида 2-3 соат, алоҳида қаттиқ аралшмалар учун эса 1-2 соат туриш тавсия этилади. Бетон маркаси қанча юқори ва С/Ц эса қанча паст бўлса, бошланғич чидам шунча қисқа бўлади. Қотиришни тезлаштирувчи

тўлдиручиларни киритиш қотиш жараёнини камайтиради, устки-фаол тўлдирувчиларнинг киритилиши эса узайтиради. Масалан, бетонга 0,2% СДБни киритилганда бошланғич чидам 4-6 соатгача узаяди.

Ҳарорат ошганда бетонда деструктив жараёнлар таъсирини камайтириш усуллари

2.11-жадвал.

Технологик усул	**Қўллашнинг жисмоний моҳияти**
Буғ-ҳаво ёки буғли муҳитда ортиқча босим билан иссиқлик-намли ишлов бериш (автоклав ва босимли буғ камераларда)	Буғ ва ҳаволи муҳитда юзага келувчи босим бетонда кузатиладиган ортиқча босимни мутаносиблаштиради, унинг эркин кенгайишига тўсқинлик қилади, ички масса алмашинувини камайтиради, бетон таркибини зичлаштиради.
Ёпиқ металл шаклларда иссқлик билан ишлов бериш	Иссиқликдан эркин кенгайишини чегаралайди, ташқи масса алмашинувини четлаштиради.
Ижобий ўсиш суръатида ҳароратни ошириш орқали ёки ички босим муайян вақт ичида бетон зичлигидан ортмайдиган даражада буғлантириш	Бетонда шаклланувчи ортиқча босим ички алмашинув вакууми билан компенсацияланади; шаклланган бетон таркибининг зичлиги юзага келган кескинларга қаршилик кўрсатади.
Бошланғич тутиб туриш	Контракция ҳодисаларининг ривожланиши ва бетоннинг бошланғич ноқулай зичлигининг юзага келишига олиб келади, бу эса бетоннинг қиздиришда пайдо бўладиган ички кескинларга қаршилик кўрсатишига, уларнинг камайишига таъсир кўрсатади.
Ўзгарувчан нисбий намлик муҳитида иссиқлик-намлик ишлов бериш	Бетондаги ортиқча босимни камайтиради, ташқи ва ички иссиқли масса алмашинувини тартибга солади.
Яхши зичлаштирилган бетон қоришмаларнинг ва қизитишнинг бошланғич даврида бетонни қотиришнинг барча усулларининг қўлланилиши	Сув ва ҳаво таркибини камайтиради, бетон зичлигининг ортиши ва контракцион ҳодисаларнинг юзага келишини қисқартиради.
Маҳсулотларни шакллантириш мақсадида бетон қоишмасининг бошланғич электр ва буғ билан қиздирилиши	Махсулотларининг кесим юзалари бўйлаб ҳарорат-намлик градиентини йўқотади. Цементнинг гидратация жараёнини тезлаштиради.
Қиздириш ҳароратининг чегараси (мас., 80 даража)	Бетон таркибидаги моддалар кейингайишини, айниқча 80 даражадан кейинг кескин ортувчи ваш у сабабли бетондаги ортиқча босимни ва ички босимни пасайтирадиган газ шакллантирувчи фазани камайтиради.

Қайнатиб шакллантирилган бетон зичлигининг С/Цга боғлиқлиги

2.12-жадвал.

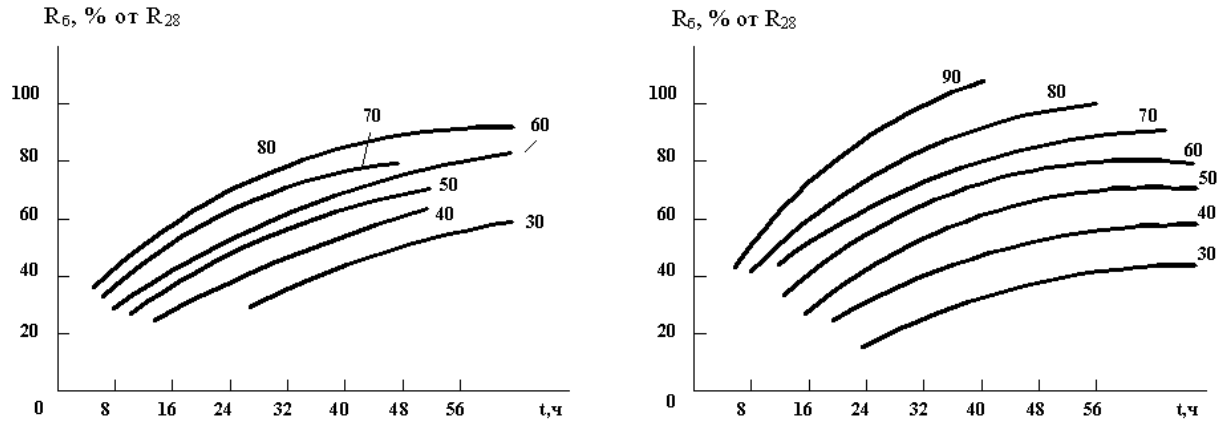
С/Ц	Бетон зичлиги, унинг маркаси бўйича %да	
	қайнатилгач 4 соатдан кейин	қайнатилгач 20 соатдан кейин
0,6 ва 0,4-05 дан ортиқ 0,4дан кам	60-65 65-75 70-85	85-95 95-105 100-10

Бошланғич тутиб туриш шаклсиз ёки катта очиқликдаги маҳсулотларни қиздиришда зарурдир. Агар маҳсулот герметик шаклда ёки кассета шаклида бўлса метал, ҳамма томондан ёпилган шакл бетоннинг ҳарорат таъсирида кенгайишига тўсқинлик қилади, бунда бошланғич чидам талаб қилинмайди ва ҳароратнинг кескин ортиш эҳтимоли бор. Мураккаб ва кўп деталли конструкцияларда бетоннинг тезлик билан қайнатилиши маҳсулотда дарз кетишларнинг пайдо бўлишига сабабчи бўлиши мумкин.

Бетонни қиздириш тезлиги бетон таркиби, шакллари конструкцияси, маҳсулот тури ва бошқа омилларга боғлиқ. У шундай бўлиши керакки, у деструктив жараёнларни минимал даражада камайтириши лозим. Одатда юпқа қатламли маҳсулотларга нисбатан ҳароратни ошириш тезлиги соатига 25 даражадан баланд бўлмаслиги керак, оғирроқ маҳсулотлар учун эса соатига 20 даражадан. Паст С/Цли қаттиқ қоришмали маҳсулотлар учун ҳароратнинг ортиш тезлиги 30-35 даража/с ни, ёпиқ металли маҳсулотлар учун -40-60 даража/с ни ташкил этиши мумкин. Зинапояли режимлар ёки ижобий ортувчи режимлар сифати яхши бетонларни ишлаб чиқариш имконини беради. Биринчи ҳолатда 1-1,5 с да ҳарорат 35-40 даражагача кўтарилади, бундай ҳароратда маҳсулот 1-2 с давомида чидаб туради, кейин эса 1 с ичида ҳароратни изотрмик қиздириш усулига қадар оширишади. Иккинчи ҳолатда биринчи соатда ҳарорат 10 радусгача кўтарилади, иккинчи соатда-15-20 даража, кейинги соатларда – 20-30 даража ва шу тарқда максимал ҳароратга қадар.

Бетон учун порталданцементда изотермик иситиш 80-85 даража ҳарорати ҳисобланади. Ҳароратнинг янада ортиши бошланғич соатларда бетон қотишини тезлаштирса-да, унинг зичлигининг ортишига олиб келмайди. Бунда зичлик ортишининг қайнатилгандан кейиш ўсиши камаяди, натижада 28 сутка ёшдаги қайнатилган бетон нормал қотирилган бетонга нисбатан кам зичликка эга бўлади. Шлакпортландцемент ва пуццоланли цементлар учун 90-95 даража оптимал ҳарорат ҳисобланади.

2.1*-расмда бетоннинг нисбий зичлигининг ҳарорат ва изотермик қайнатилишга боғлиқлигининг нисбий графиги келтирилган. Графика қараб изотермик истишнинг давомийлигини белгилаш мумкин. Бетоннинг совуш тезлии одатда 30 даража/с дан ортмаслиги керак, қайнатиш камерасидан маҳсулотни иложи борича ҳароратнинг бетоннинг уст қисми ва атроф-муҳит оралиғда 40 даражадан баланд бўлмаган ҳароратда олиниши керак. Чунки маҳсулотди сезиларли деформациялар юзага келиши мумкин. Истиш биан ишлов беришдан кейин маҳсулот совутилиш мақсадида цехда яна 4-6 с ушлаб турилади.



2.33-расм. Бўғлаш жараёнидаги мустаҳкамлик ўсишини кўрсатувчи эгри чизиқлар.

а- портландцементда; б- шлак-партландцеметда (эгрилардаги ракамлар изотермик тутиб туриш С хароратини билдиради).

Совуққа мустаҳкам бетонларни ишлаб чиқиш учун анча юмшоқ режимлар қўлланилади; бошланғич синовни оширишда ҳароратданинг оширилиши 10-15 даража/с да амалга оширалиди, изотермик истиш ҳарорати 60-80 даражагача камайтирилади; бетон ҳарорати тезлигини 10-15 даража/с дан ортмаслиги керак.

Ҳоратли кенгайишда бетон таркибидаги моддаларнинг истишда бетон таркибига салбий таъсирини йўқ қилиш ва иссиқлик билан ишлов беришнинг давомийлигини камайтириш учун охирги пайтларда бетонни бошида электр токи ёки буғ билан қиздириш ва маҳсулотларни иссиқ бетон маҳсулотларидан шакллантириш усули қўлланилмоқда. Бунда маҳсулотда ҳарорат градиентлари кескин камаяди, бу эса бетон сифатининг ортишига ижобий таъсир кўрсатади.

Бетон қоришмасини қайнатиш учун таъминан қуйидагича миқдордаги иссиқлик талаб этилади:

$$Q=Vyc\ (T_o-T_б) \qquad (2.19)$$

бу ерда Q-иссиқлик миқдори, кДЖқ; V-қиздирилган бетон қоришмаси ҳажми, м^3 ; у-бетон қоришмаси зичлиги, кг/ м^3; с – 1,05 кДЖ/(кгХ ^{0}С)да қўлланиладиган бетон қоришмасининг иссиқлик талабчанлигининг тахминий солиштирмаси; T_o- қиздиришнинг охирги ҳарорати (одатда 80-90^{0}С), айрим пайтларда, агар бетон бевосита шаклида юқорироқ ҳароратларда қиздирилса, ^{0}С; $T_б$- бетон қоришмасининг бошланғич ҳарорати, ^{0}С.

Бошланғич тез қиздиришда цемент экзотермиясини четга суриб қўйиш мумкин. Умуман 1 м^3 ҳажмдаги бетон қоришмасини қиздириш учун тахминан 125-170 Дж талаб этилади.

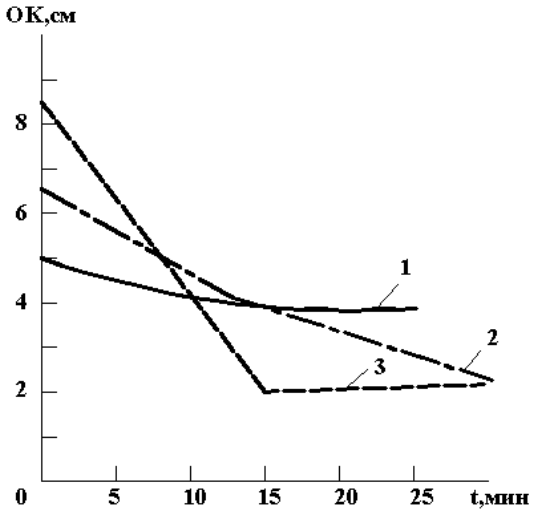
Қоришмани электр токи билан қиздириш учун Р, Вт учун талаб қилинадиган қувват қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P = Q * 0,864t, \qquad (2.20)$$

бу ерда t - қиздириш давомийлиги, с.

Қиздирилганда бетон қоришмаси қуйиқлашади. 3.5-расмда бетон қоришмаси қуюқлашувининг унинг укладкага қадар вақтга боғлиқлиги кўрсатилган. Юқори алюминатли цементларнинг қоришмалари кўпроқ

қуюқлашади. Шунингдек бетоннинг жипслашиш муддатлари ҳам ўзгаради. Бундан ташқарии керакли ҳаракатчанликка эришиш учун сув сарфини 10-15%га ошириш лозим. Лекин бу оддий қоришмалардагига нисбатан бетоннинг зичлигини пасайтиради. Бетоннинг керакли зичлигини сақлаб туриш учун цемент сарфини муайян даражада ошириш керак бўлади.



2.34-расм. Тутиб туриш t вақтнинг цемент асосидаги иссиқ бетонлар ҳаракатчанлигини ўзгаришига таъсири.
1- пасталюминатли; 2- ўртаалюминатли; юқориалюминатли.

Қизиш ва қотишни тезлаштирувчи компонентлардан таркиб топган комплек тўлдирувчиларнинг, шунингдек пластиклашувчи бетон қоришмасининг қўлланилиши, айрим ҳолларда маҳсулотларни тайёрлашнинг оддий усулидаги цемент сафрланиши билан бетонларни тайёрлаш мумкин.

Иссиқ бетон қоришмалари зичлигини ортиши истиш ҳарорати ва мустаҳкамгига, сув-цемент муносабатлари ва бошқа омилларга боғлиқ. Одатда бошланғич қиздирилган бетон зичлиги қаёнатишга нисбатан эрта ёшда тез ошади.

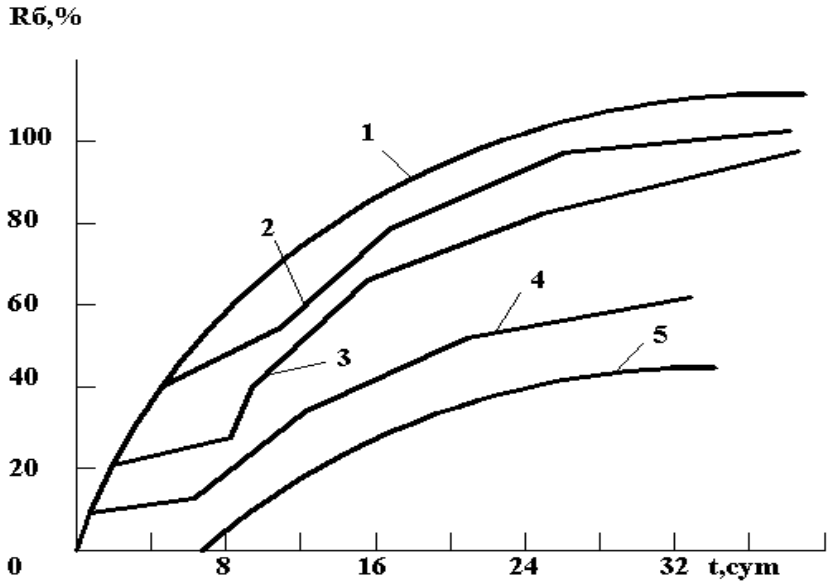
2.10. Салбий ҳароратларда бетоннинг қотиши

Паст ҳароратда бетон зичлигини ортиши нормал ҳароратдагига нисбатан кам ортувчан бўлади. 0^0 С дан паст ҳароратда бетоннинг қотиши қариийб тўхтайди, фақат агар бетонга сувнинг музлаш нуқтасини пасайтирувчи тузлар қўшилмаса. Қотишни бошлаб, кейинчалик музлаган бетон эригач қотишни давом эттиради, бунда, агар у қотишнинг энг бошида музлаётган сув билан емирилган бўлса, унинг зичлиги аста-секин ортиб боради (2.1*-расм). Зичликнинг ортиш суръати муҳит ҳароратига боғлиқ. Ҳароратнинг ортиши бетоннинг қотишини тезлаштиради, айниқса нам муҳитда. 28 суткача бўлган ёшдаги, 5-35 ^{0}С ҳароратда қотувчи бетоннинг зичлиги тахминан 2.13-жадвал бўйича аниқланиши мумкин.

Ўрта навли портландцементда бетоннинг турли ҳароратларда ҳар хил қотиш муддатларидаги нисбий зичлиги**.**

2.13-жадвал.

Қотиш муддатлари, сут	Қотишнинг ўртача ҳарорати, ^{0}С				
3	0,15	0,2	0,30	0,37	0,45
5	0,25	0,32	0,45	0,54	0,6
7	0,35	0,44	0,6	0,7	0,72
10	0,45	0,52	0,7	0,77	0,77
15	0,55	0,65	0,8	0,85	0,85
20	0,8	0,92	1	0,05	-



2.35-расм. Музлатишнинг бошланишида Rб бетоннинг t ёшига боғлиқ холда нисбий мустаҳкамлиги.
1- музлатилмаган бетон ; 2,3 - 7- кунда музлатилган бетон; 4- айниси 1 кунда; 5- айниси, 6 соатда.

Қишда тайёрланадиган бетон чўзилиши учун талаб этиладиган зичликка эришмоғи керак. Бу иншоотнинг қисман ёки тўлиқ ишга солиниши учун талаб этилади. Эрта ёшда бетоннинг музлаши у эриганидан кейин зичлигининг сезиларни емирилишига сабабчи бўлади. Бунинг сабаби – бетон сувга тўйдирилган, у эса музлагнда кенгаяди ва тўлдирувчиларнинг уст қисми ва ожиз цементли тош ўртасидаги алоқаларни емиради. Бетоннинг зичлиги у қанча кеч музлатилган бўлса, шунча нормал зичликка яқин бўлади. Бундан ташқарии, эрта музлаш натижасида бетоннинг темир-бетондаги арматура билан жипслашуви сезиларли даражада камаяди.

Ишларни ишлаб чиқаришнинг ҳар қандай усулида ҳам бетонни музнинг тазъйиқига қаршиликни таъминловчи минимал зичликка эришишига қадар музлашдан сақлаш керак ва бу кейинчалик бетон хусусиятларининг ижобий ҳароратда сезиларли ёмонлашувидан сақланишини тақоза этади(3.8-жадвал).

Бетоннинг музлаш вақтига эгаллаши керак бўлган минимал зичлиги.

2.14-жадвал.

Бетон нави	Минимал зичлик, камида		15-20 ^{0}Сда бетоннинг портландцементда чидаш вақти, сут
	R_{25}дан %	Мпа	
М100	5	5	5-7
М200	4	7	3-5
М300	3,5	10	2-2,5
М400	3	12	1,5-2
М500	2,5	12,5	1-2

Юқори сифатли тез қотувчан цемент ишлатилганда зарурий вақт 1,5 марта камаяди. Агар бетонга сувни ўтказувчанлик ва совуққа мустаҳкамлик нуқти-назаридан юқори талаблар қўйилса, унинг навли зичлигига эришилгунга қадар музлашдан сақлаш керак бўлади, чунки минимал зичлик шароитида музлаш, бетон зичлигига сиқилганда сезиларли таъсир кўрсатмаса-да, бетон таркибини бузиши ва унинг алоҳида хусусиятларини ёмонлаштириши мумкин.

Қиш мавсумида бетонлаштирганда белгиланган зичликка қараб муайян муддат давомида иссиқ ва нам муҳитда бетоннинг қотишини таъминлаш керак. Бу икки усул билан амалга оширилади: 1) бетон иссиқлигининг ички заҳирасидан фойдаланиш орқали; 2) агар ички иссиқлик етмаса, бетонга ташқаридан қўшимча иссиқлик етказиш йўли билан.

Биринчи усулда юқори зичликдаги ва тез таъсир кўрсатувчи портландцемент, цементнинг қотишини тезлаштирувчи моддалар-хлорли кальций ва бошқаларни қўллаш, бетон қоришмаси таркибига пластиклаштирувчи қўшимчаларни киртиш билан унда сув миқдорини камайтириш зарур. Буларнинг барчаси иншоотларни кўтаришда бетоннинг қотиш муддатларини тезлаштириш ва бетон музлашидан олдин етарлича зичликка эга бўлишини таъминлаб беради.

Бетондаги ички иссиқлик заҳираси бетон қоришмасини ташкил этувчи материалларни қиздириш орқали юзага келтирилади; Бундан ташқари қотаётган бетонда иссиқлик цемент ва сув ўртасидаги кимёвий реакция

(цемент экзотермияси) жараёнида ажралиб чиқади. Конструкцияларнинг ҳажми ва ташқи ҳаво ҳароратига қараб, ёки бетон учун сув (90^0Сгача), ёки сув ва қўшимча моддалар-қум, гравий, шағал (50^0Сгача) қиздирилади. Бетон қоришмасининг бетон-сместителдан чиқишдаги ҳарорати 40^0Сдан ортмаслиги керак, чунки ундан баландроқ ҳароратда у тез қуюқлашади. Бетон қоришмасининг массивларга жойлаштирилишидаги минимал ҳарорати 5^0Сдан паст бўлмасилиги, юпқа конструкцияларга жойлаштирилганида эса - 20^0Сдан паст бўлмаслиги керак.

Охирги пайтларда янги усул қўлланилмоқда-бетон қоришмасининг махсус бункерда бевосита конструкцияга жойлаштиришдан олдин электр токи билан қиздириш. Бу ҳоатда электр токи бетон қоришмаси орқали ўтказилади ва уни 50-70^0Сгача қиздиради. Қиздирилган қоришмани тезда жойлаштириш ва зичлаштириш лозим, чунки у тез қуюқлашади.

Қотиш жараёнида цемент чезиларли миқдорда иссиқлик ажратади. Бу иссиқлик асосан қотишнинг 3-7 суткасида ажралиб чиқади. Бетонда иссиқликни маълум муддатга сақлаб туриш учун опалубка ва бетоннинг бошқа барча очиқ қисмларини қалинлиги иссиқлик-техник ҳисоблар билан аниқланадиган изоляция (минерал ватадан ишланган матлар, пенопласт, опилка, шлак ва б.) билан қоплаш керак.

Қишки бетонлашнинг бу усули термос усули деб аталади, чунки қиздирилган бетон қоришмаси иссиқлик изоляцияси шароитида қотади. Ушбу усулнинг қўлланилиши агарда бетоннинг бошланғич қотиши учун зарур иссиқлик бетонда камида 5-7 сутка сақланса – рационал ҳисобланади. Бу фақат бетоннинг музловчи юзининг ҳажмга нисбатан алоқадор массивли ва пухта изоляцияланган ўртача қалинликдаги конструкциялар мисолидагина мукин ҳисобланиб, юз қисми модули деб аталади.

Анча юпқа ва суст иссиқлик ўтказувчи, шунингдек жуда кучли совуқ шароитда қад этиладиган конструкцияларни ташқаридан иссиқлик етказиш йўли билан бетонлаштириш керак. Бу усулнинг уч тури мавжуд. Биринчи тури – бетонни ўраб турувчи жуфт опалубка орқали ўтказилувчи, ёки бетон

ичида жойлаштириладиган ёки опалубкада ўртнатилувчи трублар орқали буғ билан бетонни қиздиришдан иборат. Буғнинг одатдаги ҳарорати 50-80^{0}С. Бунда бетон тез қотиб, у нормал қотишда 7 сутка талаб этадиган вақтни 2 суткага қисқартиради.

Иккинчи тури – бетон орқали ўткинчи электр токни ўтказиш орқали амалга ошириладиган элект қиздиришдир. Бунинг учун чўйян пластинкалар – электр симлари билан уланган электродлар бетон конструкциясининг жипслашувининг бошланишида унинг тепасидан ёки ён томонларидан жойлаштирилади. Электр қизитишда колонна ёки балкада бетонга электродлар киритилади ёки проводларни бирлаштириш учун қичқа чўйян стержнлар ўриб киритилади. Бетоннинг қотишидан кейин стерженларнинг чиқиб қолган қисмлари кесиб ташланади. Пластик электродлар асосан плита ва деворларни қиздириш учун, қичқа стерженлар – балка ва колонналар учун ишлатилади.

Бетонда музлашга қарши тавсия этиладиган қўшимчалар
(сувсиз туз ҳисобида)

2.15-жадвал.

Бетоннинг қотиш ҳарорати, ^{0}Сгача	Бетондаги қўшимчалар таркиби, цемент массасидан % нисбатда		
	$NaCl+CaCl_2$	$NaNO_3$	K_2CO_3
-5	3+0 ёки 0+3	4-6	5-6
-10	3,5+1,5	6-8	6-8
-15	3,5+4,5	8-10	8-10
-20	-	-	10-12
-25	-	-	12-15

Қиздиришнинг бошида одатда 200 В оддий токни трансформация қилиш йўли билан олинадиган паст кучдаги ток узатилади (50-60 В). Хом бетон ток ўтказилганда қизийди ва қотади. Бетон қотган сайин унинг электрик қаршилиги ортади ва кучни ошириш керак бўлади. Бетон қуриб қолмаслиги ва унда тешикларнинг юзага келмасилиги учун бетон ҳароратини секин ошириш (ҳароратни соатига 5^{0}Сдан кўп бўлмаган ҳароратда ошириш керак) ва бетон ҳароратини 60^{0}Сгача етказиш лозим. Бундай шароитда бетон

36-48 соат қотганида у 7 сут ичида нормал қотган зичликдан кам бўлмаган зичликка эга бўлади. Қиш мавсумида йирик иншоотларни бетонлаштирганда фақат бетоннинг устки қисмини электр билан иситиш мақсадга мувофиқ, бу унинг эрта музлашининг олдини олади.

Иссиқлик узатиш орқали бетонлашнинг учинчи тури – бетонни ўраб олган ҳавони қиздиришдир. Бунинг учун махсус печкалар, махсус газ горелкалари(бунда ёнғинга қарши қоидаларга қатъий риоя қилиш керак), ҳаво иситуви ёки электр печлари ўрнатилган фанерли ёки брезентли иситиш мосламаси қўйилади. Истиш мосламаларига қотиш учун нам муҳит яратиш учун сувли идиш қўйилади ёки сув билан суғорилиб турилади. Бу усул олдингисига нисбатан қимматлироқ ва жуда паст ҳароратларда, кам ҳажмдаги бетонлаштиришда, шунингдек ишлов бериш ишларида қўлланилади.

Юқорида кўрсатиб ўтилган бетон таркибида моддалар ёки бетоннинг ўзини қиздиришни талаб этувчи қишки бетонлаш усулларидан ташқари мамлакатимизда қиш мавсумида бетонлаштиришнинг совуқ усули қўлланилади. Бунда материаллар қиздирилмайди, лекин сувда бетонни тайёрлаш учун катта миқдорда тузлар эритилади: хлорли кальций (CaCl), хлорли натрий (NaCl), натрий нитрити (NaNO3), поташ (K2CO3). Бу тузлар сувнинг музлаш нуқтасини камайтиради ва жуда секин бўлса-да, бетоннинг совуқда қотишини таъминлайди. Бетонга қўшилган туз миқдори бетоннинг ўртача қотиш ҳароратига боғлиқ.

Поташ қўшилган бетон қоришмаси тез қалинлашади ва жипслашади, бу эса унинг опалубкага жойлашувини мураккаблаштиради.

Бетон қоришмасининг қулай жойлашувининг сақланиши учун унга сульфат-спиртли барда ёки совун-нафт қўшилади. Музлашга қарши қўшимчали бетон қоришмасини тайёрлаш учун совуқ тўлдирувчиларни ишлатиш, бетон қоришмасини -5 ^{0}Сгача ҳароратда жойлаштириш мумкин.

Совуқда қотувчи қўшимчали портландцемент бетоннинг зичлиги 2.16-жадвал бўйича аниқланиши мумкин. -5^{0}С ҳароратдаги натрий нитритли

қўшимчадаги бетон секинроқ қотади, -10 ^{0}С ҳароратдан пастда эса тахминан хлорли тузлар қўшилган бетондагиде к қотади.

Музлашга қарши қўшимчали бетоннинг зичлиги, R $_{28}$га нисбатан,%

2.16-жадвал.

Қўшимчалар	Бетоннинг қотиш ҳарорати, ^{0}С	Бетоннинг нисбий зичлиги, R $_{28}$га нисбатан,%, совукда қотганда, сутка		
		7	14	28
Хлорли сувлар	-5 -10 -15	36 26 15	65 35 25	80 45 35
Поташ	-5 -10 -15 -20 -25	50 30 25 22 20	65 50 40 35 30	75 70 60 55 50

Музлашга қарши қўшимчалар билан қишки бетонлаш усули оддий ва тежамли, лекин бетон таркибига киритилган катта миқдордаги туз бетон таркиби, узоқ муддатга мустаҳкамлиги ва муҳим бошқа хусусиятларини емириши мумкин. Нам шароитларда конструкцияларни эксплуатация қилиш арматуранинг хлорли тузларнинг (натрий нитрити ва поташ коррозияга учратмайди) таъсирида арматура коррозияга учраши мумкин. Бундан ташқарии, бетоннинг қотиш жараёнида пайдо бўлган заҳарли зарралар айрим тўлдирувчи таркибида учрайдиган фаол кремнезамлар билан реакцияга кириши ва коррозияга олиб келиши мумкин, шунинг учун музлашга қарши тўлдирувчили бетонни масъулиятли, намли шароитда ишлатиладиган конструкцияларда қўллаш тавсия этилмайди, хлорли тузларга эга бетон – темир-бетонли конструкцияларда.

Қишки бетонлаш бўйича турли ҳисоб-китоблар учун иссиқлик мувозанат кенг қўлланилади:

$$T=2520\,(Тб.н-Тб.м)+ЦЭ\,/\,кМ\,(Тв.ўр), \qquad (2.21)$$

бу ерда t- совуш давомийлиги, с.; Т б.н – янги қуйилган бетон ҳарорати; Тб.м – бетоннинг совушига қадар давом қиладиган ҳарорати; Ц – цемент сарфи, кг/м^3; Э-цементнинг иссиқлик чиқариши, кДж/кг; к – бетондан опалубка орқали атроф-муҳитга иссиқликнинг етказилиш коэффициенти, кВТ/(м^{2}х^{0}С); М – конструкция устки қисми модули: МқF:V, m^{-1}; Тс ўр. – совуш вақтидаги бетоннинг ўртача ҳарорати; Т ҳ ўр. – совуш вақтида ҳавонинг ўртача ҳарорати (об-ҳаво башоратига мувофиқ).

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини қуйидаги формула билан аниқланилади:

$$\kappa = \frac{1}{0.05 + \sum_{i=1}^{n} h_i / \lambda_i} \qquad (2.22)$$

бу ерда h_i *- хар бир изоляция қатламининг қалинлиги, м;* λ_i *– изоляция қатламининг иссиқлик ўтказувчанлиги, кВт/ (м.с.*^{0}*С).*

Пўлатнинг иссиқлик ўтказувчанлиги 58, қайинники 0,175, қор учун 0,35 ВТ/(мх^{0}С). Агар опалубка ҳаво ўтказувчан бўлса, унда ғовак ва зичсизлик бўлади, бундай шароитда иссиқлик ўтказиш коэффициенти 1,5-2 мартага ортади.

28 сутка ёшдаги портландцементнинг иссиқлик ажратиши тахминан қуйидагича: 500-500 кДж/кг нав, 400-420 навга 300-340 кДж/кг. Шлакопортландцемент ва пуццолан цементи 15-20%га иссиқликни кам ажратади. Тахминий ҳисоб-китоблар учун маълум муддатга унинг нисбий зичлигига пропарционал иссиқлик ажратилиши қабул қилинади. Мас., 400 навдаги цемент учун 7 сутка ёшда иссиқлик жаратилиши норма қотишда 0,6 * 42қ252 кг/Джни ташкил этади.

Бетоннинг ўртча ҳароратини устки қисм модулига қараб аниқлашади:

М < 8Т б.ўр.қТб.м/2;

М > 8Т б.ўр.қТб.м/3;

Қишки бетонлаш учун аниқроқ ҳисоб-китоблар АҲТ ёрдамида иссиқлик ва масса алмашинувининг ҳозирги кундаги назарияси асосида амалга оширилади.

II-ҚИСМ

Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси

1-боб. Темир-бетон маҳсулотларининг номенклатураси

1.1. Умумий маълумотлар

Бизнинг мамлакатда саноат ва турар-жой бинолари қурилишида бир хил турдаги йиғма темир-бетон конструкциялари 90 фоизга яқинни ташкил қилади. Йиғма темир-бетон маҳсулот ва конструкциялари асосан узун, текис юзали, блокли, ҳажмли ҳолда ишлаб чиқарилади. Узун конструкциялар ва маҳсулотларга колонналар, фермалар, ригеллар, тўсинлар, устунлар; текис юзалиларга – ёпиш плиталари, девор ва тўсиш панеллари, бункер ва резервуар деворлари; блоклиларга – оғир фундаментлар, ертўла деворлари; ҳажмлиларга – санитар-техник кабиналар, блок хоналар, силосларнинг коробкали элементлари, қудуқ ҳалқалари ва бошқалар киритилади. Мамлакатимизда фуқаро ва саноат қурилишида ишлаб чиқариладиган темир-бетон маҳсулоти ва фойдаланиш ҳажми номенклатураси 1.1- жадвалда келтирилган. Транспорт воситаларининг шартига биноан элемент узунлиги қоидага кўра 25 метрдан, кенглиги 3 метрдан ва оғирлиги 25 тоннадан ошмаслиги керак. Маҳсулотлар асосан пайвандланган тўр, каркас ва йириклаштирилган арматура блоклари билан арматураланади.

Зўриқтирилган арматурадан фойдаланишда маҳкам ушлаш, тортиш ва арматурани зўриққан ҳолатида маҳкамлаш учун шароит яратилади.

Йиғма темир-бетон конструкциялари учун юқори даражадаги мустаҳкамлик, зичлик, совуққа чидамлилик ва сув ўтказмаслик сифатига эга бўлган бетонлар қўлланилади. Масалан, юк кўтарувчи темир-бетон конструкцияларда М150-М800 маркали оғир бетон, зичлиги 2200-2500 кг/м^3; ғовак тўлдирувчили конструкцион бетонлар учун М150-М500 маркали; тўсиш конструкциялар учун М50-М100 маркали, зичлиги 700-1000 кг/м^3 енгил бетонлар кенг кўламда фойдаланилади. Бир турдаги йиғма конструкция номинал ўлчамларига, шунингдек бетон ҳимоя қатламининг арматура стержени юзасигача юқори даражада талабчанлик қўйилади. Бу

ўлчовлар ҳар бир маҳсулотга алоҳида стандарт, ишчи чизма ва техник шартлар билан белгиланади. Кўпчилик маҳсулотларда ўлчовдан оғиш чегараси (плита, панел, колонна, тўсин) 4-10мм дан, ҳимоя қатлами эса 3-5 мм дан ошмаслиги керак.

Темир-бетон маҳсулотлар номенклатураси

1.1 - жадвал

№	Маҳсулот	Ишлаб чиқариш ҳажми, умумий ишлаб чиқаришнинг йиғма темир-бетон %и
1	Пойдеворлар	4,2
2	Қозиқлар, шпунтлар	4,2
3	Пойдевор блоклари	1
4	Колонналар	3,9
5	Ригеллар	2,4
6	Тўсин ва ёпиш фермалари	5,4
7	Ёпиш плиталари	7,8
8	Қаватлар аро ёпма плиталари	26
9	Девор панеллари	16,5
10	Вентиляция блоклари ва санитар-техник кабиналари	3,2
11	Зинапоя марши, супачаси балкон плиталари	1,6
12	Дераза ёки эшик ўринлари устудаги тўсин	1,7
13	Ер ости йўллари ва каналлар элементлари	4,1
14	Резервуар, силос, водопровод ва канализация иншоотлари учун конструкциялар	2,6
15	Трубалар	1,4
16	ЛЭП-таянчи, алоқа тизими	1,8
17	Кўприк элементлари, эстакадалар	1,2
18	Бошқалар	10
	Жами:	100

1.2. Темир-бетон конструкцияларининг классификацияси

Йиғма темир-бетон маҳсулотлари ва конструкциялари классификация асосида қуйидаги аломатлари белгиланган: бетон кўриниши, унинг зичлиги, арматуралашни кўриниши, ички тузилиши ва қўлланилиши.

Бетон тури ва қўлланиладиган боғловчилар бўйича маҳсулотлар фарқланади: цементли бетонлар-оғир ва оддий зич тўлдирувчилар асосида, алоҳида оғир бетонлар ва ғовак тўлдирувчили енгил бетонлар, ғовак бетонлар ва махсус бетонлар – иссиқ ва кимёвий таъсирга чидамли, манзарали. Маҳсулотда қўлланиладиган бетонлар зичлиги бўйича ўта оғир бетонлар зичлиги 2500 кг/м^3 дан юқори, оғир бетонлар зичлиги 1800-2500 кг/м^3, енгил бетонлар зичлиги 500-1800 кг/м^3 ва ўта енгил бетонлар зичлиги 500 кг/м^3 дан кам (иссиқлик ўтказмайдиган) бўлади.

Арматуралаш турига қараб темир-бетон маҳсулотлари олдиндан зўриқтирилган ва оддий арматурланган турига бўлинади.

Маҳсулот бир турдаги бетондан тайёрланганда тузилишига кўра яхлит ва ичи ковак; бир қатламли, икки қатламли, кўп қатламли, ҳар хил бетон туридан тайёрланган ёки турли материалларни қўллаш, масалан иссиқ ўтказмайдиган бўлиши мумкин. Бир турдаги темир-бетон маҳсулотлари бир биридан ўлчовлари билан, масалан девор блоки, бурчак блоки, дераза ости блоки ва бошқалар билан фарқланади. Бир тур ўлчовдаги маҳсулотлар маркаларга нисбатан бўлиниши мумкин.

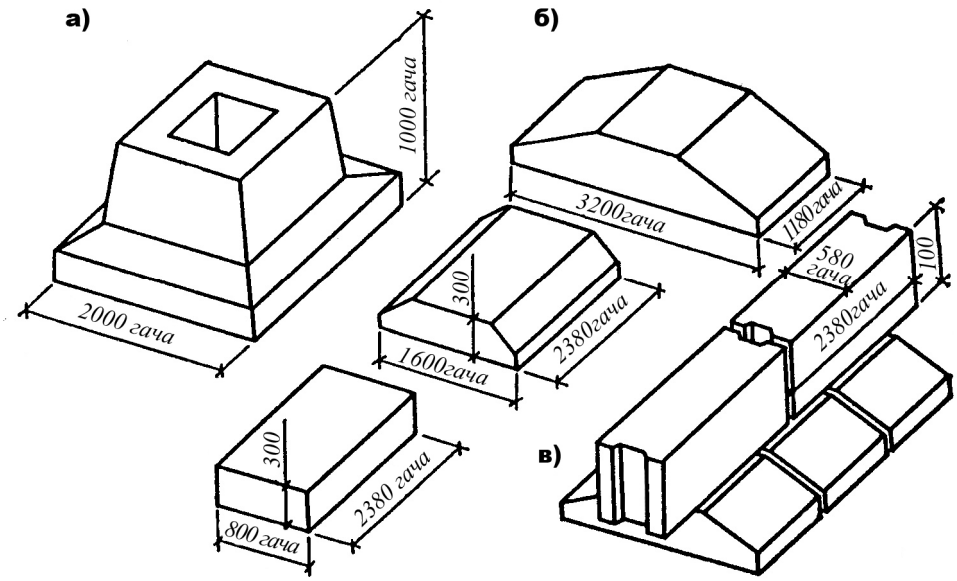
Маркаларга бўлиш асосида турли арматуралаш, монтаж тешикларининг мавжудлиги, ёки қўндириладиган деталларининг турлилиги эътиборга олинади.

Йиғма темир-бетон маҳсулотларини қўлланишига кўра: уй-жой ва жамоат бинолари, саноат бинолари, қишлоқ хўжалик, транспорт, гидротехника иншоотлари қурилиши ва умумий фойдаланишдаги маҳсулотлар бўлиши мумкин. Маҳсулотлар максимал даражагача заводда тайёрланган бўлиши керак. Қисмлардан иборат ва комплекс маҳсулотлар истеъмолчига тугатилган, қоида бўйича битказилган, йиғилган ҳолатда,

қўшимча ва қайта ишлов талаб қилмайдиган, безалмайдиган ҳолатда етказилади.

1.3. Бино ва иншоотлар конструкциялари ва маҳсулотлари

Бинонинг пойдевори ва ер ости қисми учун маҳсулотлар паст юзаси ясси яхлит элементлар кўринишида бажарилади ва зичлаштирилган грунт ёки бетонли таёрланма устига ўрнатилади. Колоннани пастки қисмини ўрнатиш учун фундемент элементини юқори қисмида стакан шаклидаги чуқурча қолдирилади. Стакан чуқурлиги колонна кўндаланг кесимининг 1-1,5ни ташкил қилади. Асосга катта босим тушиши мумкин бўлган холларда йиғма пойдеворлар қўлланилади. Улар плита ва блоклардан иборат бўлиб, монтаж даврида 2-3 қаватни ташкил этади(1.1-расм).



1.1-расм. Ертўлаларнинг пойдевор ва деворлари

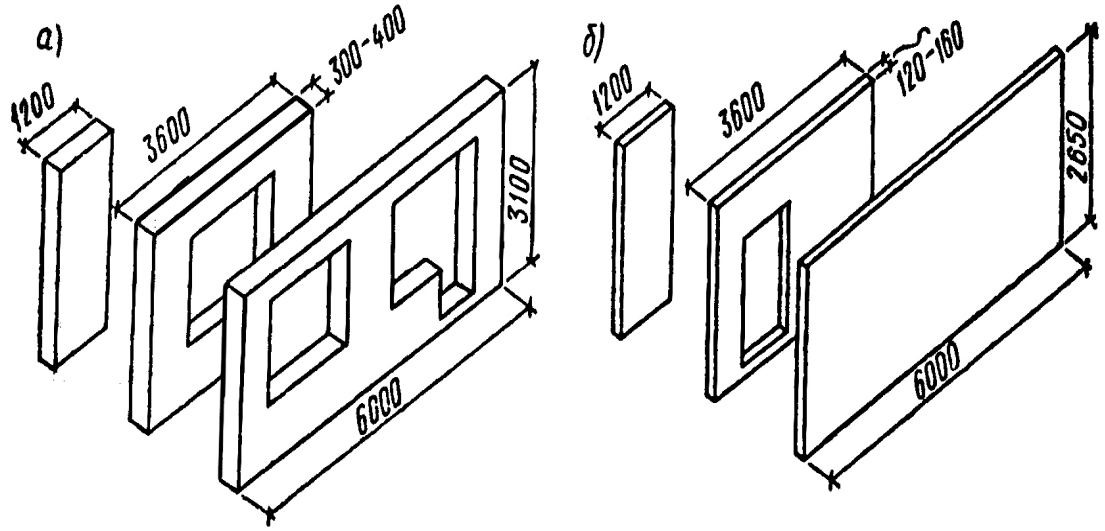
а-колоннаости пойдевори; б-деворларнинг лентасимон пойдевор блоклари; в-ертўла деворлари блоклари

Колонна остидаги пойдеворлар М200, М250 ва М300 маркали бетондан тайёрланади. Уларни А – II ва А – III классли пўлат арматура тўри ва каркаслар билан арматураланади. Бундан пойдеворлар асосан стенд технологиясида тайёрланади. Девор ости учун пойдеворлар трапеция ва тўрт бурчак кўринишидаги алохида блоклардан, оғирлиги 0,5 – 4т ва М1 50-М300

маркали оғир бетондан тайёрланади. Блоклар А – II ва А – III классли пўлат тўр билан арматураланади фундаментлар асосан стенд технологияси бўйича тайёрланади. Ер тўла деворлари яхлит блоклардан ёки М100-М150 маркали, вазни 2т гача бўлган оғир бетонли бўшлиқли блокдан ишлаб чиқарилади.

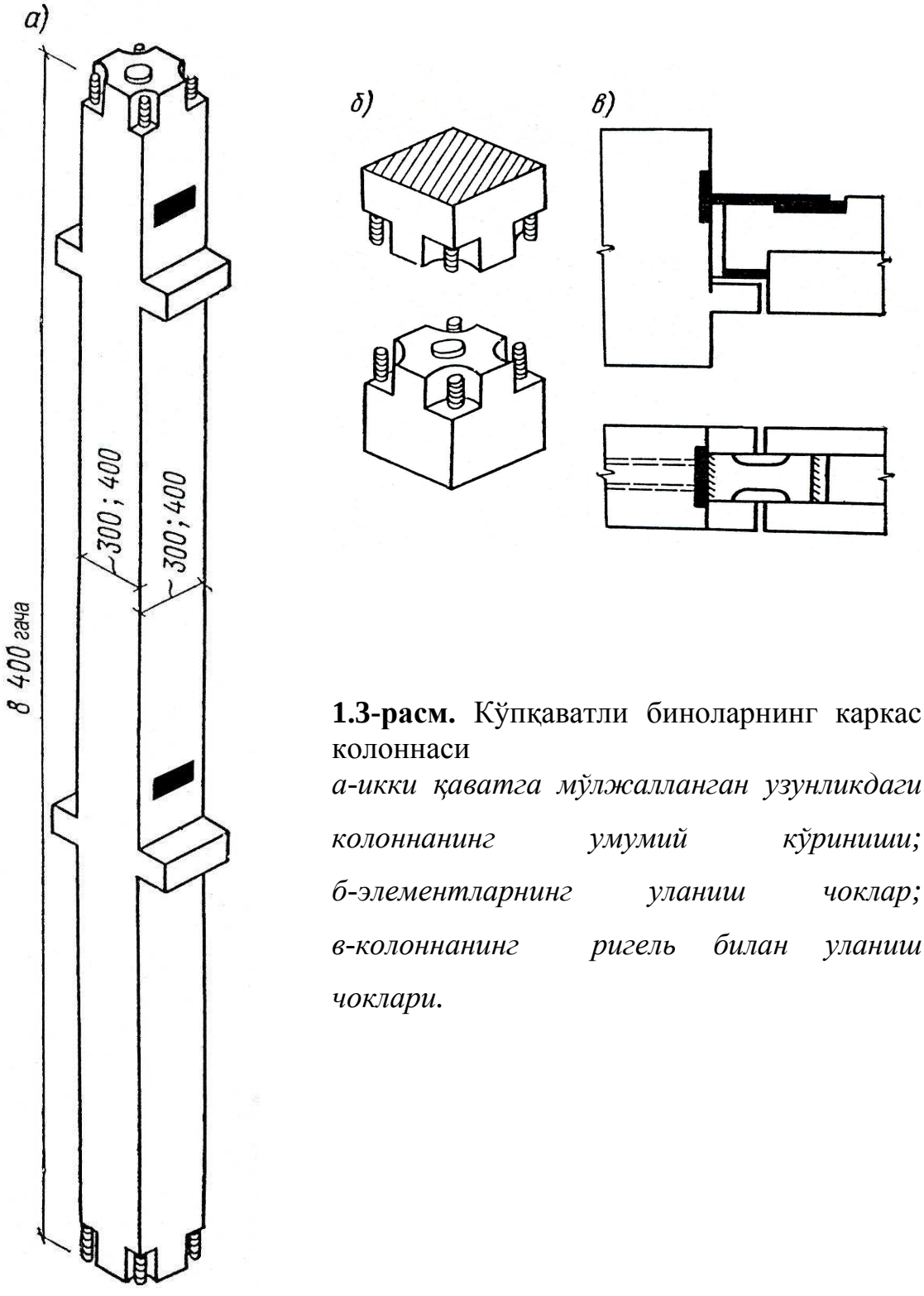
Ташқи девор панеллари яхлит ёки дераза, эшик ўрни қолдирилган бир қатламли зичлиги 700-1000кг/м^3, М50 – М100 маркали, ғовак тўлдирувчили енгил бетондан, ҳамда зичлиги 550-700 кг/м^3, М35 ва М50 маркали ғовак бетондан тайёрланади. Турар жой биноларининг 1та хона учун ташқи девор панеллари ўлчами 3,6х2,9х0,4 м, вазни 4 т гача, ва 2 та хонага 2 та ва дераза ўрни қолдирилган панеллар узунлиги 6-6,6м, вазни 8 т да ишлаб чиқарилади. Девор панеллари пайвандланган тўр билан арматураланади, эшик, дераза ўрни қолдирилган бўлса периметр бўйича каркас ўрнатилади. Ташқи деворларни иссиқлик ўтказмаслик хусусиятини орттириш ва девор оғирлигини камайтириш учун ички қатлами ғовак бетондан, минерал толали ва бошқа материаллардан тайёрланган уч қатламли паенеллар ишлатилади. Бундай деворнинг қалинлиги 300-250 мм ва вазни 50% гача камаяди.

Ички девор панеллари бир қатлам яхлит ва эшиклар ўрни билан 7м узунликдаги, баландлиги 2,9 м ва қалинлиги 200 мм гача оғир ёки М150 - М200 маркали конструкцион енгил бетондан тайёрланади (1.2-расм).



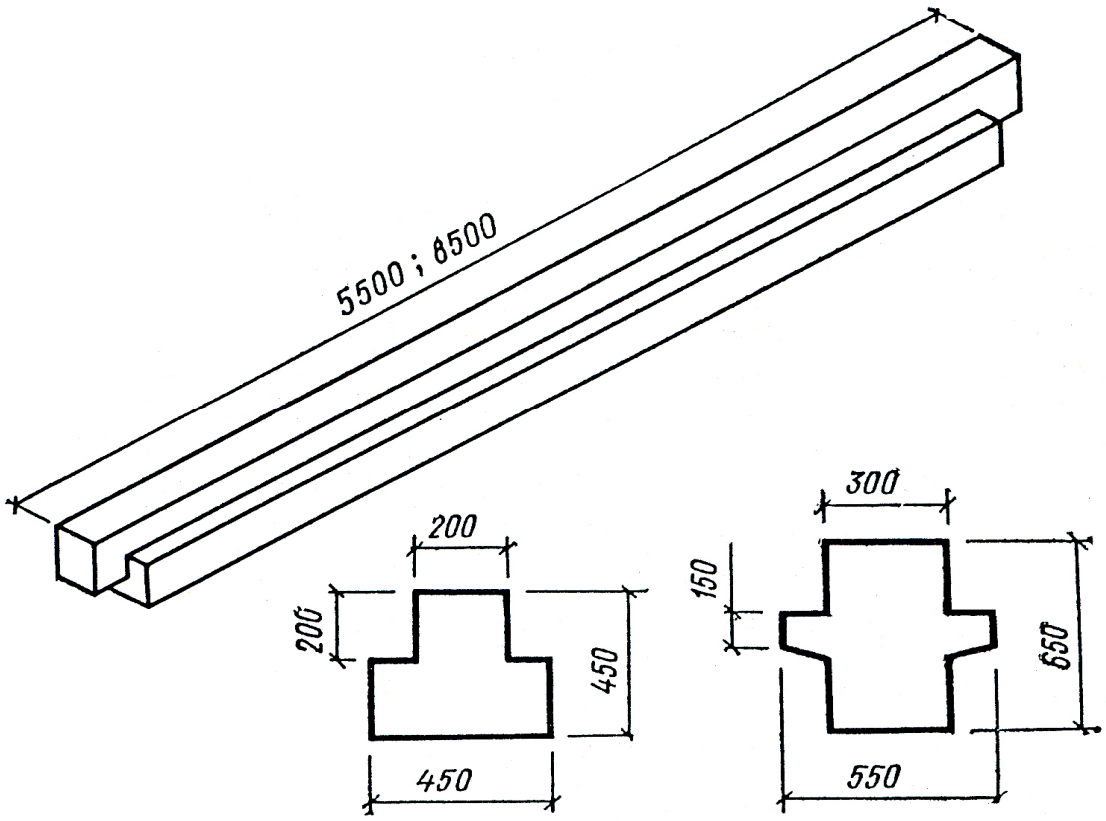
1.2-расм. Турар-жой биноларининг ташқи *(а)* ва ички *(б)* девор панеллари

Кўп қаватли бинолар колонналари 300 х300 ва 400х400 мм кесимли ва узунлиги 1-4 қаватга ишлаб чиқарилади. Узунлиги 8,4 м, вазни 3,5 т гача ва 2 қаватга мўлжалланган колонналар нисбатан кенг тарқалган (1.3 – расм).

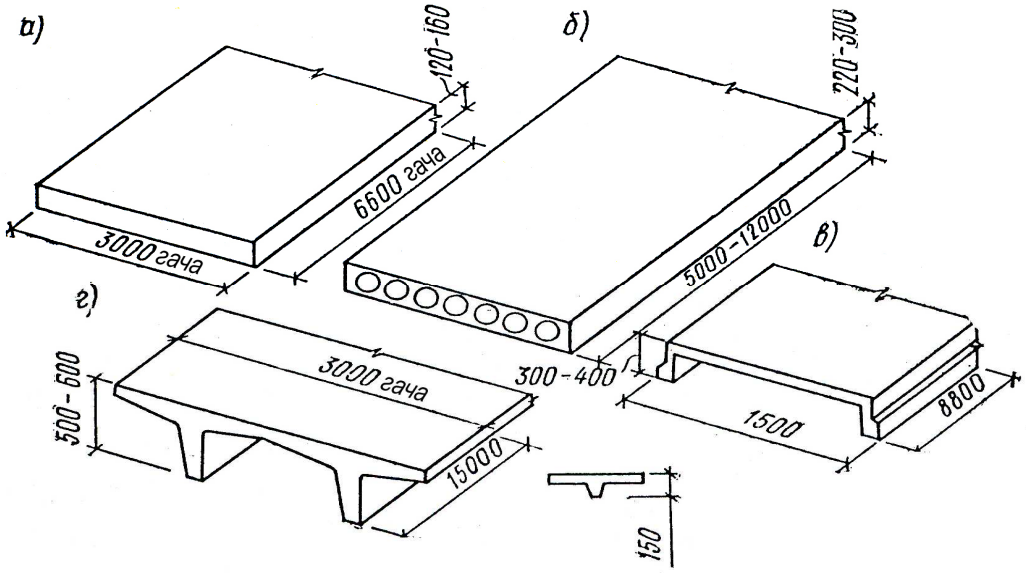


1.3-расм. Кўпқаватли биноларнинг каркас колоннаси

а-икки қаватга мўлжалланган узунликдаги колоннанинг умумий кўриниши; б-элементларнинг уланиш чоклар; в-колоннанинг ригель билан уланиш чоклари.

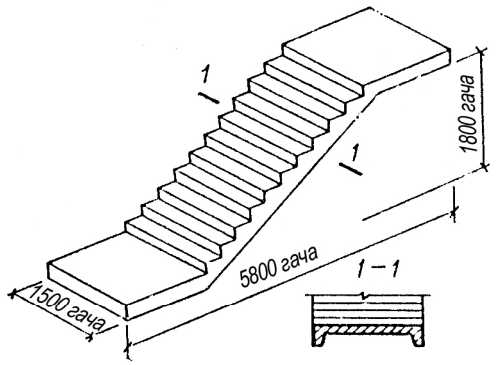


1.4-расм. Кўпқаватли бинонинг каркас ригели

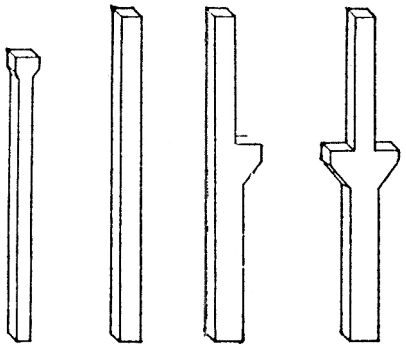


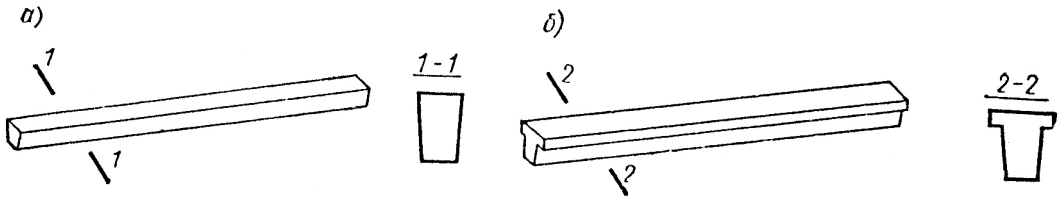
1.5-расм. Кўпқаватли биноларнинг ораёпма плиталари
а-тўлиқ кесимли; б-кўпбўшлиқли; в-қобурғали г-2Т тури.

1.6-расм. Зинапоя↓



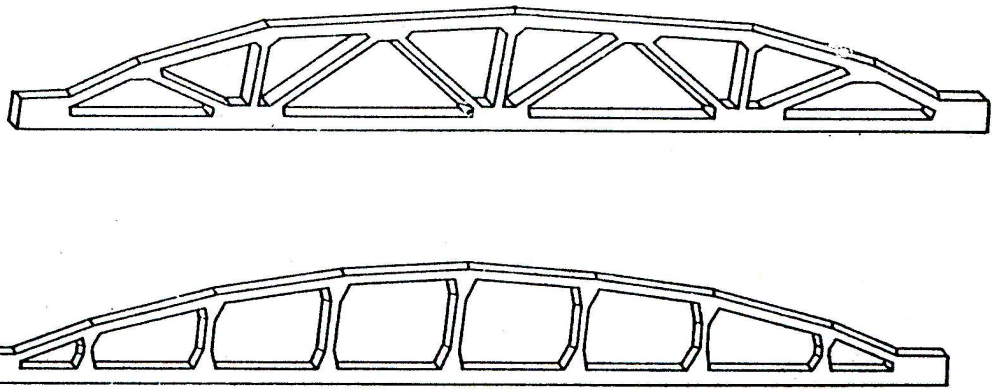
1.8-расм. Тўрт бурчак кесимли колонналар ↓



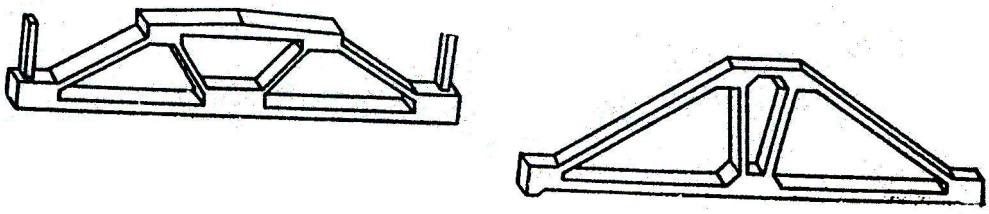


1.7-расм. Трапеция (а) ва тавр (б) шаклидаги пойдевор балкалари↑

а)

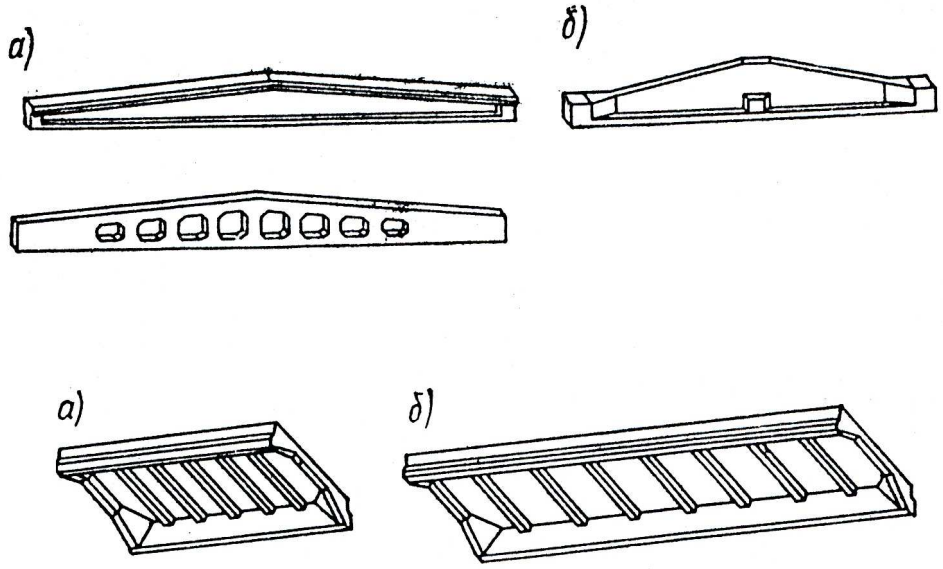


б)

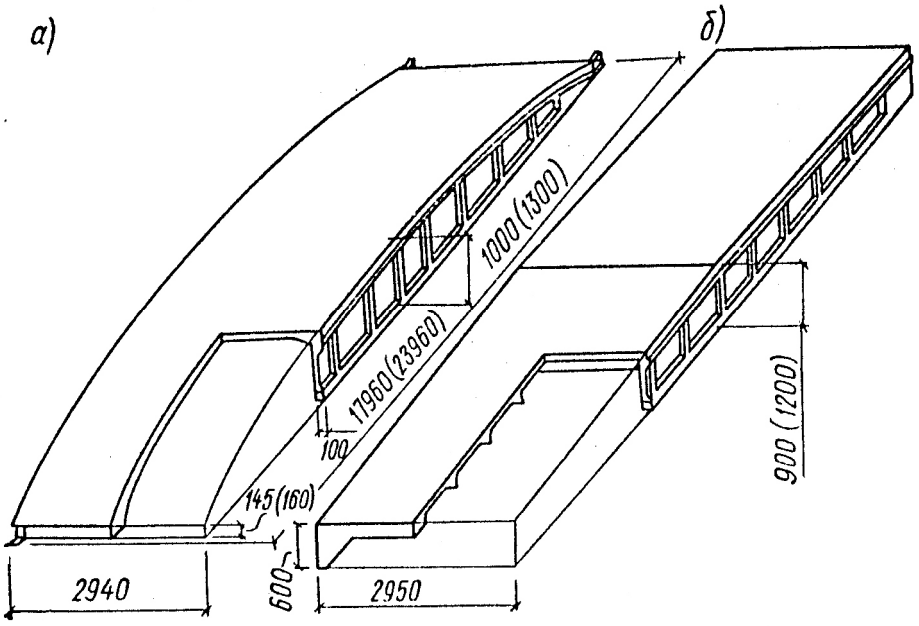


1.9- расм. Стропил (а) ва стропилости (б) фермалар

1.10-расм. ▼ Стрпил (а) ва стропилости (б) балкалар



1.11-расм. ▲ Қобурғали ёпмалар (плиталар), узунлиги: а-6 м, б-12 м



1.12-расм. Олдиндан зўриқтирилган “оралиқларни ёпиш” плиталари. Ўлчамлари: 3х18 ва 3х24 м (3х24 метрли плиталар учун ўлчамлар қавс ичида берилган) *а – КЖС тури, б – П тури.*

Колонналарда ригелларни ўрнатиш учун консоллар чиқарилади. Колонналар М200- М500 маркали оғир бетондан ва М200-М400 маркали конструкцион енгил бетондан тайёрланади. Колонналар А-III классга мансуб пўлатдан тайёрланган фазовий каркаслар билан арматураланади. Уларни эса агрегат – поток ва стенд усулида тайёрланади.

Кўп қаватли бино каркас ригеллари М400 ва М500 маркали бетондан тайёрланади, тавр кесимли, оралиғи 6 м. Уларнинг узунлиги 5,5 м, баландлиги 450 мм оралиғи 9 м учун узунлиги 8,5 м баландлиги 650мм, вазни 5,5 т ташкил қилади. Ригеллар оддий ёки олдиндан зўриқтирилган арматура билан арматураланади, агрегат – поток технологияси бўйича тайёрланади. Ораёпма плиталари текис, бўшлиқли ва қовурғали қилиб тайёрланади (1.5-расм). Улар 6, 9 ва 12 м узунликда, эни 2, 4, ва 1,5м ва қалинлиги 220-300мм да тайёрланади. Кесими П шаклидаги қовурғали плиталар (1.5, в - расм) 8,8х1,5х0,4 м ўлчамда, массаси 4 т гача тайёрланади. Катта оралиқлар учун 2Т туридаги қовурғали плиталар тайёрланади, уларни ўлчамлари 15х3х0,6 м, массаси 11 т гача. Плиталар А-III ва Вр-I симли пўлат арматура тўри ва каркаслар билан арматураланади. Оралиқлари 3 м дан катта бўлганда плиталарни олдиндан зўриқтирилган юқори мустаҳкамлик арматуралар билан арматуралаш мақсадга мувофиқ.

Зинапоя маршларини ўрта қисми поғанали, оҳирги қисмлари зинапоя майдончани ташкил қиладиган қилиб тайёрланади (1.6 - расм). Маршнинг ўлчамлари 3,9х1,5 м, массаси 2,5 т гача, улар М200-М300 маркали оғир бетондан тайёрланади. Зинаноя маршларини конвейер, агрегат-поток ва стенд усуллари билан тайёрлаш мумкин.

1.4. Саноат биноларининг конструкциялари

Бир қаватли саноат биноларини номенклатураси ва бир ҳамда кўп оралиқли турли баландликдаги (3,6-18м) биноларнинг юк кўтрувчи девор элементлари конструкцияларидан иборат. Будай бинолар крансиз ёки кўприк кранлари, осма кран-балка билан жихозланган, фонарсиз ва фонарли ҳамда

бу биноларни томи қияли ёки текис бўлиши мумкин. Алоҳида турувчи фундаментларда ташқи ва ички деворлар остида фундамент балкалари ишлатилади (1.7 - расм); колонналар оралиғи (қадами) 6 ва 12 м; балкаларни узунлиги тегишли равишда 4,3-5,95 м ва 10,2-11,96 м. Биринчи гуруҳ балкалар кесими тавр ёки трапеция кўринишда (1.7, а,б-расм) бўлиб, баландлиги 300 ва 450 мм, оғирлиги 2т гача, уларни М200 ва М300 маркали бетондан агрегат-поток усулида тайёрланади ва А-I ҳамда А-III классли пўлат каркаслар билан арматураланади. Иккинчи гуруҳ балкалар трапеция кўринишдаги кесимда бўлиб, баландлиги 400-600 мм, массаси 5,5 т гача, М400 маркали бетондан, А-IV ва А-V классли зўриқтирилган пўлат арматура билан арматураланади, уларни қисқа зўриқтирилган стендларда тайёрланади.

Колонналар (1.8-расм) – бир қаватли саноат биноларини йиғма каркасларини асосий элементлари. Бино баландлиги полдан стропила фермасини остигача 10,8 м бўлганда ва бино крансиз, осма кран ва кўприк кранлари билан жихозланганда массаси 12,4 т гача, кесими тўғри тўрт бурчакли колонналар ишлатилади. Бундай колонналарни узунлиги 4,5 – 11,8 м, кранларни юк кўтариш қобилияти 10-20 т бўлганда колонналарни максимал кесими: 400х600, 400х800 ва 500х800 мм; уларни М200-М500 маркали бетондан таёёрланади.

Кўприк кранларини юк кўтариш қобилияти 50т гача бўлган, баландлиги 10,8 м дан 18 м гача бўлган саноат биноларида икки таянчли колонналар ишлатилади, уларни 11,85-19,35 м, кран ости қисмини кесими 400х1000 – 600х1900 мм ни такил этади. Бундай колонналар М300-М500 маркали бетондан тайёрланади ва А-I ва А-III классли пўлат стерженли арматура билан арматураланади.

Юқорида қайд этилган колонналарнинг намунавий конструкцияларидан ташқари самаралироқ кесимдагилари ишлаб чиқарилади – икки таврли, доиравий (марказдан қочирма усулида тайёрланади), ҳамда олдиндан зўриқтирилган арматурали кесими бошқа шакллардаги.

Кран ости тўсинлари М400-М500 ва М600 маркали олдиндан зўриқтирилган бетондан тайёрланиб, колонналар оралиғи 6 ва 12 м бўлганда узунлиги 5,95 ва 11,95 м ли балкалар тайёрланади. Юк кўтариш қобилияти 5, 10, 20 ва 30 т ли кўприк кранларини ишлаши учун, оралиги 6 м ва тавр кесимли бўлганда, баландлиги 800 мм, эни 600 мм ва қалинлиги 120 мм ли балкалар ишлатилади. Қовурғасини қалинлиги пастда 200 мм, юқорида 250 мм, таяниш қисмида қовурға 300 мм гача қалинлашади, бетоннинг маркаси М400-М500, пўлат стерженли ёки канатли зўриқтирилган арматура қўлланилади.

12 м ли оралиқлар учун балкалар М500-М600 маркали бетондан тайёрланади, баландлиги 1200 мм, юқори юзасининг эни 650 мм ва қалинлиги 160 мм двутавр кесимли, девор қалинлиги 140 мм, пастки юзасининг эни 340 мм. Кран ости рельсларини маҳкамлаш учун балка юзаларининг ҳар 750 мм да тешиклар қолдирилган. Тешиклар ичига металл трубкалар ўрнаштирилади. Троллейларни (токли кабелни илиш учун сим) осиш учун балкаларни қовурғаларида тешиклар қолдирилади.

Кран ости балкалари агрегат-поток ёки стенд усулларида тайёрланади. Сторопил ва сторопил ости фермалари оралиғи 18 ва 24 м бўлган биноларни ёпиш учун мўлжалланган. Сторопил фермалар 2 кўринишдаги –юқори белбоғи синган кўринишдаги сегментли қия синч ва юқори белбоғи арка кўринишидаги синчсиз турлари бўлади. 18 м оралиқ учун ферманинг умумий баландлиги 2,74-3 м, узунлиги 17,94 м, белбоғ кенглиги 240-300 мм. 24 м оралиқ учун умумий баландлик 3,3-3,4 м , узунлиги 23,94 м ва белбоғ кенглиги 240-350 мм бўлади. Колонна оралиғи 12 м учун қия синчли сторопила ости фермалари қўлланилади, улар трапеция кўринишига эга ва белбоғ кенглиги 550 мм, қия ва текис томли биноларда узунлиги 11,95 м стропил фермани ўрнатиш учун қўлланилади. Ҳамма фермаларнинг пастки белбоғи учун олдиндан зўриқтирилган А-IV классга мансуб стерженли арматура ва А-V ёки симли (канат) арматура қўлланилади. Ферманинг қолган элементларини А-I ва А-III классга мансуб стерженли

пўлатдан пайвандланган каркаслар билан арматураланади. Фермаларни тайёрлаш учун М400-М600 маркали бетондан фойдаланилади, уларни стенд ёки кучлантирилган қолипларда тайёрланади. Стропил ва стропил ости тўсинлари колонна қадами 6м ва оралиғи 6,9,12 ва 18м ли ишлаб чиқариш биноларини ёпиш учун қўлланилади. Колонна тўри 18х12 м ли учун узунлиги 12м ли стропил ости тўсинлари қўлланилади. Оралиғи 6 ва 9м бўлганда баландлиги 400-800мм ва юқори белбоғини кенглиги 30см ли икки нишабли тавр кесимидаги тўсинлар қўлланилади.

Оралиғи 12 ва 18м ли ишлаб чиқариш бинолари учун девори тешикли, кесими тўғри бурчакли олдиндан зўриқтирилган панжарали ва кесими икки таврли девори яхлит тўсинлар қўлланилади. Тўсин таянчини баландлиги 800мм, юқори белбоғ қиялиги 1:12, унинг кенглиги 200-280мм. Тўсинлар стендда ёки кучлантирилган қолипларда М400 ва М500 маркали бетондан тайёрланади ва стерженли ёки симли арматура билан арматураланади.

Темир-бетон қобурғали плиталар саноат биноларининг нишаб ва текис томларини ёпишда қўлланилади.

Типовой плиталар 3 х 12м, вазни 7,1 тоннагача ва 3 х 6м, вазни 2,7 тоннагача ҳамда 1,5х12м, 1,5х6м ништалар ишлаб чиқарилади. Типовой плиталар II кўринишидаги кесимга эга ва кўндаланг, бўйлама қобурғалардан иборат ва улар билан қалинлиги 30мм ясси токча билан монолит боғланган. Бўйлама қобурғалар 300 ва 450мм баландликка эга, узунлиги 6 ва 12м плиталарга мос, кўндаланг қобурғалар 150мм баландликка эга, ва уларни 1-1,5м оралатиб жойлаштирилади. Баъзан плита токчаларида сув оқизувчи колонкаларни жойлаштириш, вентиляция шахтаси, фонарлар учун тешиклар қолдирилади. Ёпиш плиталарини М250-М400 маркали бетондан агрегат – поток ва конвейер усулида тайёрланади. Токча ва кўндаланг қобурғаларни А-III ва B_p- I классга мансуб пўлатдан пайвандланган тўр ва каркаслар билан арматураланади, бўйлама қобурғаларни эса А-IV, А-V, Ат-VI классга мансуб олдиндан зўриқтирилган стерженли пўлатдан тайёрланади. “Оралиқ учун”

ўлчамлари 3 х 18 ва 3 х 24м ли самарали плиталар қўлланиши кенг кўламда тарқалиб бормоқда.

Шунингдек, улар икки турда: қуббали КЖС туридаги қобиқ-плиталар ва кам нишабли текис токчали П туридаги плиталар бўлиши мумкин. КЖС плиталари 30мм қалинликдаги текис токчалардан иборат бўлиб бўйлама қобурғалари – кессонлардир.

П турдаги плиталар ҳам 30мм қалинликка эга, фақат текис бўлмай, хар 1 – 1,5 м дан кейин кўндаланг қобурғаларга бўлинган ҳолда бажарилган. П-кўринишдаги плиталарни бўйлама қовурғалари кессонлар билан бажарилган. Бундай плиталар М400 ва М500 маркали бетонлардан қуйилади.

Колонналарни оралиғи 6м бўлган иситиладиган бинолар девор панеллари, бир қатламли енгил ва ғовак бетон плиталардан иборат бўлиб, узунлиги 6 м, кенглиги 0,9 – 1,8м ва қалинлиги 160 – 300 мм дан иборат. Иситилмайдиган биноларда плиталар ўлчови худди иситиладиган биноларникидай, қалинлиги 70мм; колонна оралиғи 12м, бўлганда вазни 4,5 тоннагача, ўлчамлари 1,2 х 12, 1,8 х 12 ва 2,4 х 12м, бўйлама қовурғанинг баландлиги 300мм, кўндаланг қовурғани баландлиги 130 мм, токчанинг қалинлиги 30ммли олдиндан зўриқтирилган қовурғасимон плита кўринишида қўлланилади.

Панелларни А – I ва А – III классга синфга мансуб стерженли каркас ёки тўр билан арматураланади. Олдиндан зўриқтирилган конструкцияларни А-IV ва А-V классга мансуб пўлат билан арматураланади.

Кўп қаватли ишлаб чиқариш бинолари учун типовой темир-бетон конструкциялар номентклатураси каркас элементлари, тўсинли ва тўсинсиз ораёпмалардан иборат.

Тўсинли ораёпмали биноларда тўғри бурчакли кесимдаги 400 х 400 ва 500 х 500мм ўлчовли колонналар кенг қўлланилади. Колонна узунлиги қават баландлигига боғлиқ ва 3,6-7,2м да бўлиб, айрим холларда юқори қаватларни баландлиги 10,8м га етади. Колоннани узунлиги биноларни пастки қаватлари учун икки қаватга тайёрланади, қават баландлиги 3,6 м гача бўлган бинолар

учун 3 қаватга бажарилади. Колонна узунлиги 15м га етади. Колонналар М300-М500 маркали бетондан тайёрланади, уларни пайвандланган А-III классга мансуб пўлат каркаслар билан арматураланади. Кўндаланг рамани ригеллари тўғри бурчак ва таврли кесимга эга. Колонналар тўрига биноан (6х6, 9х6 ва 12х6м). Ригел узунлиги 4,98-11,48м ни ташкил қилади. Ригелларни М200-М500 маркали бетондан ишлаб чиқарилади, колонна тўғри 6х6м бўлганда ригеллар зўриқтирилмаган А-III классга гамансуб пўлат стерженли арматура билан арматураланади. Кўп қаватли бинолар элементлари номенклатурасига зинапоялар, зинапоя супалари ва тўсинлари, ҳамда асбоб-ускуна ўрнатиш учун мўлжалланган маҳсус тўсинлар киради.

Тўсинсиз ораёпмалар кўп қаватли ишлаб чиқариш биноларида қўлланилади, қайсики силлиқ шиплар талаб қилинади. Бундай бинолар каркаси колонналардан, устун қошидан, колонна усти ва оралиқ плиталар ва периметри бўйича таянган оралиқ плиталардан ташкил топган.

Колонналар 400х400, 500х500 ва 600х600 мм квадрат кесимга эга, колонналарда капителларни ўрнатиш учун тўрт томондан консоллар чиқарилади. Колонналар узунлиги қават баландлигига боғлиқ ва 3,8-7,63м бўлади.

Капителлар икки турда – ўрта ва четки турда тайёрланади. Ўрта капителнинг ўлчови планда 2,7 х 2,7м, четкида 1,95 х 1,95м. Оралиқ текис плиталарни қалинлиги 150-180мм ва М300-М500 маркали бетондан, капителлар эса М200-М400 маркали бетондан тайёрланади. Ҳамма маҳсулот учун А-III классга мансуб стерженли арматурадан фойдаланилади.

1.5. Бетон қоришмаларининг таёрланиши

Умумий маълумотлар

Бетон қоришмаларини йиғма темир-бетон корхоналарининг бетон қорувчи цехларида олинади. Бетон қоришма маҳсулотларини ишлаб чиқариш учун бетон заводлари ва бетон қорувчи мосламалар мўлжалланган. Бетон қоришмалари ишлаб чиқаришни кўчмайдиган мосламада қандай ташкил

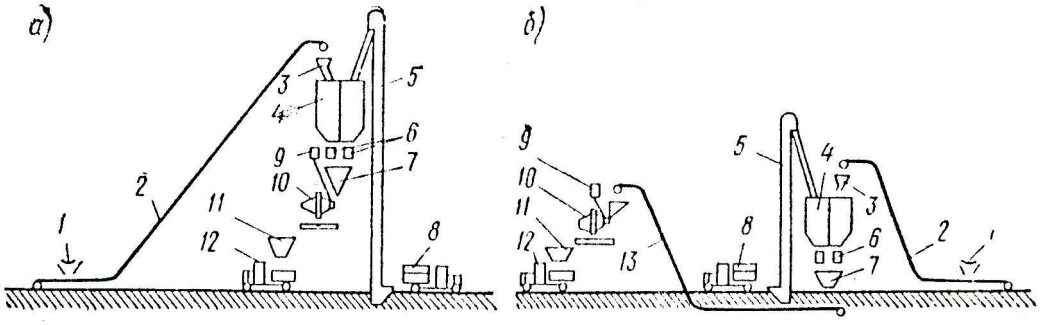
қилинса, худди шундай кўчириладиган ёки ҳаракатчан мосламада ҳам ташкил қилиниши мумкин. Қурилиш объектларнинг бошланғич даврида кўчмас заводлардан анчагина узоқда бўлган вазиятда ҳаракатчан мосламалардан фойдаланилади. Ҳаракатчан мосламаларнинг туридан бири инвентар бетон заводлари бўлиб, қайсики қурилиш якунланганда асбоб ускуналар қисмларга ажратилади ва янги иш майдонига кўчирилади. Бетон қориш мосламалари иш тартибига кўра циклли ва узлуксиз турига ажратилади. Цикл билан ишлайдиган мосламаларга вақти-вақти билан хомашё юклаш, қориб аралаштириш ва маҳсулотдан бўшаш характерли бўлса, кейингиси бу вазифаларни узлуксиз бажаради.

Кўп тарқалган усул циклли усул билан ишлайдиган мосламалардир. Узлуксиз ишлайдиган мосламаларни бир хил маркадаги бетон қоришмани (кўплаб ишлаб чиқаришга) эҳтиёж бўлганда қўллаш самаралидир, масалан гидротехник ва йўл қурилишларида, объектларни майда доналаб тайёрланадиган девор материаллари билан қуришда.

Бетон қорувчи завод ва цехларни бир-биридан фарқлантирадиган асосий белги технологик тузилишидир.

Вертикал тузилишга эга мосламалар бир ва икки поғонали технологик схема билан ажратилади (1.13-расм). Бир поғонали ёки вертикал схемада бўлиш бункерларига ҳамма компонентлар бир марта кўтарилади (1.13,а-расм). Сўнгра улар гравитацион (ерни тортишув) куч ёрдамида миқдорловчи дозатор мосламага, ундан бетон қориш мосламасига ўтказилади. Планда вертикал жойлаштирилганда мослама нисбатан катта бўлмаган ўлчовда бўлсада, лекин анча баланд бўлади. Бетон қориш мосламалар тизими узоқ муддатли даврда фойдаланишга мўлжалланган бўлиб, асосан вертикал схемада бажарилади. Икки поғонали схемада (1.13,б - расм) материалларни икки марта кўтарилади, аввал сарфлаш бункерларига кейин конвейр ёрдамида қорувчи мосламаларга ташилади. Бундай жойлаштиришда завод ёки цех икки қисмга миқдорлаб берувчи (дозатор) бўлим қабул қилувчи

мосламалари билан ва бетон қоришмани тақсимлаш бункерлари билан қориш бўлимига бўлинади.

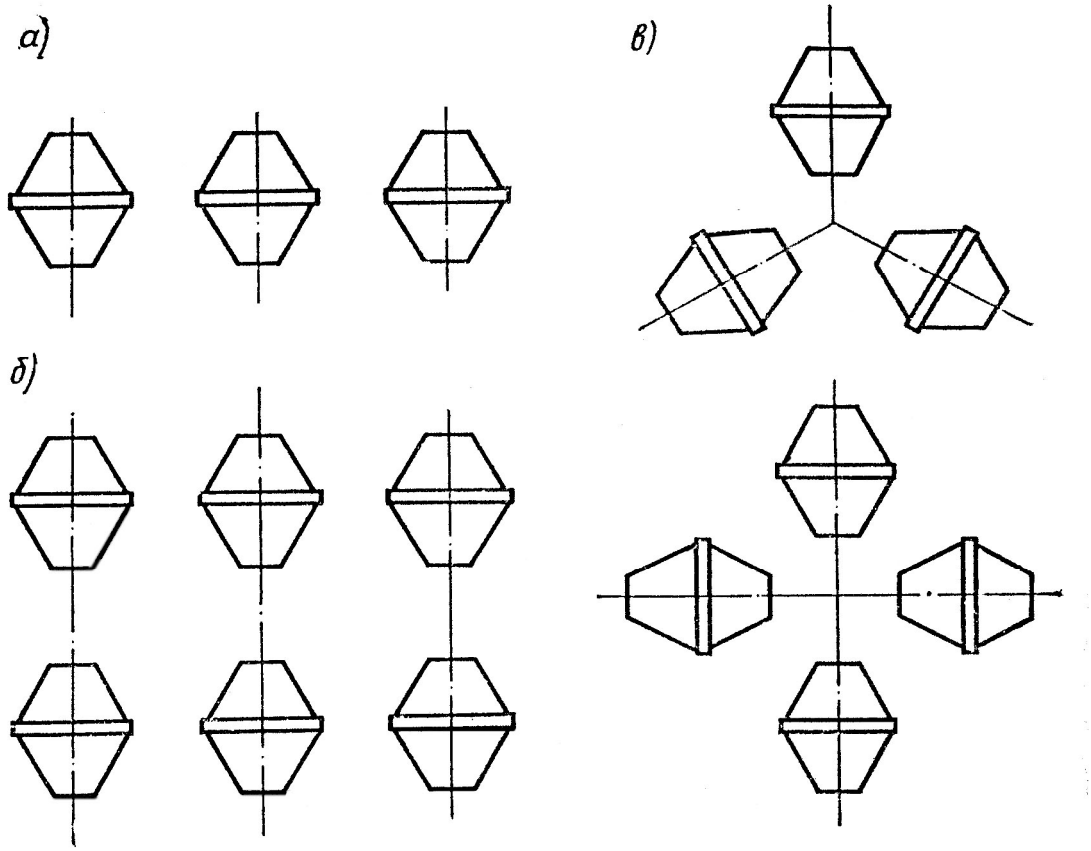


1.13-расм. Бетонқорувчи мосламаларнинг вертикал ўрнаштириш схемаси

а – бирпоғонали; б – икки поғонали(партер; 1 – омбордаги тўлдирувчиларни элтиб берувчи конвейер; 2 – тўлдирувчиларни бетон қорувчи мосламанинг истеъмолчи бункерига елтувчи конвейер; 3 – ҳаракатланувчи воронк; 4 – истеъмолчи бункерла; 5 – цемент узатувчи элевато; 6 – сочилувчан материаллар учун дозато, 7 – дозаланган (миқдорларга ажратилган) сочилувчан материалларнинг воронкаси; 8 – цементташувчи; 9 – сув дозатори, 10 – бетонқорувчи; 11 - тайёр қоришмани тақсимловчи бунке;, 12 – автобетонташувч, 13 – бетонқориштирувчиларга дозаланган материалларни узатувчи конвейер

Икки поғонали схема бўйича унча баланд бўлмасада, катта ўлчовли бино талаб қилинади. Бу эса асбоблар йиғишга қулайлик яратсада, кўтарувчи мосламалар сонини кўпроқ талаб қилади ва технологик цикл муддатини оширади. Икки поғонали схема мосламалари асосан ҳаракатчандир. Горизонтал юзаликда жойлаштирилган завод ва цехларда бетон қориш мосламалари тизим бўйича ёки тўп-тўп холида жойлаштириши билан характерланади (1.14 - расм). Тизимли схемада ҳар бир қорувчини тушурувчи туйнуги бўлади, тўп-тўп жойлаштириладиган схемада 1 та умумий бункердан қоришма тушурилади. Бетон қорувчи мосламаларни қандай жойлаштириш, миқдорлаб берувчи мосламанинг турига боғлиқ. Тўп-тўп қилиб жойлаштириладиган схемада бетон қорувчи мосламалар миқдорлаб берувчи мосламалар билан таъминланади, автоматик равишда бошқарилади. Тўп-тўп жойлашадиган схема бўйича жойлаштиришда

транспорт воситалари катта ҳажимда юк ортиши мумкин, қурилишга бўладиган сарф ва заводни эксплуатация сарфи камаяди. Бироқ, бу усул билан йиғилган аралаштиргичлар бир вақтнинг ўзида бир неча тур бетон маркаларини таёрлаш зарурати бўлганда тўғри келмайди ва темир-бетон заводларида бу усул қўлланилмайди.



1.14 – расм. Бетон қориш машиналарини жойлаштириш схемалари
а – бир қаторли; б – икки қаторли; в – тўп-тўп холида

Бетон қорувчи қурилмаларни жойида ва масофадан туриб автоматик бошқариш мумкин. Жойида бошқарилганда миқдорловчи тешиклари қўл билан очиб, ёпилади, юкловчи асбобнинг холати ўзгартирилади, яъни сурилади. Турли турдаги асбобларда барча электродвигателлар алоҳида бошқариш пультига эга. Масофадан автоматик бошқариш, электродвигателларни ишга тушуриш ва ишдан тўхтатиш, шунингдек технологик жараённи режа асосида мослаш пулът билан олиб борилади. Бетон қорувчи цехлар ёки бетон заводлари таркибига цемент ва

тўлдирувчилар омборхонаси, қўшимча тайёрловчи мосламалар, материалларнинг оператив захирасини ҳосил қиладиган сарфловчи бункерлар, транспорт воситалари, таркибий қисм (компонент)ларни миқдорлаб берувчи аппаратлар, қорувчи мосламалар, бетон қоришмасини узатувчи мосламалар, автоматик бошқариш ва назорат қилиш мосламалари, ёрдамчи мосламалар (энергетик хўжалиги, иситиш системалари ва бошқалар) киради. Кам қувватли темир-бетон заводларининг бетон қорувчи цехлари йиллик ишлаб чиқариши 50 минг м^3 бетон, ўртача ва катта қувватда -100 ва 250 минг м ^{3} бетонга эгадир. Товар бетон заводлари 250 минг м ^{3} ва ундан ортиқ қувватга эгадир.

1.6. Цемент ва тўлдирувчиларни омборларга жойлаш

Бетон қорувчи цех ва заводлар цементларни сақлаш учун силос туридаги омборхоналар билан жиҳозланади. Улар алоҳида 5-10 м диаметирли силослардан ташкил топади, сиғими 25-1500 т ва ундан ортиқ, металл ёки темир-бетондан таёрланган (1.14-расм). Майда қурилмалар учун сиғими 10-20 т инвентар силослар қўлланилади. Силослар сони омборхонанинг сиғимига қараб ошириб борилади, қайсини ўз вақтида қабул қилинган ҳисобий заҳирага ва завод қувватига нисбатан аниқланади. Қоида бўйича мўлжалланган цемент заҳираси корхонанинг 5-10 кеча –кундузлик талабидан келиб чиқиб, қабул қилинади. Омборнинг сиғимини аниқлаш учун цементнинг ҳисобий миқдорини қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин

$$N_{цем}=П_йЦЗ_ц\cdot 1,04/0,9С,$$

бу ерда Пй-корхонанинг йиллик маҳсулдорлиги, м^3;

Ц-цементнинг 1 м^3 маҳсулотга ўртача сарфи;

Зц-омборхонада цемент захираси, сутка;

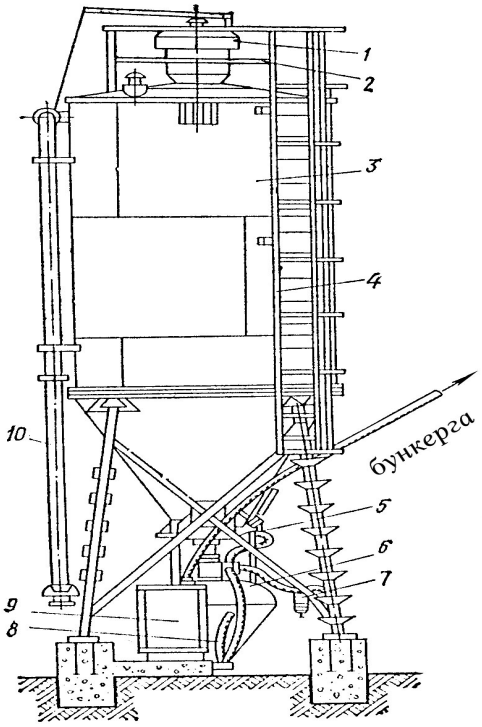
1,04-цементни траспортга ортиш ва тушириш давридаги мумкин бўлган йўқотиш коэффициенти;

0,9-цемент сақлашдаги ҳажмини тўлдирадиган коэффицент;

С-йилдаги иш куни сони.

Силос омборҳоналар тўғри бурчак корпусли тўғри бурчак пирамидали ва цилиндр шаклида қурилади.

Силослар бир, икки ва бир қанча қаторларга жойлаштирилади. Йиғма темир-бетон силослари кенг кўламда тарқалган. 1.1-жадвалда баъзи- бир силос типидаги цемент омборининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган. Цемент омборга турли транспорт воситалари ёрдамида келиб тушиши мумкин: махсус автомобиллар (автоцемент ташувчи, кўтарилиб туширувчи цемент ташийдиган), цемент ташувчи вагонлар, оддий ёпиқ вагонларда.



1.15 – расм. СБ-33Б русумли автоматлаштирилган цемент омбори
1 – фильтр; 2 – тўсиқ; 3 – силос; 4 – нарвон (зина); 5 – аэрацияловчи ускуна; 6 – камерали насос; 7 – мой-намлик ажратувчи; 8 – ҳаво узатувчи; 9 – электраппаратлари; 10 – цемен тузатувчи

Темирйўлолди цемент омборларининг намунавий техник-иқтисодий кўрсаткичлари

1.2-жадвал

Кўрсаткичлар	Омборнинг сиғими, т				
	360(240)	720 (480)	1700(1100)	4000(2500)	6000
Силос банкалари сони	6 (4)	6 (4)	6 (4)	6 (4)	4
Силос тайёрланган	Темир-бетон ёки металл				Темир

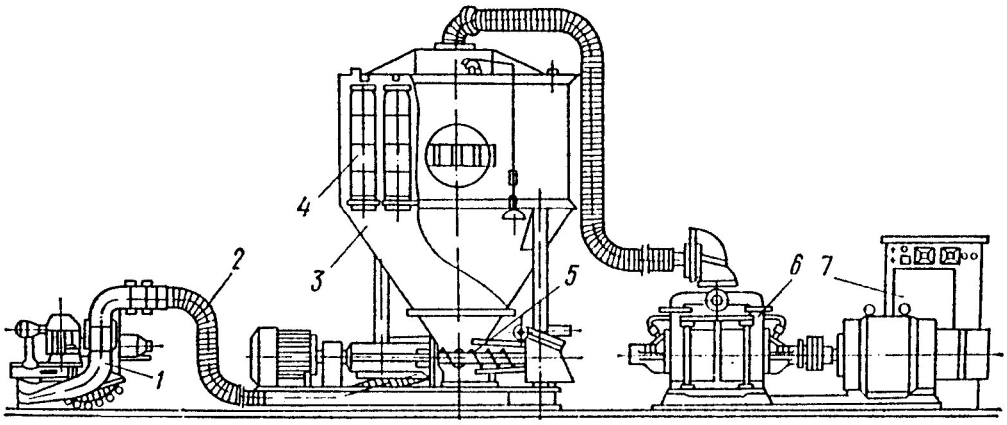
материал					-бетон
Омборнинг юк алмашинуви кўлами минг т/йилига	17 (11)	32 (23)	82 (54)	196 (131)	284
Сменада ишловчи сони	2	2	2	2	2
1 т юк алмашинуви (грузооборот) кўлами учун нисбий сарф:					
Электр энергияси кВт·соат	0,6(0,261)	0,5(1,0)	1,26(0,86)	0,93(0,65)	-
	0,59(0,93)	0,38(0,73)	1,21(0,88)	1,19(0,89)	
Сиқилган ҳаво, $м^3$	6 (20,8)	6 (20,8)	37,6 (10)	35 (0,17)	2,7
	5,4 (20,3)	6 (20,8)	37,5 (10)	35 (0,17)	

Изоҳ: 1. Қавс ичида берилган қийматлар силос банкаларининг энг кам сони учун.

2. Чизиқ юқорисидаги қийматлар цементни механик йўл билан ташиш, чизиқ пастидаги қийматлар пневматик йўл билан ташиш холи учун кўрсатилган.

3. Капитал молиялаштиришлар темир-бетондан тайёрланган силос банкалари учун келтирилган

Бизнинг мамлакатимизда цементнинг асосий қисми истемолчига темир йўл вагонлари-цемент ташувчи вагонларда ёки автоцемент ташувчи воситаларда жўнатилади. Цементовозларда цемент ташилганда (ортиш ва туширишдаги йўқотиш ҳисобга олинганда), оддий ёпиқ вагондагига нисбатан йўқотиш ва ўртача таҳминан 10 марта кам, очиқ ҳаракатланадиган составга нисбатан тахминан 40 марта кам. Темирйўл цемент ташувчилар бункер турида ва 60 т юк кўтарувчи цистерна кўринишида бўлади. Бункер туридаги цемент ташувчидан цемент люк орқали омборнинг қабул қилиш мосламаларига ўз оқими билан туширилади. Цистерна – цемент ташувчилардан цемент сиқилган ҳаво ёрдамида туширилади. Ёпиқ оддий темирйўл вагонларидан цементни туширишда пневматик ёки механик туширувчилардан фойдаланилади (1.16-расм).

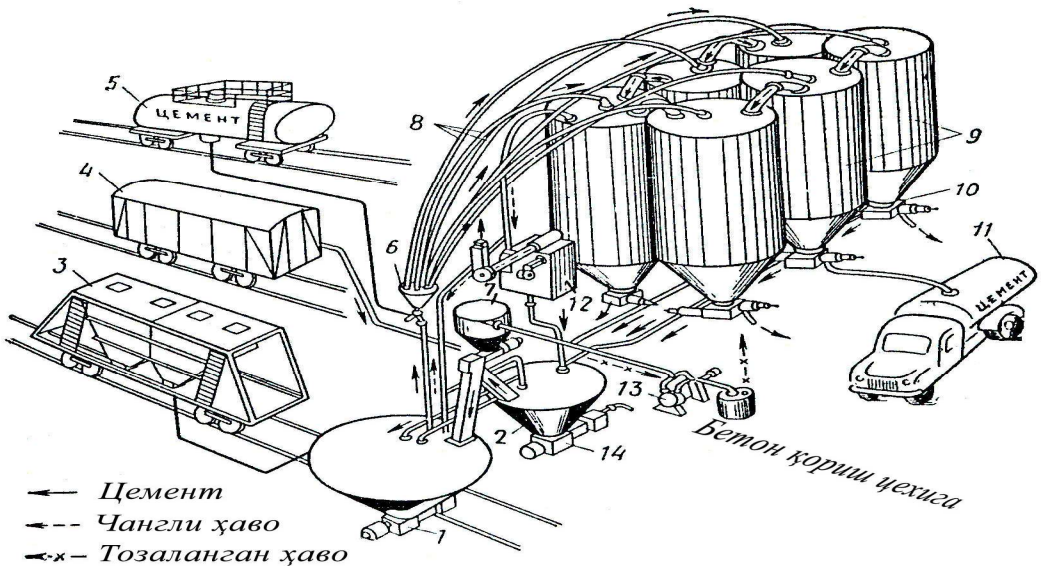


1.16 – расм. Цементни пневматик усулда тушириш схемаси
1 – йиғадиган (заборное) мослам; 2 - цемент узатувчи; 3 – тиндириш камераси; 4 – фильтр; 5 – винтсимон конвейер; 6 – вакуум-насос; 7 – бошқарув аппаратлари шкафи

Механик туширувчилар (механик кураклар) ишлатилганда қўл меҳнати, кўп сарфлананиши, цемент йўқотиши билан бажарилади ва ишчилар учун зарур санитар шароитлар билан таъминланмайди. Пневматик усул билан тушириш анчагина такомиллашган. У ҳаракатланаётган ҳаво оқимида муаққат заррани сурилишига асосланган. Бу усул цемент герметизацияланиб йўқотиш бўлмаганлиги, иш шароити яхшиланганлиги, компактлиги ва тўлиқ механизациялашганлиги билан характерланади.

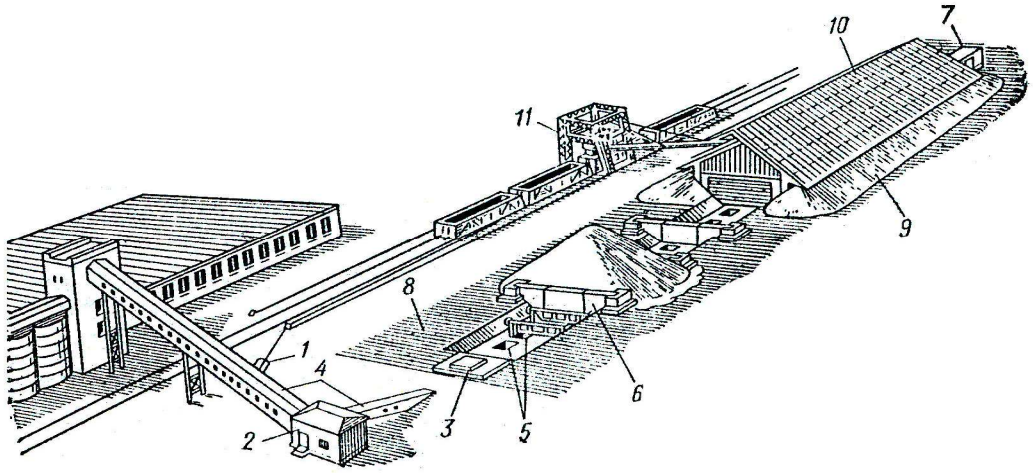
Силосли цемент омборлари механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган бўлади. Автоматлаштирилган цемент омборлари анчагина қулай, ҳамма жараённи бошқариш автомат тарзда бажарилади. Автоматлаштирилган омбор таркибига қабул қилувчи бункер, силос банка, фильтр, камерали насос ёки винтли туширувчи, тарқатувчи пневматик мослама, цемент ўтказувчи, бажарувчи механизм, сиқилган ҳаводаги мой ва намликни тозаловчи системалар ва автомат бошқарувчи системалар киради.

1.17-расмда мисол учун силосли цемент омборининг технологик схемаси берилган. Ҳар бир силос пневматик тушурувчи билан жиҳозланган, натижада цемент пастки аэрожелоб ва ундан насос воситасида бошқа жойга узатиш учун бункерга ёки бетон қориш бўлимига узатилади.



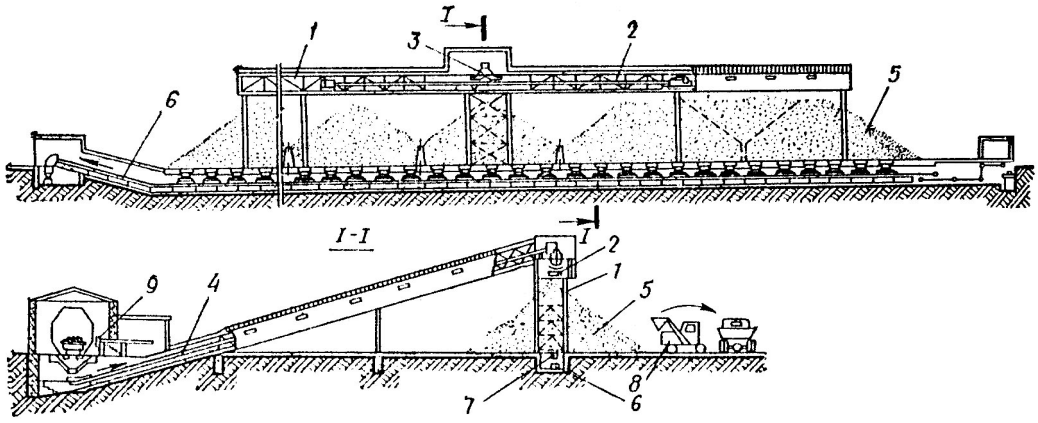
1.17-расм. Темир йўли ёнида қурилган цемент омборининг технологик схемаси

1 – пневматик кўтаргич, 2 – бункер; 3 – цемент ташувчи вагон; 4 – ёпиқ вагон; 5 – вагон-цистерна; 6 – цемент узаткичларни биридан бошқасига уловчи мослама; 7 – пневматик тўкувчи; 8 – цемет узаткичлар; 9 – силослар; 10 – таг қисмидан цемент узатадиган пневматик тўкувчи; 11 – авто цемент ташувчи; 12 – рукавали фильтр; 13 – вакуум мосламаси; 14 – пневматик винтсимон насос



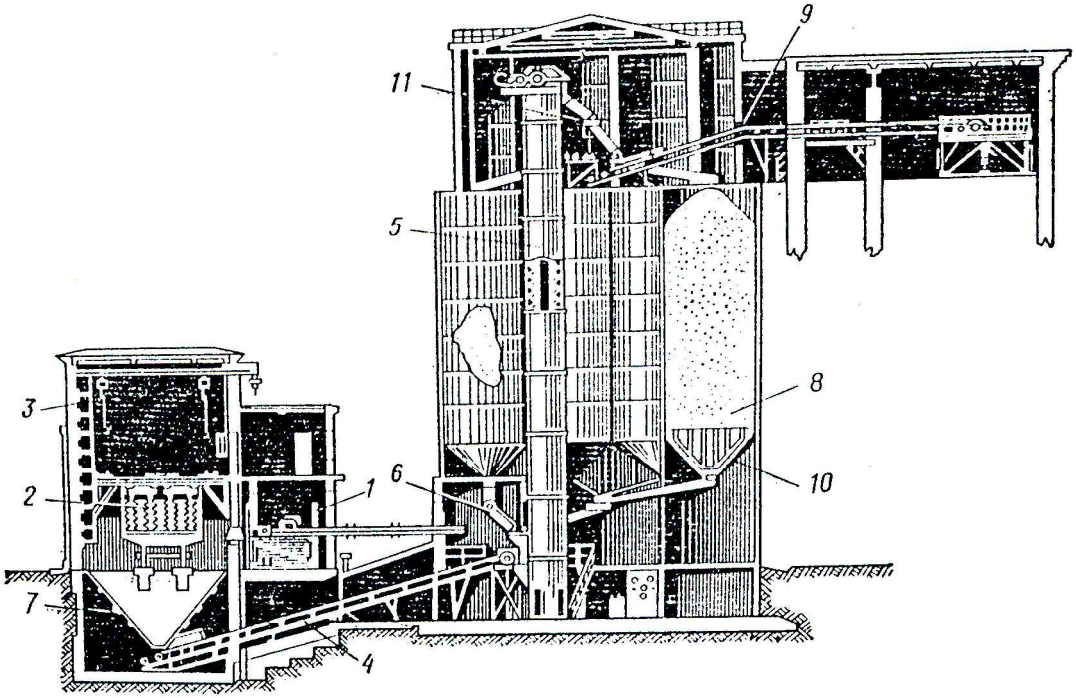
1.18-расм. Темир-бетон буюмлари ишлаб чиқарувчи завод қошидаги штабел-траншеяли норуда қурилиш материаллари омбори терма-ерости (штабельно-траншейний)

1 – маневр мосламаси; 2, 3 – ташувчи-узатувчи станция; 4 – нишабли конвейер галереяси; 5 – штабелости люкла;, 6 – омборни ажратувчи деворлари; 7 – конвейернинг тортувчи станцияси; 8 – бетон майдонча; 9 – тўкмалар; 10 – том (ёпма); 11 – С-492 русумли тўкиш (юкни тушириш) мосламаси



1.19-расм. Эстакада-траншеяли (ерости) норуда қурилиш материаллари омбори

1 – эстакада; 2 – эстакададаги конвейер; 3 – тўкувчи аравача; 4 – омборга узатувчи конвейер; 5 – тўлдирувчилар штабели; 6 – траншеянинг лентали конвейери; 7 – очилиб ёпилувчи мослама (затвор); 8 – бир чўмичли ортувчи; 9 – юкни қабул қилувчи Т-182А русумли ускуна



1.20-расм. Бетон заводидаги норуда материалларни автоматлаштирилган силос-халқали омбори

1 – Т-182А русумли юкни қабул қилиш ускунаси; 2 –ғовакловчи ускуна; 3 – люккўтаргич; 4 – лентали конвейер; 5 – вертикал чўмичли элеватор; 6 – вибро(тебратма)лоток; 7 – қабул қилувчи бункердаги тебратгич; 8 – пастки қисм заҳираси; 9 – лентали конвейер; 10 – силосла; 11 – айланма харакатланувчи воронка

Силосли цемент омборларидан ташқари бетон заводи ва йиғма темир-бетон заводларида сиғими 250-1000т бўлган бункерли цемент омборлари қўлланилади. Улар таги конуссимон қатор думалоқ ёки тўғри тўртбурчакли бункерлардан ташкил топади. Бункерга цемент пневматик ёки механик ташувчилар орқали узатилади ва шнек ва аэрожелоблар ёрдамида туширилади. Бункерли омборларда механизация ва автоматизация қўлланиш даражаси паст, майдондан фойдаланиш коэффиценти баланд эмас.

Бетон учун ишлатиладиган тўлдирувчиларни очиқ, ёпиқ ва комбинацияланган турдаги омборларда сақланади. Транспорт воситасининг турига кўра, тўлдирувчиларни омборга етказиш темир йўли, темир йўлсиз ва қирғоқли турларга ажратилади. Омборга жойлаштириш усулига ва сақланишига кўра тўлдирувчилар омбори штабелли, яримбункерли, бункерли ва силосли турларига ажратилади. Кенг тарқалган омборлар штабел ва ярим бункер траншейли ва эстакада-траншеяли омборлардир (1.19-1.20 - расм).

Бу турдаги омборлар кичик ва ўртача қувватли заводларда қўлланилади. Бундай омборлар бетон майдондан иборат бўлиб керакли туширувчи ва штабеллайдиган механизм-грейферли кран, ортувчилар ва бульдозерлар мавжуд. Штабел-траншеяли омборларида ер ости галереялар бор. Юқори қисмига қабул қилувчи бункерлар пастги қисмига лентали конвейерлар жойлаштирилган. Тўлдирувчиларни темир йўл платформаларидан туширувчилар ёрдамида туширилади ёки ўзи тушурадиган вагон ва автосамосваллардан қабул қилувчи бункерларга тушурилади. Қабул қилувчи бункерлардан лентали конвейер ёрдамида бетон қорувчини сарфловчи бункерларига келиб тушади. Темир-бетон маҳсулотлари ишлаб чиқарадиган заводларда яримбункерли эстакада-траншеяли омборлар кенг кўламда қўланилади. Уларни тепадан эстакадага ўрнатилган лентали конвейер ёрдамида тўлдирилади. Тўқиш учун мўлжалланган махсус арава ёрдамида тўкилган материал трапеция кесимли штабел ҳосил қилади. Ярим бункерли омборда штабел қисман ёки тўлиқ холда ерга киритилган.

Тўлдирувчилар сақланадиган омбор, тўлдирувчилар тури ва фракцияларига қараб темир-бетон тўсиқлар билан бўлимларга ажратилган. Тўлдирувчилар омбордан штабел ости галерея ораёпмасига ўрнатилган тарнов орқали берилади ва лентали конвейер ёрдамида бетон қорувчи бункерига тушади. Очиқ омборларда тўлдирувчилар штабелли сақланиш даврида нам тортади, ташқи аралашма билан ифлосланади, қишки мавсумда яхлайди. Бундай камчиликлардан ёпиқ омборлар холисдир. Айниқса ғовак енгил тўлдирувчиларни ёпиқ омборларда сақлаш муҳимдир.

Омборларда штабелли сақлаш билан бир қаторда бункерли ва силосли ёпиқ турдаги омборларда тўлдирувчиларни сақлаш қўлланилади. Улар диаметри 5-10м гача бўлган кўп бурчакли ёки думалоқ пўлат ёки темир-бетон банкалардан иборат. Бундай омборлар вертикал кўп чўмичли элеватор ва бўлиб берувчи конвейер билан юкланади. Силосни тагига ўрнатилган вибратор ёрдамида тўлдирувчилар лентали конвейерга ортилади. Тўлдирувчилар учун автоматлаштирилган силосли-айланма омбор ишлаб чиқилган. У қиялатилган галиреяли қабул қилиш бункери, темирйўл вагонини тортиш учун ўрнатилган манёвр мослама, юкни қайта ортадиган мослама ва силосли сиғим, бетонқорувчиларга тўлдирувчиларни лентали конвейер системалари воситаларида ташиш, тўлдирувчиларни иситиш ва уларнинг нам сақлаш даражасини назорат қилиб туриш мосламаларидан иборат. Омборнинг силосли сиғими йиғма темир-бетон халқаларидан тайёрланган айлана бўйлаб жойлашган етти силос банкаларидан иборат бўлиб, ҳар бирининг диаметри 3,5 м (1.20-расм). Қиш мавсумида омборларда қум иситилади, баъзи ҳолатларда эса хатто йирик тўлдирувчилар ҳам иситилади. Тўлдирувчиларни буғли регистр ёрдамида иситиш кенг тарқалган. Баъзан айланадиган қуритиш барабанларидан ҳам фойдаланилади. Тўлдирувчиларни иситиш даражаси цемент маркаси ва турига қараб ўзгариб туради. Тўлдирувчини қорувчига узатилганда унинг максимал рухсат этилган ҳарорати оддий портландцемент, шунингдек унинг турлари ишлатилганда 50^0С дан ошмаслиги керак. Регистрдан фойдаланилганда иситиш нотекис ва

узоқ давом этиш билан характерланади. Анчагина иқтисодий усул 250^0C даражагача бўлган тутун гази ёки иссиқ ҳаво билан тўлдирувчини конвектив қиздириш ишлаб чиқилган.

Омбор турини танлашда иқлим шароитини, ташқи транспорт ва ҳаракатланадиган состав турини, зарурий захира ҳажми ва технологик талабларни ҳисобга олиш шарт. Қишки мавсуми илиқ ва кам ёғингарчилик бўладиган районларда очиқ омбор анчагина самарали, совуқ ва намлиги юқори районларда эса ёпиқ омборлар зарур.

Тўлдирувчи захираси унинг омборга етказиб бериш турига боғлиқ. Цементда қўлланилгандек, 5-10 кеча-кундуз хисобидан олинади, бироқ бундан ҳам кўпроқ бўлиши мумкин. Тўлдирувчиларга талаб цемент каби, омборни лойиҳалашда бетон қоришма таркибини танлашга асосланиб аниқланади. 1 $м^3$ оғир бетонга 0,45 $м^3$ қум ва 0,9 $м^3$ шағал талаб қилиниши асосида ҳисобланади. Тўлдирувчилар омборининг сиғимини формула ёрдамида цемент омборини ҳисоби учун аввал келтирилганига каби аниқлаш мумкин. Фракцияланган тўлдирувчилардан фойдаланилганда мослайдиган коэффицент (2 фракция учун-1,05;уч-1,1;тўртта-1,15)киритилади.

Тўлдирувчи штабелининг эстакададан тўкилган вақтда максимал баландлиги табиий қиялик 40^0 билан 12м ни ташкил қилади. Темирйўл составидан тўлдирувчи суриладиган туширувчи машина билан туширилганда штабел баландлигини 4-6 м деб қабул қилинади. Тўлдирувчи омборининг умумий майдонини тенглама ёрдамида аниқланади

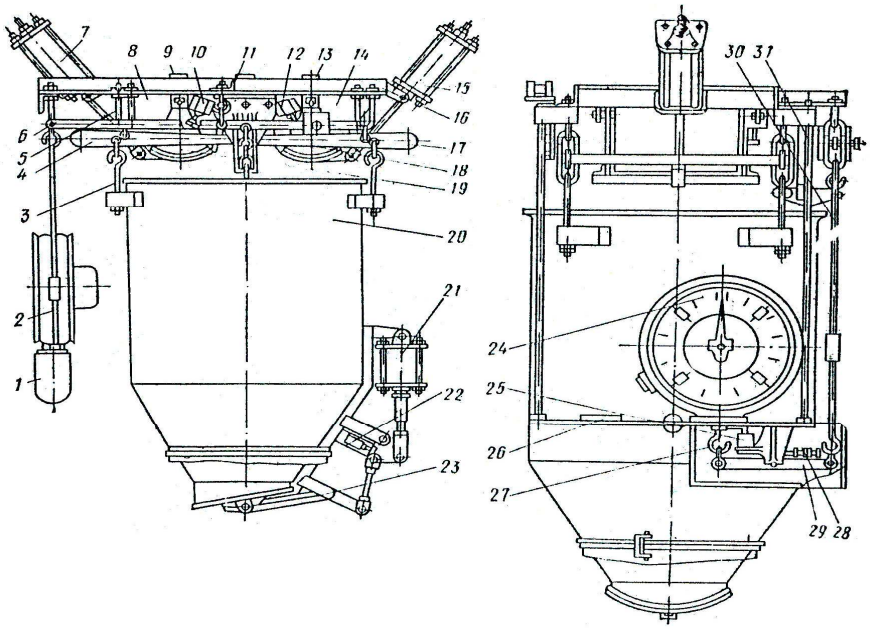
$$S_{омб}=S_{фм}\,К_{к.м}\ ,$$

бу ерда, $S_{фм}$-омборнинг фойдали майдони, ҳамма штабеллар майдони йиғдисига тенг, $м^2$;

$К_{к.м}$ – ўтиш ҳамда йўл учун омбор майдонини кенгайтириш коэффиценти ($К_{к.м}$=1,4-1,5).

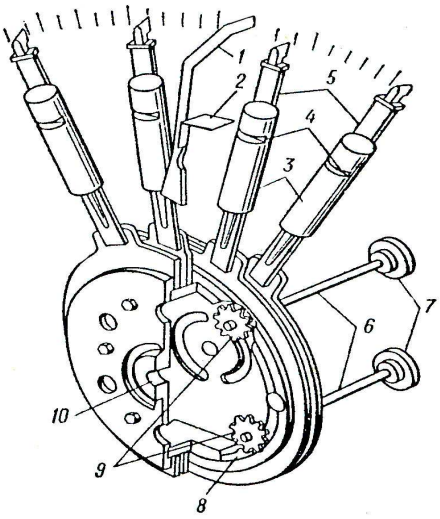
1.7. Бетон қоришмаси компонентларини миқдорлаш

Миқдорлаш – бу, қорувчига тушириш даврида хом ашёнинг миқдорини ўлчаш жараёнидир. Бетон қоришмаси компонентларини миқдорлаш бетоннинг лойиҳадаги зарурий хусусиятларини таъминлайдиган даражада аниқлик билан бажарилиши шарт. Миқдорлаш усули билан бетон қоришмаси таёрланганда компонентлар вазни билан, сув ва суюқ қўшимчалар ҳам вазни, ҳам ҳажми билан миқдорланади. Ҳажми билан миқдорланадиган тўлдирувчилар фақат катта бўлмаган бетон қоришмаси таёрланганда рухсат этилади. Ҳажмли миқдорлашда сочилувчан материалларнинг ҳажм оғирликлари турлича бўлишлари билан тушунтирилади. Цемент, сув ва қўшимчаларнинг миқдор аниқлиги ҳисобдаги миқдордан четга чиқиши 2%, тўлдирувчилар 2,5%дан ошмаслиги керак. Бу шартларни 80% дан кам бўлмаган ўлчовлар қониқтириши шарт.



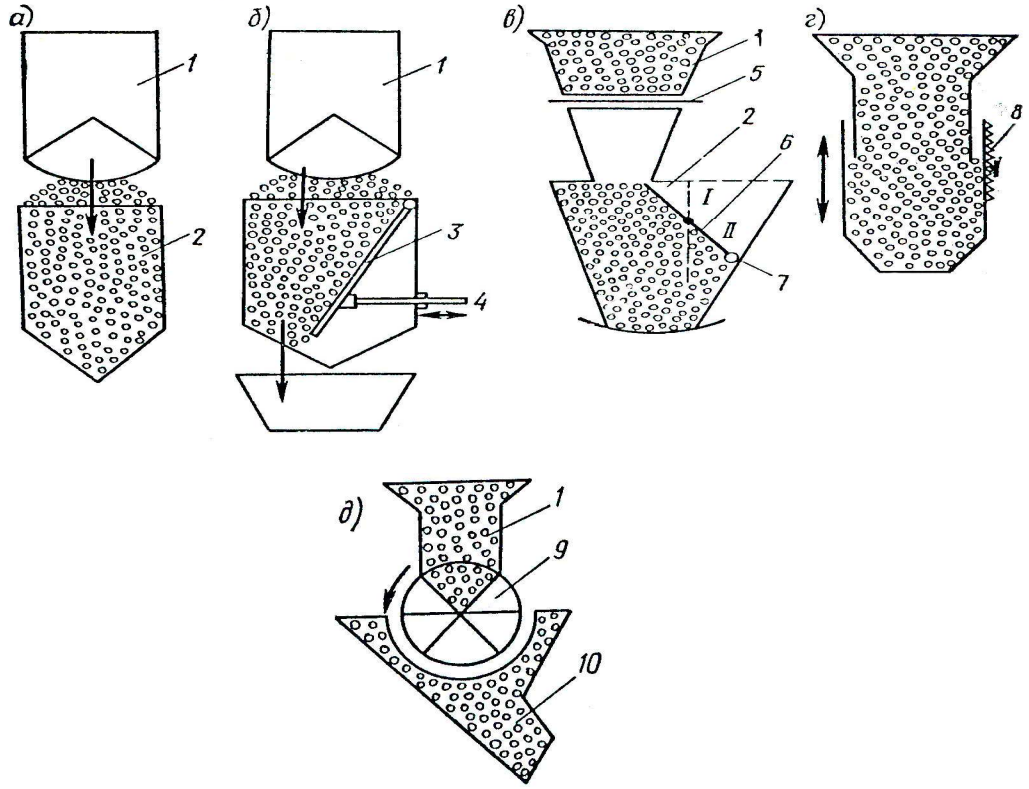
1.21-расм. АВДИ-1200 русумли тўлидувчиларни тарозида миқдорловчи ускуна

1 – ғилоф; 2, 27 – осқилар; 3 – илгаклар; 4, 17 – юк кўтарувчи ричаглар; 5 – осма мосламалар; 6, 29, 30, - узатма (передаточные)ричаглар; 7, 15, 21 – пневматик цилиндрлар; 8, 14 – воронкалар; 9, 11, 13 – электрпневматик клапанлар; 10, 12, 22 – охирги ўчирувчилар; 16 – рама; 18, 19 – секторга киритувчи затворлар(мурувватлар); 20 – тарозили бункер; 23 – чиқарувчи затвор (мурувват); 24 – циферблатли кўрсаткич; 25 – демпфер (мой билан ишловчи мўтадиллаштирувчи); 26 – майдонча, 28 – бошқарилувчи винт; 31 - тортқи



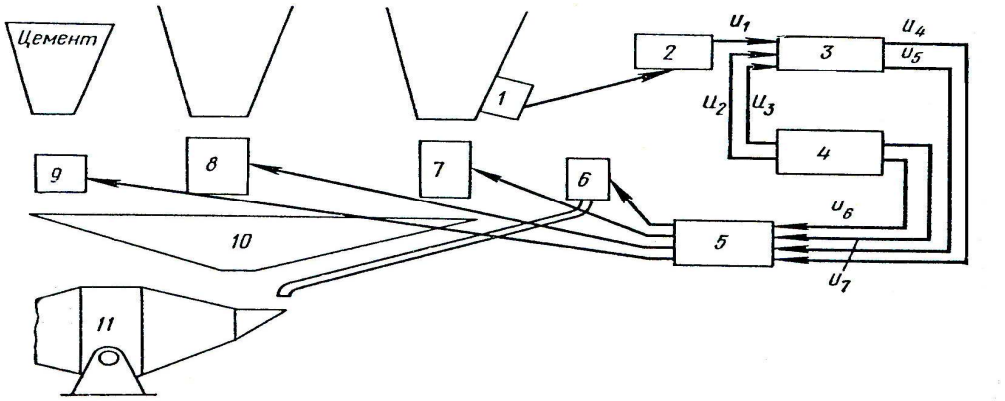
1.22 – расм. Масофадан массани белгиловчи мослама

1 – стрелка; 2 – байроқчали экран; 3 –узгартирувчилар (преобразователи); 4 – тирқишлар; 5 – белгиловчи стрелкалар; 6 – валиклар; 7 – штурваллар; 8 – тишли диск; 9 – шестерналар; 10 – ўқ бўшлиғи



1.23 – расм. Ҳажмий-тарозили миқдорловчи схемалари

а – доимий ҳажм билан; б – шарнирли деворчали; в – ҳаракатланувчи дворчали; г – телескопик; д – секторли таъминловчи; 1 – таъминловчи бункер; 2 –миқдорловчи;, 3 – тўсиқча,; 4 – ричаг, 5 – таъминловч; 6 – ҳаракатланувчи деворча; (I – бирламчи бошланғич холат; II – иккиламчи тугал холат; 7 – якуний ўчирувчи; 8 – узатма; 9 – секторли таъминловчи; 10 – тақсимловчи воронка



1.24-расм. Майда тўлдирувчи намлигини инобатга олган холда автоматик равишда сув миқдорини коррекцияловчи ускунанинг принципиал схемаси

1- нейтронли датчик; 2 – электронли; коррелятор; 3 – саноқ-ҳисоблаш мосламаси; 4 – бошқарув пульти; 5 – амалга оширувчи блок; 6 – сув миқдорловчи; 7 – майда тўлдирувчини миқдорловчи; 8 – йирик тўлдирувчи миқдорловчи; 9 – цемент миқдорловчи; 10 – йиғув бункери; 11 – бетонқориштиргич

Миқдорловчилар ишини характерига қараб классификацияланади: циклли ва бетўхтов ҳаракатланувчи, ишлаш принципига қараб ҳажмли, вазнли ва аралаш, бошқаришга қараб қўл билан, ярим автомат ва автомат бошқаришга бўлинади. Миқдорловчи турини бетон қорувчи мосламанинг компоновкасига, бетон қорувчининг турига, қоришма маркасининг сонига ва бошқа факторларга қараб аниқланади. Циклли вазнли миқдорловчилар кенг тарқалган. Ярим автомат миқдорловчиларда юклаш ва материал вазнини ўлчаш, автомат усулда бажарилади. Оператор уларни бетон қорувчига узатиш вазифасини бажаради. Автомат миқдорловчиларда зарур вазифаларни операторсиз бажарилади. Тарозли миқдорлагич вазинни миқдорлайдиган бункер ўлчагичдан, юк ортириладиган мосламадан, тарозли механизм ва бошқариш механизмлардан ташкил топади. Юк ортадиган мослама тамба кўринишида таёрланган бўлиб, унинг ёрдамида материал оқими очилади ва оқим тартибга солиб турилади. Таъминловчилар (тарнов ёки винтли конвейер) ёрдамида материаллар ортилади. Таъминловчилар миқдорловчини равон юкланишини таъминлайди. Автомат миқдорловчилар асосан 2 турда ишлаб чиқарилади: АВД ва ДБ. АВД турдаги миқдорловчилар циклли бетон

қорувчиларда материалларни миқдорлашга имкон беради (1.21-расм). Миқдорланадиган материалнинг турига қараб миқдорловчилар қуйидагиларга бўлинади: АВДЦ-цемент учун, АВДИ- тўлдирувчилар учун, АВДЖ-суюқлик учун.

Миқдорловчининг тарозли асбоби циферблат кўрсатгичли массани берувчи билан қуролланган (1.22 - расм). Масса берувчи контактли (симобли, магнит симобли) ва контактсиз (фотоэлектрик) турларга бўлинади. Олдингилари анча содда, лекин ишончни оқламайдиган. Миқдорланаётган материал керакли вазнга эга бўлганда циферблатнинг стрелкаси датчикдан ўтади ва таъминловчи ёки узатмага сигнал беради. Миқдорловчини тарозли сиғимида вазн ричаг системаси билан мослаштирилади. Кейинги йилларда анчагина ишончли ва аниқ ричагсиз вазн ўлчайдиган мосламани ихтиро қилинаяпти, бу мослама асосан тензометрик масса датчиклидир. Материал сарфини ҳисобга олиш учун миқдорловчига регистрация асбоби ўрнатилган. Тўлдирувчилар учун миқдорловчи бир ва кўпфракцияли бўлиши мумкин. Кўпфракцияли миқдорловчи тўлдирувчининг бир неча фракцияларини галма-гал миқдорлаш имконига эга. АВД турдаги миқдорловчининг техник характеристикаси 1.2-жадвалда келтирилган.

Ғовак тўлдирувчиларни миқдорлаш учун ҳажм-вазнли миқдорловчидан фойдаланилади (1.23-расм). Ҳажм-вазнли миқдорловчини конструктив тузилиши иккита алоҳида бункердан иборат. Миқдорланаётган материал сарфлайдиган бункердан тамбанинг ҳолатига қараб биринчи ва иккинчи бункерга тушади. Тензорезистор ёпиштирилган 2-та куч ўлчайдиган айлана туридаги элементга таянади. Ҳар бир тарозли бункерда сатх кўрсаткичи ўрнатилган. Миқдорлагичдаги тартибга солувчи мослама ўлчанган ҳажм ва вазинни ёзиб қўяди.

Бетоннинг талаб қилинадиган хусусиятига эришишнинг асосий шарти сув ва цемент муносабатини доимий равишда сақлашдир.

АВД туридаги миқдорлагичнинг техник характеристикси

1.3 - жадвал

Кўрсаткичлар	Миқдорлагичлар							
	АВДЦ -425Д	АВДЦ -1200Д	АВДЦ -2400Д	АВДИ -425Д	АВДИ -1200Д	АВДИ -2400Д	АВДЖ -1200Д	АВДЖ -2400Д
Максимал юк, к.Н.	15	30	70	60	120	130	20	50
Минимал юк, к.Н.	3	10	30	8	20	25	1	5
Миқдорлашдаги четланиш, %	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2	±2
Ўлчаш циклининг максимал даври,с	45	45	45	45	45	45	45	45
Циферблат кўрсаткичи бўлинмалари қиймати, кН	0,025	0,05	0,1	0,1	0,2	0,2	0,02	0,05
Тармоқдаги ҳаво босими, кН/см^2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Габаритлари, мм: узунлиги кенглиги баландлиги Массаси, кг	 1706 960 1680 495	 1706 960 2095 520	 - - - -	 2060 1175 1910 570	 2060 1175 2660 600	 1555 1130 2660 586	 1290 960 1945 241	 1560 1100 2600 479

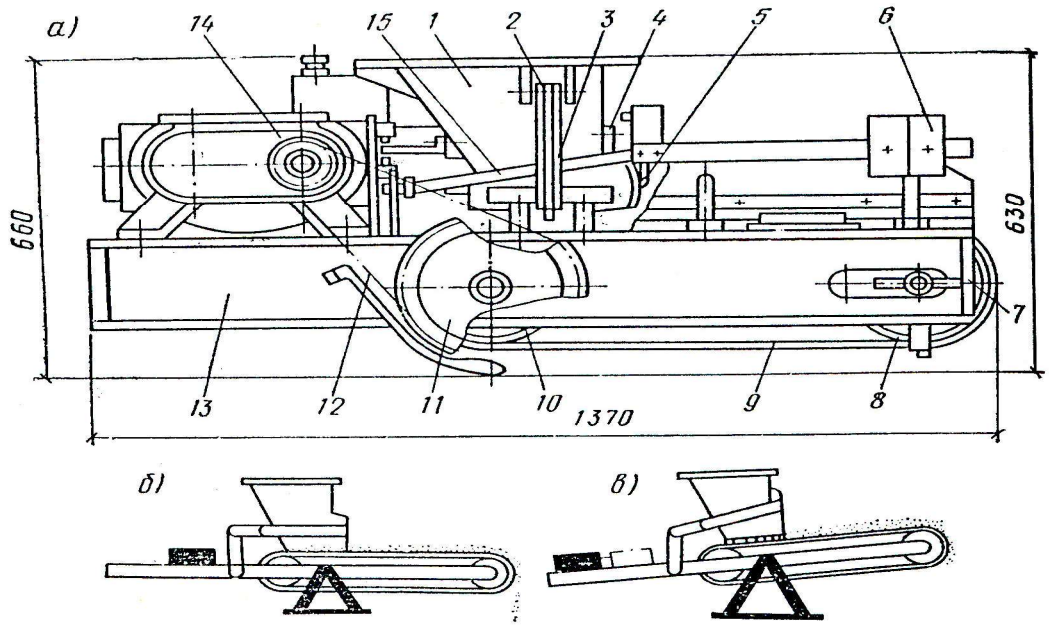
Сув-цемент нисботини зарурий барқарор бўлиш шарти - тўлдирувчиларнинг намлигини ҳисобга олиш, қайсики ҳатто яхши шароитда ҳам 10 да 15% гача, нохуш шароитга эга 20 дан 30%гача бўлиши мумкин. Тўлдирувчиларнинг намлигини ҳар хил усул билан аниқлаш мумкин. Асосан корҳоналарда тўлдирувчилар намлиги 1 кеча кундузда намуна 1-2 марта қуритилиб аниқланади. Бироқ бундай усул билан намликни аниқлашда таркибни оператив тузатиш учун маълумотлар олиб бўлмайди.

Тўлдирувчиларнинг намлигини тинимсиз ва етарли аниқлик билан аниқлаш ҳозирги даврда электрометрик усул асосида, қайсики келажакда кенг қўлланиладиган нейтрон усули билан ҳал қилинади. У тўлдирувчиларнинг намлигини 1,5-10% интервалда тўхтовсиз 0,2-0,3% аниқлик билан назорат этиш имконини беради. Шунингдек бошқа қиёсий

содда ва етарли аниқ тўхтовсиз назорат усули ишлаб чиқилган, масалан тўлдирувчиларнинг ток ўтказувчанлиги унинг намлигига боғлиқлиги. Автомат равишда сувнинг миқдорини коррекциялаш қурилмаси схемаси ишлаб чиқилган, С/Ц нинг доимийлигини маълум даражада таъминлаш имконини беради (1.24 -расм). Бетон қорувчида тўлдирувчиларнинг кўрсатилган параметрларини бевосита аниқлашда зичлик ва намлиги ҳисобидаги сувни миқдорлаш коррекцияси схемаси анчагина такомиллашгандир.

Циклли миқдорловчилардан фарқли, бетўхтов ҳаракатланадиган миқдорловчилар материалларни узлуксиз миқдорлашни автомат равишда таъминлайди. Бундай миқдорловчиларни заводларда узлуксиз ҳаракатдаги бетон қорувчиларда қўлланилади. Улар тўғри таъсирли ва тўғри таъсирли бўлмаган миқдорловчиларга бўлинади.

Тўғри таъсирли миқдорловчиларда бир агрегатда миқдорни ўлчаш ва миқдорланган материалнинг узатилишини ўзгартирадиган мослама жойлаштирилади, тўғри таъсирли бўлмаган миқдорловчиларда иккита мустақил агрегат жойлашган бўлади. Кўпроқ қўлланиладиган миқдорловчилар маятникли узлуксиз харакатдаги миқдорловчилардир (1.23-расм), таркибига таъминловчи воронка, узатма билан тарозли конвейер ва ричаг системасини ўз ичига олади. Торозли конвейер ричаг системаси орқали заслонка (қопқоқ) билан боғланган бўлиб, конвейер лентасида материал қатлами баландлигини керакли масса бўлгунча қадар ўзгартиради.



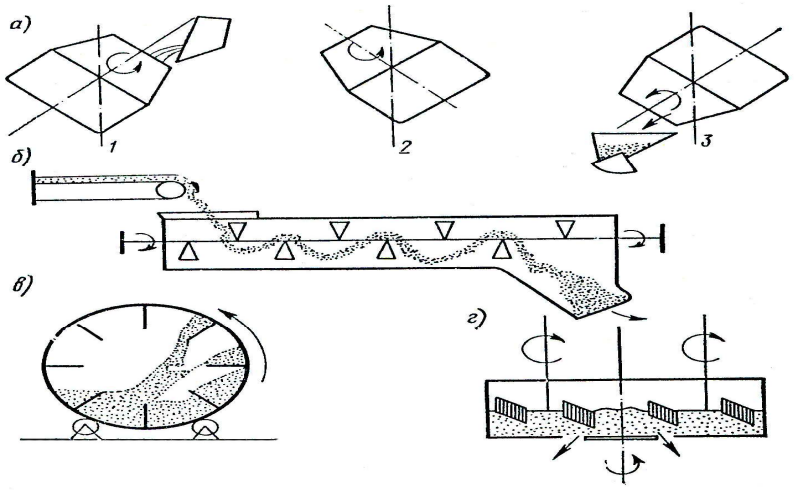
1.25-расм. СБ-26А русумли тўлдирувчиларни миқдорлаш

а - миқдорловчи схемаси; б - мувозанат ҳолатдаги миқдорловчи; в - миқдорланувчи материалнинг керакли миқдордан кам бўлгандаги миқдорловчи ҳолати; 1 - таъминотчи воронка; 2 - илгаклар; 3 - призмали (кўп қиррали) таянчлар; 4 - қимирламайдиган қопқоқ; 5 - қимирлайдиган қопқоқ; 6 - юклар. 7 - винтлар; 8 - тортилган барабан; 9 - лента; 10 - узатувчи барабан; 11 - юлдузча; 12 - занжирли узатиш; 13 - конвейер рамасининг ён қисми; 14 -вариатор; 15 - ричаг

1.8. Бетон қоришмасини аралаштириш

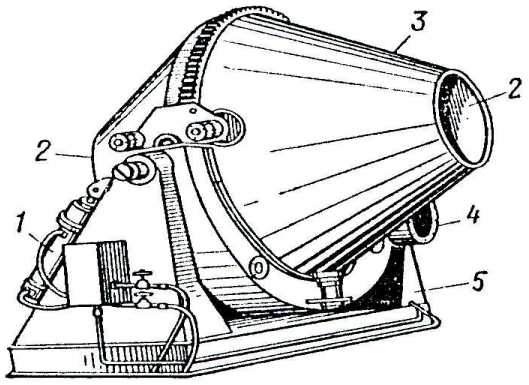
Бетон қоришмаси бир турда бўлиши учун аралаштирилади. Бетоннинг физик-механик хусусиятлари унинг бир турлигига боғлиқ. Бетон қоришмаси компонентларини аралаштириш учун циклли бетонқорувчилар кенг қўлланилади (1.26-расм).

Қориш усулига қараб бетонқорувчилар: гарвитацион (материалларнинг эркин тушиши, (2.15-расм) ва мажбурий (компонентларни мажбурий аралаштириш) турига бўлинади (2.16-2.17 -расмлар).



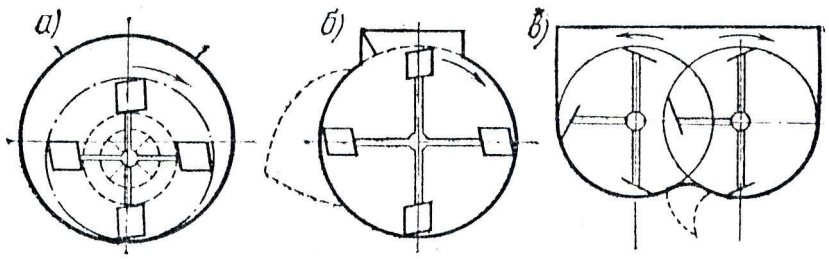
1.26-расм. Бетонқорувчида бетон қориш схемаси

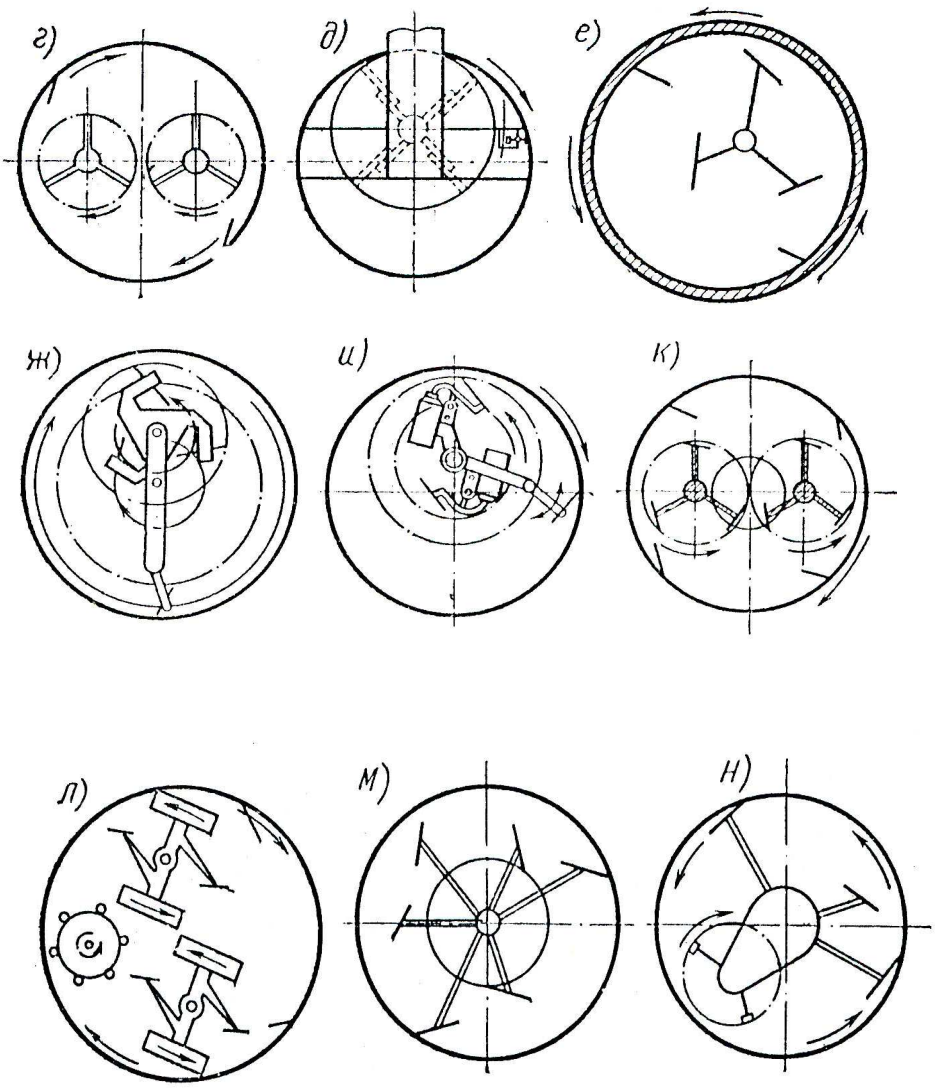
а - циклли ҳаракатда; 1 - материаларни ортиш; 2 – аралаштириш; 3 - бетон қоришмани тушириш; б – бетўхтов харакатланувчи; в – гравитацияли; г – мажбурий аралаштириш



1.27 - расм. СБ-3 русумли бетонқорувчи

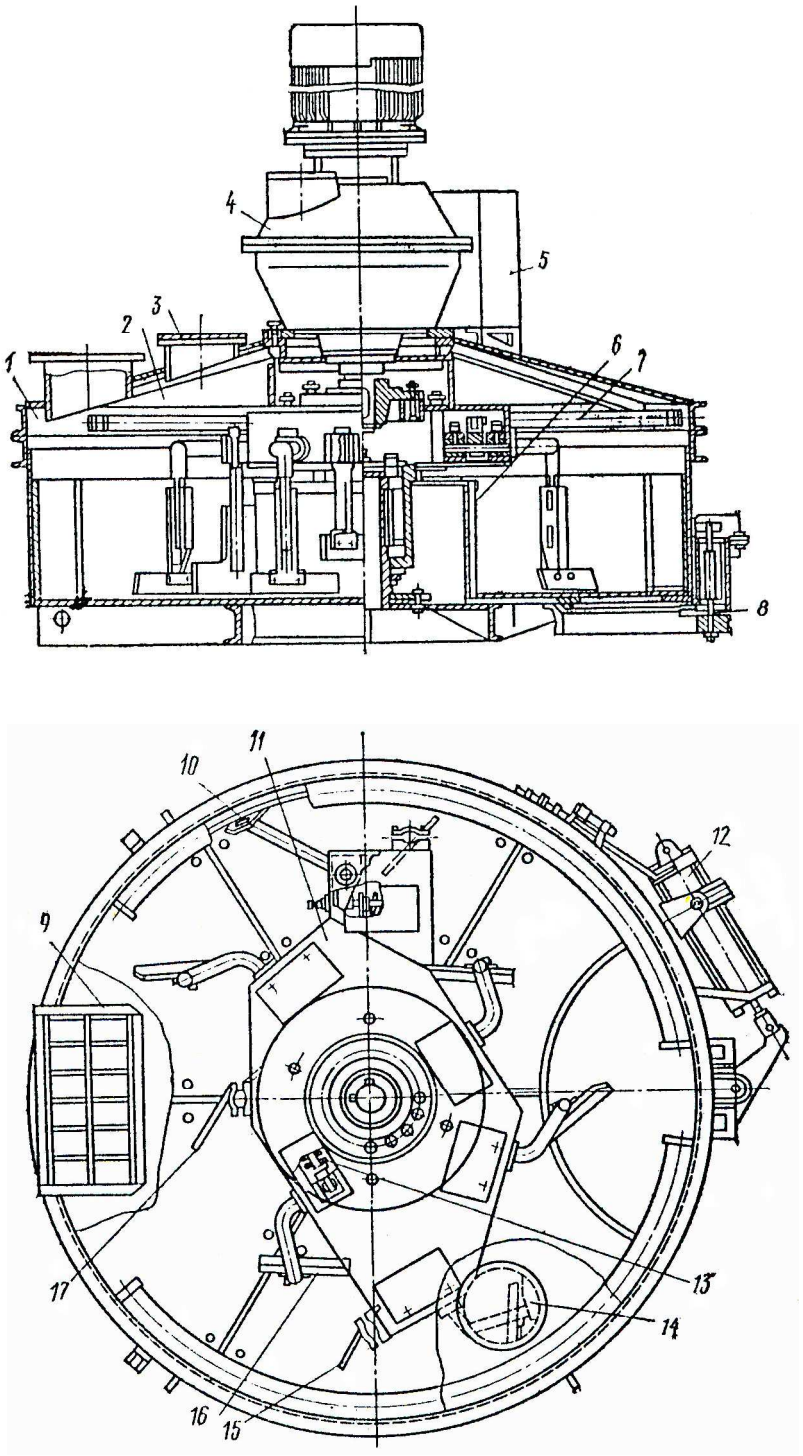
1-барабанни энгаштирадиган узатма; 2- материални ортадиган ва туширадиган туйнук; 3-қорувчи барабан; 4-барабанни айлантирадиган узатма; 5-станина.





1.28-расм. Мажбурий қориштирадиган аппаратларнинг қориштириш схемалари

а, б, с – бир дона горизонтал жойлаштирилган валли; в, с – худди шундай икки валли; г – оқим бўйича тикка жойлаштирилган валлари бўлган қўзғолмас идишли; д, е – худди шундай, айланма ҳаракатланувчи идиш билан; ж – оқимга қарши тикки жойлаштирилган валлари бўлган қўзғолмас идишли; и, л – худди шундай айланма ҳаракатланувчи идишли; м – роторли; н – планетар-роторли



1.29-расм. СБ-93 русумли бетонқорувчи

1 – корпус-идиш; 2 – қопқоқ, 3 – тортқили патрубок; 4 – редуктор-мотор; 5 – бошқарув пульти; 6 – марказий стакан; 7 – тўкиш трубаси; 8 – туширувчи затвор; 9 – тўлдирувчилар учун юклаш люки; 10 – ташки тозалаш скребоки(липпаги); 11 – ротор; 12 – пневматик цилиндр; 13 – пружина; 14 – цемент учун юклаш патрубкаси; 15 – юқори липпак; 16 – ост липпак; 17 – ички тозалаш липпаги

Бундай бетонқорувчиларда янги қоришма қорлишдан аввал, албатта олдинги қоришмадан яхшилаб тозаланилади.

Гравитацион бетонқорувчиларнинг бетон қориш барабанларининг деворига парраклар ўрнатилган бўлиб, барабан айланган вақтда материални юқорига кўтариб беради ва тушаётганда ўз оғирлиги таъсирида бор компонентлар билан аралашиб кетади.

Мажбурий аралаштириладиган бетон қорувчиларда эса қимирламайдиган косага ўрнатилган айланадиган парраклар таъсирида аралаштирилади. Узлуксиз харакатдаги бетон қорувчиларда бир вақтнинг ўзида парракли валларни қарама-қарши айланишида материаллар аралаштирилади.

Гравитацион циклли бетонқорувчилар ағдарма қорувчи ноксимон кўринишда ва икки конусли ағдарма барабанли бўлиши мумкин.

Биринчи қорувчида компонентларни ортиш ва тайёр қоришмани тушириш бир очиқ ёнидан бажарилса, иккинчи қорувчида бир ёки икки очиқ ён томондан бажарилади. Ағдарма барабанли гравитацион қорувчилар қаторида бетонқорувчи цехларда анчагина кенг қўлланиладиган, асосан автобетонқорувчиларни комплектлашда реверсив (йўналишни ўзгартиришга имкон берадиган) қорувчилар қўлланилади.

Реверсив бетонқорувчиларда горизонтал цилиндрни ёки икки конусли барабанни қарама-қарши томонларидан ортилади ва туширади. Қориш жараёнида қорувчининг парраклари барабандан компонентларнинг тўкилишига йўл қўймайди. Аралаштириб бўлган барабан тўхтайди, кейин қарама-қарши томонга айлана бошлайди ва бир ёнидан қоришмани тушириш бошланади.

Гравитацион қорувчиларнинг афзаллиги: арзон, конструкция ва эксплуатацияси содда, кўп металл ва энергия талаб қилмайди. Лекин улар бикир бетон қоришмаларини биржинслилигини керакли даражада таъминлаб беролмайди. Қориш жараёни қориш барабанининг ўқи қия ҳолатда ўрнатилганда анча самарали бўлади. Барабан ўқи горизонтал ҳолатда

жойлашганда маълум даражада қориш жараёнида ҳосил бўлган кўндаланг қоришма оқими қаршилик қилади. Барабан оғишининг бурчаги 15^0 дан ошмаслиги керак. Гравитацион барабаннинг оптимал айланиш частотасини (ω) қуйидаги шартдан аниқлаш мумкин

$$\omega = 15/ r ,$$

бу ерда r-барабанниг кенг катта радиуси, м.

Барабаннинг ўта юқори тезлиги марказдан қочувчи кучнинг таъсирини ошишига олиб келади, аралашиш тезлигини пасайтиради ва материалларни сепарациялайди. Аралаштириш жараёнига муҳим таъсир кўрсатадиганлар гравитацион бетонқорувчининг оғиш бурчаги, парракларининг формаси ва жойлашишидир.

Циклли бетонқорувчиларнинг асосий параметри-тайёр бетон қоришманинг ҳажми. Гравитацион циклли қорувчиларнинг ҳажми 65дан 3000л гача бўлиши мумкин (1.4- жадвал).

Циклли гравитацион қорувчиларнинг асосий параметрлари

1.4- жадвал

Параметрлар	БГЦ-1	БГЦ-2	БГЦ-3	БГЦ-4	БГЦ-5	БГЦ-6	БГЦ-7	БГЦ-8	БГЦ-9
Тайёр қоришманинг ҳажми, л	65	165	330	500	800	1000	1600	2000	3000
Сочилувчан материалларни ортиш сиғими, л	100	250	500	750	1200	1500	2400	3000	4500
Узатмадаги қувват, кВт	0.6	1	3	4.5	13	17	30	40	-
Бетон қоришмасини тайёрлашдаги 1 соатдаги цикл сони	30	30	30	30	20	20	20	20	20
Тўлдирувчиларнинг йириклиги, мм гача	40	70	70	70	120	120	120	120	120

Бетонқорувчиларнинг қўшимча характеристикаси бўлиб, бетонни қуруқ ташкил қилувчиларни ортилган ҳажми ҳисобланади ва улар 100 дан 4500л гача ўзгариши мумкин.

Гравитацион бетонқорувчилар узлуксиз иш тартибида ҳам қўлланилади. Бундай ҳолатда, горизонтал ҳолатдаги айланувчи цилиндр кўринишида бажарилади, бир томондан компонентлар тинимсиз ортилса, иккинчи томондан бетон қоришмаси туширилади. Мажбурий ҳаракатдаги бетонқорувчиларда асосан бикир ва енгил бетон қоришмалари аралаштирилади. Бу турдаги қорувчиларнинг икки асосий конструкциялари тарқалган: горизонтал қорувчи валли ва тоғора корпус кўринишидаги ҳамда вертикал қорувчи валли ва цилиндрик коса кўринишидаги корпусли. Аралаштириш сифатига унинг давом этиш муддати катта таъсир этади, қайсики, циклли ҳаракатдаги қорувчиларда материалларни ортиш давридан тушириш бошлангунча аниқланади. Қориш даври етарли бўлмаса, бетоннинг бир жинслилиги ёмонлашади ва мустаҳкамлиги ҳам пасаяди. Қориш давринининг оптимал нормадан ортиши бир жинсли бетон қоришмаси олишда, бетон хусусиятига кам таъсир кўрсатади.

Қоришнинг оптимал даври бетон қоришмасининг характеристикаси, таркиби ва қўлланиладиган қорувчига боғлиқ. Эркин тушадиган қорувчиларда оғир бетон қоришмасини аралаштириш муддати бетон қоришмасининг ҳаракатчанлигига, қорувчининг сиғимига қараб 1.5-жадвалдан мосини белгилаш мумкин. Камҳаракатли ва озгина бикир қоришмани тайёрлаш учун қориш муддатини 1,5-2 марта ошириш мумкин.

Зич тўлдирувчили бетон қоришмасини аралаштришнинг қисқа муддати

1.5- жадвал

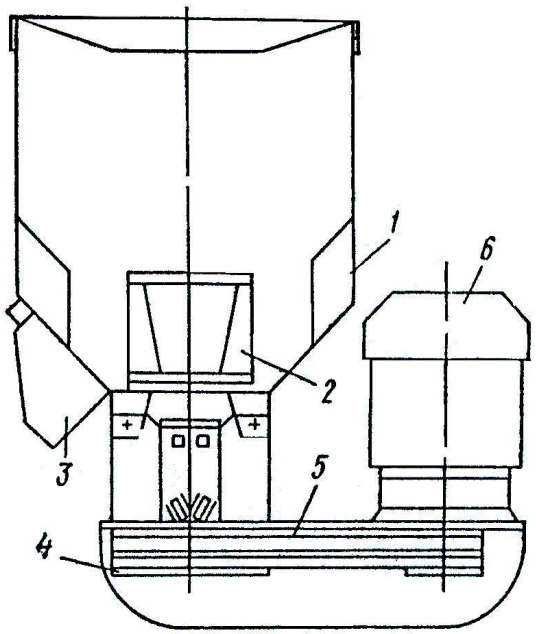
Қорилган бетон қоришмасининг сиғими, л	Қориш даври-муддати, с		
	гравитацион қорувчида бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги, см		мажбурий ҳаракатдаги қорувчиларда
	3-8	8 дан ортиқ	
500 ва камроқ	75	60	50
500 дан кўпроқ	120	90	50

Мажбурий ҳаракатдаги қорувчиларда йирик заррали қоришмани қориш одатда 2-3 мин, майда заралиларда 3-5 минут давом этади.

Одатдаги қориш усуллари қаторида янги усуллар ҳам жорий қилинмоқда: виброқориштириш, турбулентли ва оқимли (струйное) қориштириш.

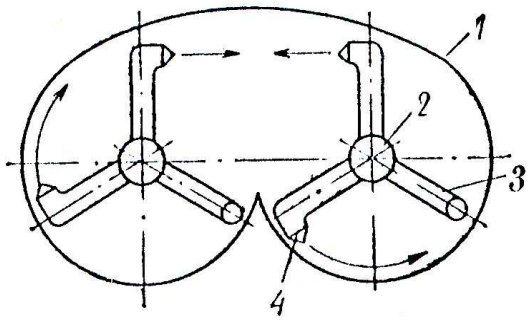
Виброқориштиришда қоришма (вибрация)-титратиш импулси натижаси таъсирида, зарралар орасидаги боғланиш ва ишқаланиш кучини йўқ қилишдир. Корпусининг тез титрашида виброқорувчидаги компонентлар айланиб силжийди ва натижада бикир қоришманинг биржинслилиги ортади. Бундан ташқари, қоришма компонентларининг алоҳида титраш фаоллиги рўй беради, бу эса, бетон мустаҳкамлигини оширишга олиб келади. Титраш фаоллиги боғловчиларнинг фаоллиги, тўлдирувчи зараларининг очилиши ва бошқа физико-кимёвий жараёнлар билан тушунтирилади. Виброқориш мажбурий ҳаракатдаги қорувчиларда титратувчи импульсни ҳосил қилиш анчагина самаралидир. Виброқорувчиларнинг асосий камчилиги, уларнинг тарқалишининг тўхтаб қолиниши: конструктив мураккаблик, етарли ишончсизлик, кўп миқдорда электроэнергияни сарфланиши ва шовқиндир.

Турбулентли (гирдобли) қориштириш аралаштиришда роторнинг тез айланиши билан ҳосил бўладиган тезликни юқори градиенти натижасига асосланган. Йириклиги 40 мм гача бўлган тўлдирувчилардан ҳаракатчан бетон қоришмаси ва цемент-қумли қоришмалар учун саноат гирдобли қорувчини ишлаб чиқаради (1.30-расм).



1.30-расм. Гирдобли (турбулентли) қорувчининг схемаси

1 - корпус-идиш; 2 - ротор; 3 - тушрадиган туйнук; 4 - рама; 5 - понасимон тасма; 6 - электродвигатель



1.31-расм. Оқимли (струйный) бетон қорувчининг узлуксиз ҳаракатли схемаси

1-корпус; 2-ковак вал; 3-трубка; 4-сопло (конус найча)

Гирдобли қориштиришда цемент хамирининг флокуллари парчаланади, активлашув учун ўрин бор бўлиши натижасида бетоннинг мустаҳкамлиги ортади, айниқса қатишни бошланиш даврида. Гирдобли қориш активлашувида қоришманинг қовушоқлиги пасаяди, оқувчанлиги яхшиланади, сув ажралиши кескин пасаяди.

Оқимли (струйное) қориштириш, материалларни қорувчи корпус ичида айланадиган трубкали найчадан отилиб чиқувчи ҳаво билан аралаштиришдан иборат (1.31- расм).

Бетон қоришмаси аралаштиришда аввал қориш учун зарур бўлган сувнинг 15-20% берилади, сўнгра қуруқ компонентлар қўшилади ва бир вақтда қолган сув қуйилади. Қишки мавсумда қорувчига иссиқ сув қуйилгандан ва тўлдирувчидан кейин цемент қўшилади. Бу цементнинг тез қотиб қолишининг олдини олади. Бетонга иссиқлик билан ишлов беришни жаталлаштириш режимида қайноқ бетон қоришмаларни қўллаш самаралидир. Уларни асосан қоришма тайёрлангандан сўнг ва қолипга жойлашдан олдин электртоки билан иситилади ёки уни тайёрлаш жараёнида бетон қорувчида қоришмани иссиқ пар билан иситилади. Биринчи усулда қоришма махсус мосламаларда (электродлар) электр токи билан таъминланган 80-95^{0}С ҳароратда бир неча дақиқада қиздирилади. Бу усул етарли содда, юқори сифатни таъминлайди, лекин уни амалга ошириш учун катта қувватли электр асбоби ўрнатилган бўлиши керак. Бетон қоришмани буғ билан қиздириш қориш жараёнида рўй беради. Қорувчиларда конструкцияси совуқ қоришмани тайёрлашга яқин вақтда қайноқ қоришмани тайёрлаш имконига эга бўлса максимал эффектга эришиш мумкин. Мажбурий ҳаракатдаги циклли гирдобли қорувчиларда, ҳаракатланмайдиган цилиндр корпусли ва бир роторли қорувчи механизм билан таъминланса, буғ билан қиздириш учун анча қулай шароит ҳосил бўлади.

1.9. Бетон қориш цехлари

Темир-бетон маҳсулотлари заводларидаги бетон қорувчи бўлимлар кўпинча вертикал схема бўйича материалларни сарф бункерига етказиш учун комплектланади. Цех биноси баландлиги 25-30 м га етади (1.32-расм). Материаллар бункер устидаги қаватга қия ўрнатилган лентали конвейер ёрдамида узатилади. Тўлдирувчиларни узатишда айланадиган воронкалардан фойдаланилади, цемент ва бошқа кукунсимон материаллар учун шнеклар ва

пневматик транспортлардан фойдаланилади. Кейинги ҳолатда ҳавони цемент чангидан тозалаш учун циклонлар ва газламали фильтрлар ўрнатилади.

Сарф бункерлар отсекларга бўлинади. Йирик тўлдирувчилар учун одатда уч отсек, майда тўлдирувчилар учун икки отсек ва цемент учун ҳам икки отсек мўлжалланади. Сочилувчи материалларнинг эркин силжиши учун бункер таги қиялик бурчаги табиий қияликдан каттароқ қилиб бажарилади. Уларни асосан қоида бўйича 55-60^{o}дан кам бўлмаган ҳолда қабул қилинади. Тўлдирувчилар юқори намликда бункер деворининг пастки қисмида осилиб қолмаслиги учун титратиб гумбазни кўчирувчи ўрнатилади. Бункерларда шунингдек цементни аэрацияси учун (шамоллатиш) мослама, буғ панжаралари ва бункер отсекларининг тўлиш даражаси кўрсаткичлари мўлжалланган.

Сарф бункерларида материаллар заҳираси одатга кўра тўлдирувчилар учун 1-2 соатга, цемент учун – 2-3 соатга қабул қилинади.

Бетон қоришмасининг қуруқ компонентлар миқдорловчилари таалуқли бункер отсекларидан ортилади. Сув миқдорловчи устига ўрнатилган бакдан келади, водопровод магистралидан бак тўлдирилади. Қўшимча тайёрлайдиган мосламадан қўшимчаларни сувли эритмаси миқдорловчига циркуляцион трубопровод ёрдамида узатилади.

Қорувчиларга қуруқ компонентлар осма клапанли тарнов тармоғидан ортилади. Корҳонанинг берилган дастурини бажариш учун зарур циклли ҳарактдаги қорувчилар сони, бир қорувчининг маҳсулдорлиги ва ускунадан фойдаланиш коэффициентини инобатга олиб қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$n = \frac{1000 \ K_{пр}^{йил}}{V_{б} m T_{ф.ф.} K_{в}},$$

бу ерда $K_{пр}^{йил}$ *- корҳонанинг йиллик программаси, м*^{3}*;* $V_{б}$ *- қорувчи барабаннинг бетон қоришма чиқишидаги сиғими, л;* m *- қориш сони бир соатда;* $T_{ф.ф.}$ *- фойдали (ҳисобий) вақт фонди, с;* $K_{в}$ *- вақти бўйича қорувчидан фойдаланиш коэффициенти, 0,8-0,9 га тенг.*

циклли ҳаракатдаги цехнинг йиллик маҳсулдорлигини қуйидаги формула билан аниқланади

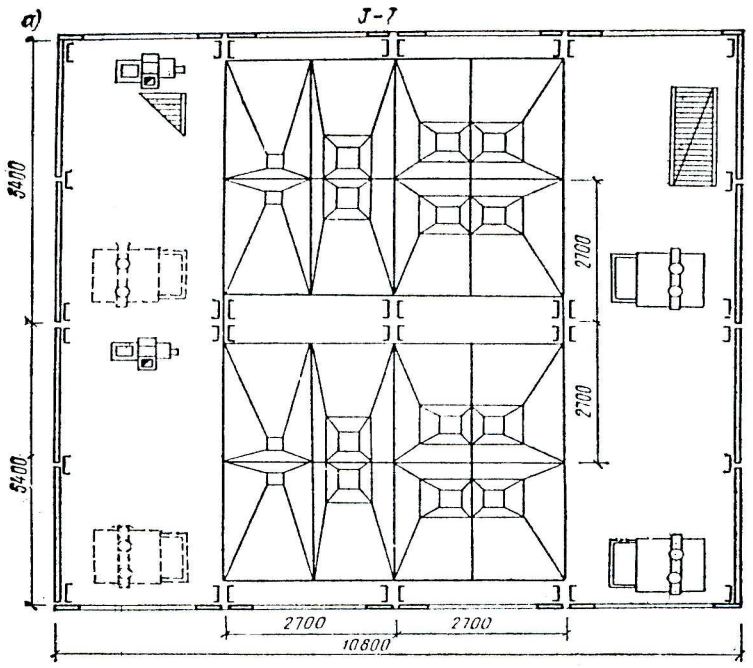
$$П_{йил}^{цикл} = \frac{T_{ф.ф.}}{T_ц} V_б n K_в \ ,$$

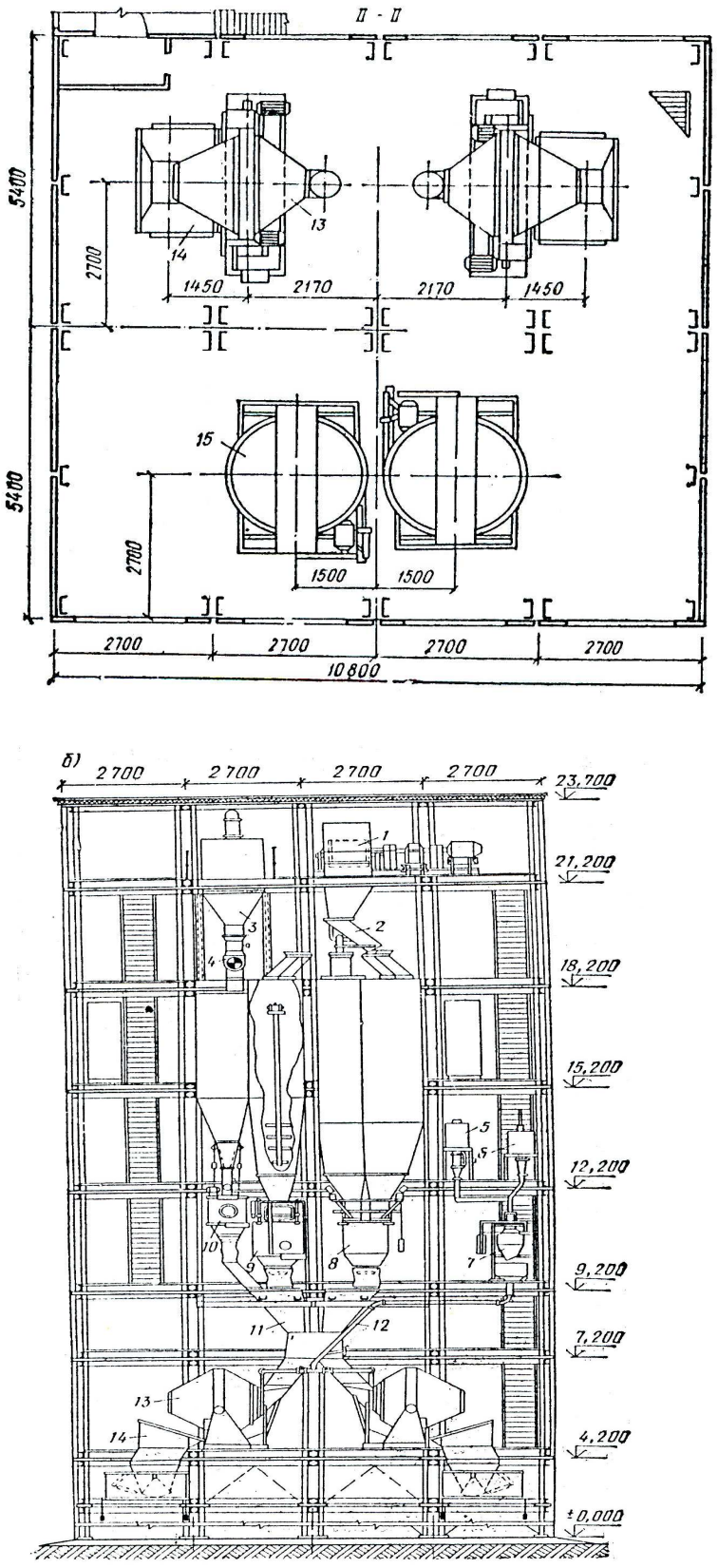
бу ерда $T_ц$ *- бир қоришмани тайёрлашда цикл давомийлиги, аралаштиришга берилган муддат, ортиш ва тайёр қоришмани барабандан тушириш вақт йиғиндиларидан иборат, с.*

Циклли ҳаракатдаги қорувчи қурилманинг бир соатлик ишлаб чиқариши қуйидаги формула билан аниқланади

$$П_ч^{цикл} = \frac{T_o}{n_g t_ч n} K_н K_м \ ,$$

бу ерда T_o *- қоришмага режада бўлган энг кўп ойлик талаб,* $м^3$*;* n_g *- 1 ой даврида иш кунлар сони;* $t_ч$ *- 1 кеча-кундуздаги иш соатлари сони;* $K_н$ *- соатли нотенглик коэффициенти, 0,6 га тенг;* $K_м$ *- вақт бўйича, ускунадан 1 ойда фойдаланиш коэффициенти, 0,8 га тенг.*





1.32-расм. Бетон қориш цехи

а – тархлар (план); б – қирқим (бўйлама); 1 – конвейер; 2 – айланма харакатланувчи воронка; 3 – циклон; 4 – шнек; 5 – қўшимчалар учун бак; 6 – сув учун бак; 7 – суюқлик дозатори; 8 – йирик тўлдирувчи дозатори; 9 – майда тўлдирувчи дозатори; 10 – цемент дозатори; 11 – йиғиш воронкаси; 12 – трубали узатма; 13 – эркин аралаштирувчи бетон қорувчи; 14 – тайёр қоришмани узатувчи бункер

Тайёр қоришмани бетон қорувчилардан тарқатувчи бункерларга ортилади, уларнинг сиғими 2-3 қоришдан кам бўлмаслиги керак.

Темир-бетон полигонлари ва заводларида бетон қоришмасини талаб қилинган жойга ҳар хил усул ва транспортлар, ўзи юрар бетон тарқатувчилар, темир йўлларда ҳаракатланувчилар, тасмали конвейер, пневматик мосламалар, кўприкли кранлар, автокран ёрдами билан етказилади. Юқори даражада механизациялашган ишлаб чиқариш цехларида бетон-жойлаштиргич бункерларига бетон қоришмасини етказиш учун осма йўлда ҳаракатланадиган бетон ташувчи қўлланилади.

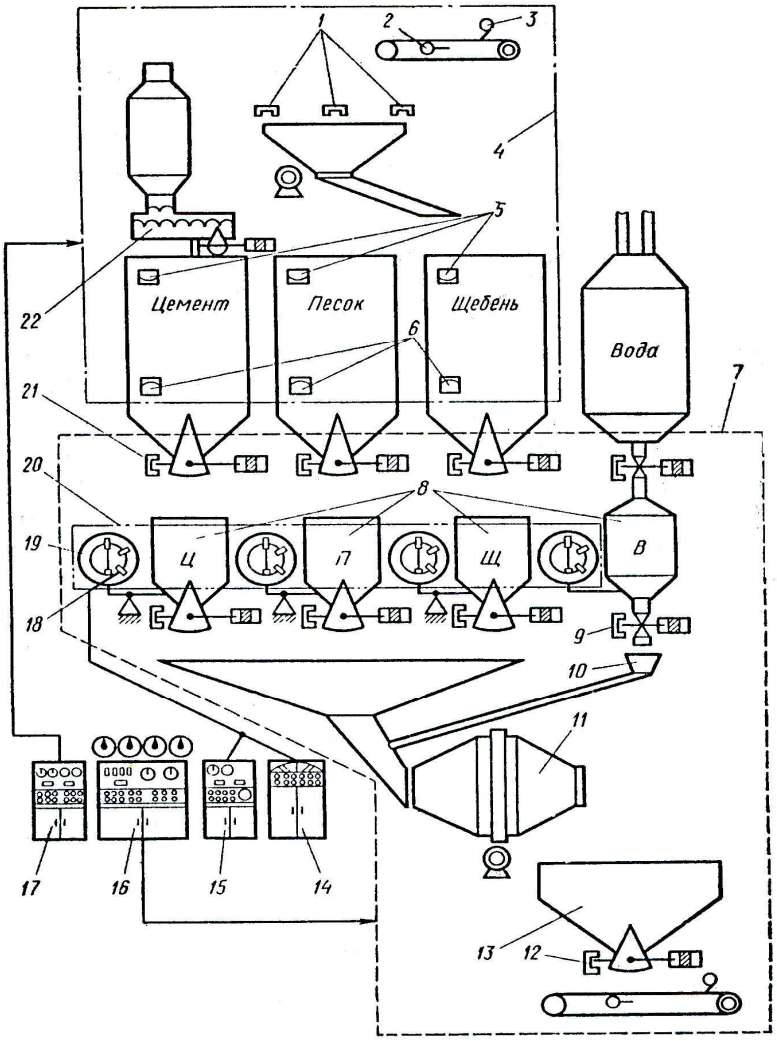
Тасмали конвейер кам ҳаракатланадиган ва бикир бетон қоришмаларини узатишда қўлланилади. Уларни ўзи юриб ташлайдиган аравачалар билан жиҳозланади. Ҳаракатчан бетон қоришмалар учун конвейер бурчак қиялиги 8^{o} дан ошмаслиги; бикир қоришмалар учун-15^{o} дан оширилмайди. Бетон қоришманинг тушиш баландлиги транспорт воситасига узатилаётганда 2 м дан ошмаслиги керак. Маълум масофага ҳаракатланувчи қоришмани узатишда, панелларни кассета қурилмаларда қолиплашда, электр учаткичлар учун таянчлар ишлаб чиқаришда пневматик қурилмалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

1.10. Бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнини автоматлаштириш

Бетон қоришмаларини ишлаб чиқаришда тўлдирувчи ва боғловчиларни омборхонадан сарфловчи бункерларга транспортировка қилиш, ташкил қилувчиларни миқдорлаш, аралаштириш жараёни ва тайёр қоришмани бериш, шунингдек, қоришмага буюртма бериш системасини бошқаришни автоматлаштириш мўлжалланган.

Замонавий бетон заводларида ва цехларда барча технологик жараёнларни бошқаришни автоматлаштириш учун ҳозирги даврда АКА-БЕТОН аппарат комплекти ишлаб чиқилган. Бу комплект вертикал ҳамда партер схемаси бўйича комплектланган, 165-2000 л сиғимли тайёр қоришма

қорувчини ўз ичига оладиган қурилма учун мўлжалланган (1.33-расм). Аппарат таркибига ДБ серияли миқдорловчи, технологик асбоблар назорати датчиги ва бошқариш пультлари киради. ДБ серияли миқдорловчилар кенг кўламда ўлчаш ва миқдорлашни ўта аниқлиги билан характерлидир. 1.5-жадвалда сиғими 1200 литрли бу турдаги бетон қорувчилар учун қўлланиладиган миқдорловчиларни техник характеристикаси келтирилган.



1.33-расм. Агрегат комплект аппаратурали (АКА-БЕТОН) автоматлаштирилган бетон қориш ускунасининг схемаси

1 – айланма ҳаракатланувчи воронканинг ҳолатини назорат қилувчи датчик; 2 – конвейер лентаси қуйи табақадаги ҳаракати тезлигини назорат қилувчи датчик; 3 – конвейер лентасидаги материал қатлами қалинлигини чегаравий қийматларини назорат қилувчи датчик; 4, 7, 20 – Мос ҳолатда "УНИБЛОК", "КАКТУС" ва "СУЗИ-11" русумли ост системалар билан бошқариладиган жихозлар комплекти; 5, 6 – таъминловчи бункерлардаги материаларни мос ҳолатдаги юқори ва қуйи чегаравий даражаларини назорат қилувчи датчик; 8 – цемент, майда ва йирик

тўлдирувчилар ҳамда сув дозаторлари; 9 – дозатор затвори ҳолатини назорат қилувчи датчик; 10 – сувни йиғувчи воронка; 11 – қориштиргич; 12 – тақсимловчи бункер затвори ҳолатини назорат қилувчи датчик; 13 – тайёр маҳсулот билан таъминловчи бункер; 14, 17 - Мос ҳолатда "УНИБЛОК", "КАКТУС" ва "СУЗИ-11" русумли ост системаларни автоматик бошқариш пульти; 18 – массани порцияларини аниқловчи датчиклар; 19 – дозатордан туширишни назорат қилувчи датчик; 21 – таъминловчи бункерларнинг затворлари ҳолатини назорат қилувчи датчиклар; 22 – шнекли узатувчи

ДБ турдаги миқдорловчиларнинг техник характеристикаси

1.6-жадвал

Кўрсаткичлар	1200 литр сиғимли қорувчилар учун миқдорловчи							
	2ДБЦ-800	ДБЖ-200	ДБЦ-630	ДБП-800	ДБЦ-800	2ДБП-1600	2ДБЦ-1600	ДБЖ-400
Максимал юк, кН	80	20	60	80	80	160	160	40
Минимал юк, кН	20	4	20	20	20	40	40	8
Миқдорлашдаги қўйилган ҳато, %	±2	±1	±1	±2	±2	±2	±2	±1
Ўлчаш циклидаги максимал муддати, с	45	30	45	30	30	45	45	30
Ҳаво тўрида ҳаво босими, МПа	0,4 – 0,6 ± 10%							
Ўлчамлари, мм:								
Узунлиги	2150	1650	3920	1700	1710	2150	2150	1650
Кенглиги	1280	1160	1300	1040	1040	1280	1280	1220
Баландлиги	2515	2350	3270	2895	2895	2945	2945	2300
Оғирлиги, кг	670	475	1600	405	565	630	800	620

Миқдорлагичларга берилган ва массанинг аниқ қийматини регистрация қиладиган, қоришма таркибини тўғрилаб турадиган кўрсаткичлар ўрнатилади.

АКА-БЕТОН (агрегат комплект аппарати) аппарати миқдорлаш жараёнини бошқаришни, қориш ва тайёр қоришмани узатиш, шунингдек сарф бункерига материални узатиш жараёнини автоматлаштиришда бир қанча элементлар тўпламини ўз ичига олади.

Бетон қорувчи қурилмалар турли даражада автоматлаштирилиши мумкин. Қисман автоматлаштиришда маҳаллий ва масофадан механизмларни

бошқариш ва уларнинг иши ҳолати бўйича сигнализация, тўлиқ назоратда ҳамма технологик операцияларни программа билан бошқариш таъминланади. Тўлиқ автоматлаштирилганда механизмларни бошқариш марказий нозимхона пунктидан олиб борилади.

Бетон қорувчи цех ва заводларда автоматлаштириш системасини қуйидаги автоном системаларга бўлиш мумкин: тўлдирувчиларни узатиш системаси; цементни узатиш тизими системаси; миқдорлаш – қориш участкаси; бетон тарқатиш тизими. Тўлдирувчи ва цементни узатиш тизими ишлаганда назорат материалларни тушириш, уларни сарф бункерларига ортиш вазифаларини бошқариш автомат ҳолда бажарилади. Конвейер тизимини бир жойда ботиб тўхтаб қолишини (пробуксовка) аниқлаш ва уларнинг валда яроқлилигини тезлик релеси белгилайди. Лентанинг сурилиб қолишидаги носозлик ҳақида охирига ўрнатилган ўчирувчидан сигнал келади. Оқиб ўтадиган тарновларга махсус датчиклар ўрнатилган бўлиб, тарновга материаллар тиқилиб қолганда, системани ўчиради. Транспортга ортиш механизмларни қурилмасини қабул қилиш бункерларининг ва конвейернинг материалдан бўшатилиши сигнали бўлиши билан тўхтатилади.

Тўлдирувчилар омборхонаси ускуналари таркибига ирғитиб ташлайдиган арава, икки режимда нуқтали ва мокили тартибда ишлаши мумкин. Нуқтали тартибда материалларни тушириш оператор томонидан танланган омборхона отсекига бўлади, моки тартибда арава тинимсиз биринчи отсекдан охирги отсекка қараб ҳаракат қилади, ёки аксинча. Бунда отсеклар орасида материал тенг миқдорда бўлинади, бу эса омбор сиғимидан тўлиқ фойдаланиш имконини беради.

Сарф бункерлари пастки ва юқориги даража датчиклари билан жиҳозланади. Пастки даража датчиги сигнали билан сарф бункерига материал туширилади, юқори даража датчиги сигнали билан материал тушиши тўхтатилади.

Цемент омбори кўп сонли механизм ва автомат элементлар билан жиҳозланади. Автоматик қурилма ёрдами билан оператор цементни

тушириш учун силос танлайди, масофадан бошқариш пульти пневморазгрузчикни вакуум-насосига сиқилган ҳаво ва сувни узатиш учун вентилни ёқади. Юқори даража датчик ёрдамида силоснинг тўлганлиги ва юк ортишнинг тўхтатиш зарурлиги ҳақида сигнал келади. Бетон қориш бўлимининг талабига кўра керакли цемент маркаси берилади.

Цемент омборини автоматлаштирилганда бир қатор датчиклар ва назорат асбоблари ишлатилади, улар орасида қуйидагилар: бункерларда ва цемент силосларида сатхўлчагичлар, шибер ва кранлар ишини бошқарадиган сўнгги ўчирувчилар, манометрлар, пневмовинтли насослар юкини аниқловчи амперметрлар ва бошқалар қўлланилиши талаб қилинади. Цемент омборини бошқариш схемасида цемент сарфловчи бункер ва силосларнинг юқори ва пастки сатхининг нурли сигнализацияси, трубопроводлардаги цемент борлиги, вентиляторлар иши, цемент омбори механизмлари ва бункер усти бўлимининг авария, нур ва овозли сигнализациялари, асосий магистралда ҳавонинг йўқлиги тўғрисидаги сигнализациялари мўлжаллаб қўйилади.

Заводни программали бошқариш элементлари (перфокарта)

Қоришма навбати № топширди	Автомашина №	Қоришма ҳаракатчанлиги 5	Бетон маркаси 200	1-сонли бетон заводи	1-сонли бетон заводи													
					Машина сони, бетон маркаси 200 Қоришитириш навбати, қоришма ҳаракатчанлиги 5, топширди													
					Материал	Миқдори, кг												
						1000				100				10				1			
					Цемент	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1	8	4	2	1
					I марка					0	☻	0	☻	☻	0	0	☻	0	0	☻	0
					II марка					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Шағал																
					5-20	0	0	0	☻	0	0	0	0	0	☻	0	0	0	0	☻	☻
					20-40	0	0	0	0	0	☻	0	0	☻	☻	0	☻	0	0	0	0
					40-80	0	0	0	☻	0	0	☻	☻	0	0	0	0	0	0	0	0
					Қум																
					0.15-1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					1.2-2.5	0	0	0	☻	0	0	☻	0	0	☻	0	☻	☻	0	☻	0
					Сув					0	0	☻	☻	☻	0	0	☻	0	☻	☻	0

Тарозили автомат миқдорлагич билан материалларни миқдорлашда асосий ўлчаш асбоблари ва датчиклари бўлиб циферблат кўрсаткичлар хизмат қилади. Улар материалларни автомат миқдорлаш имконини беribгина қолмай, хатто миқдорлаш системаси ишини масофадан кузатиб туриш имконини ҳам беради. Циферблат кўрсаткичлари ёрдамида олдиндан

берилган материаллар порцияларнинг торозили ковшда олтитача турли материалларнинг йиғилиши билан тарозида тортиш мумкин. Шунингдек, бир миқдорлагич билан кетма-кет олтитагача турли материалларни ораликда тарозили ковшни бўшатиб тортиш мумкин. Циферблат кўрсаткичининг олд томонида порция массасини белгилайдиган кўрсаткич ўрнатилади. Циферблат кўрсаткичи, шунингдек максимал массага етганда, тарозилик стрелка шкаланинг охирги бўлимини кўрсатганда ўчириб қўядиган микропереключателга эга.

Бетон қорувчини бошқаришда, қориш муддати ва қориш даврида талаб қилинган ҳаракатчанлик жараёнини назорати автомат ёрдамида олиб борилади, шунингдек, қорувчиларнинг иши ҳам автомат ёрдамида ҳисобга олиб борилади. Бетон қоришмани автоматлаштирилган тарқатувчи тизимида қоришмани қолиплаш постларига тарқатиш операторнинг буйруғи билан бажарилади. Оператор пультига талаб қилинадиган бетон ва қориш сони бевосита қолиплаш постидан киритилади.

Замонавий автоматлаштирилган бетон қурилмаларида бетон қоришмасини буюртма схемаси перфокарта, жетонлар, ярим ўтказгичли матричли коммутаторлар ва қориш сонини белгиловчилар қўлланилади. Назорат карталарида қолдирилган тешикларни жойлашиши қоришма таркибини ва қориш сонини аниқлаб беради. Программали ҳисоблагич қурилмасига перфокарталарни киритилганда алоҳида фоторезистор ва мос келадиган реле ишга тушиб, миқдорлагичнинг чиқариш қулфига сигнал беради

Жетонли аппарат ёрдамида бошқариш схемасида маълум бетон маракасига маҳсус мос металл жетон аппаратнинг қабул тешигига-жетонникка ташланади. Жетонник каналидан ўтаётган жетон микровключателни ёқади ва миқдорлагични ҳаракатга келтирувчи импульс беради. Ярим ўтказичли матричли коммутатор ёрдамида бошқаришга оператор заказ қабул қилиб, махсус калит билан талаб қилинган қоришма таркибини, шчеткали переключател ёрдамида қориш сонини теради.

1.11. Силикатбетон қоришма тайёрлаш

Оҳак – кремнеземли боғловчининг олиниши силикатбетон қоришма тайёрланишининг ўзига хос хусусиятидан иборат. Гидратли ва қайнама боғловчиларни ишлаб чиқаришни икки технологик схемаси кенг тарқалган, улар бир-биридан оҳакнинг гидратация шароити билан фарқланади.

Биринчи ҳолатда оҳак – кремнеземли боғловчи олдиндан сўндирилган оҳакда тайёрланади, иккинчида — сўндирилмаган оҳакнинг гидрацион қотиш эффектидан фойдаланилади, бунда янги қолипланган маҳсулот мустаҳкамлиги ва қотишдаги кейинги жараёнлар учун қулай шароит яратилиши таъминланади.

Қайнама схемасининг камчиликлари: боғловчининг сувга талабининг юқорилиги, узоқ муддатга сақлаш ва транспортга ортиб бўлмаслиги, санитар-гигиеник шароитларининг ёмонлашиши, шунингдек ўта куйган оҳакни кечикиб сўнганлиги сабабли бетон структурасини қайтарилмас бузилиш имконияти. Гидрат схемаси ўта куйиш ҳавфини бартараф қилади. Гидрат схемаси билан олинган оҳак-кремнеземли боғловчи, узоқ муддат сақланиши ва катта масофага транспортда жўнатилиши мумкин, бунда активлиги йўқолмайди. Гидрат схемасининг камчиликлари: оҳакни олдиндан гидратациялаш ва қумни қуритиш, оҳакни сўндиришда ва маҳсулотнинг автоклавда қиздиришда юқори даражадаги миқдорда буғнинг талаб қилиниши.

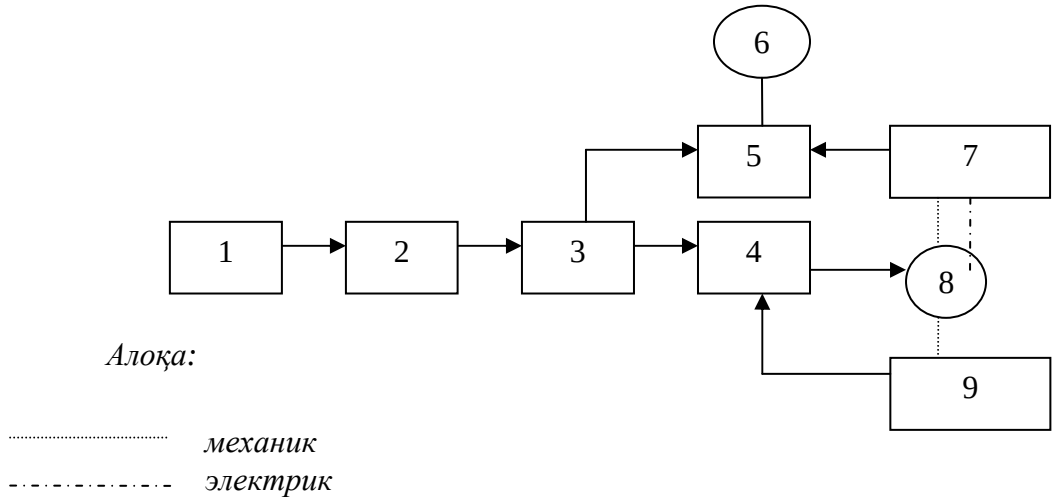
Силикат бетон тайёрлашда оҳак – кремниземлидан ташқари клинкерсиз боғловчилар ишлатилади: оҳак-шлакли; оҳак пуццоланли ва оҳак-кулли цементлар.

Кўпчилик корҳоналарда оҳакни тўғридан-тўғри ўз жойида тайёрланади. Бўлакли оҳак махсус оҳак тайёрлайдиган заводлардан темир йўл вагонларида келтирилади. Оҳакни лентали конвейер ва элеватор ёрдамида силосли омборга тушурилади. Бўлакли оҳакларни сақлаш учун темир-бетондан 100 т сиғимли силослар тайёрланади. Уларни конус асосли

тарновли таъминловчилар билан тушириб олинади ва лентали конвейер системаси ёрдамида майдалашга жўнатилади, у ерда аввал майда бўлакларга бўлинади, кейин болғали майдалагич ва трубали тегирмонда янчилади.

Кварц қуми силикат бетон ишлаб чиқаришда зарур бўлиб, аввал омборга туширилади, у ердан қабул бункерларига ортилади ва қуритилади. Омбор бункерлари периметри бўйича буғ регистрлари билан жиҳозланган бўлиб, қумни ёз фаслида қуритиш, қишда эса бўлакларнинг яхини эритилади. Ишлаб чиқаришга қумни беришдан аввал катта тошли ва майда фракциялардан тозаланади.

Оҳак-кремнеземли боғловчи олишда қум ва оҳак синчковлик билан миқдорланади, узлуксиз ҳаракатдаги қорувчида аралаштирилиб, лентали конвейер системаси билан тегирмон устидаги бункерга узатилади, у ердан трубали тегирмонга янчиш учун таъминловчилар ёрдамида етказилади. Шунингдек, икки босқични ўз ичига олган икки поғонали усул қўлланилади. Биринчи босқичда қумни алоҳида майдалаш маълум дисперсли (майда зарраларга бўлиб) даражасига етгунча олиб борилади. Бунда оҳакни янчиш жараёнидаги амортизацияловчи таъсирига йўл қўйилмайди. Иккинчи босқичда бир турдаги қоришма олингунча бирга аралаштирилади (2.22-расм).



1.34-расм. Префокарта орқали циклик бетон қориш тизимини автоматик бошқариш мосламасининг принципиал схемаси

1 – перфокарта; 2 - дешифратор; 3- релейли блок; 4 – кучлантирувчи; 5 – пневмоузатгич; 6 – миқдорлагичнинг киритиш кулфи; 7- фотореле стрелкаси; 8 – серводвигател; 9 – орқага қайтиш алоқаси реохорди

Гидратли схемани қайнама схемадан фарқи шундаки, оҳак олдиндан даврли ёки тўхтовсиз ҳаракатли гидраторларда сўндирилади. Гидратор бир-неча бири иккинчисидан юқори жойлаштирилган ичида айланиб турувчи парракли валлар бўлган барабанлардан ташкил топган. Майдаланган оҳак юқори барабанга узатилади, у ерда сув билан хўлланади ва кескин айланувчи парраклар билан аралаштирилиб, узун зигзаг шаклидаги масофани босиб пастки барабанга тушади. Гидраторларда аввалига пластик масса ҳосил бўлади, кейин кукунга айланади. Оҳакни момиқга (пушонкага) сўндириш учун қўшиладиган сув миқдори оҳакнинг 65-100% ни ташкил қилади. Оҳак-пушонка сўндирилгандан сўнг таркибида 5% намлик бўлади. Оҳак зарарларининг майдаловчи жисмларга ва тегирмон корпуси деворига ёпишиб қолишининг олдини олиш учун таркибида 2-3% намлик қолгунича қуритилади.

Қайнама (кипелка) схемада оҳак-кремнеземли боғловчини ишлаб чиқаришда қумни янчишдан олдин қуритиш талаб қилинмайди, чунки, қум таркибидаги намлик оҳакни қисман гидратацияси учун сарфланади. Бундай шароитда оҳакнинг экзотермик эффекти сусаяди ва ишлаб чиқариш шароитида боғловчини қўллаш осонлашади. Қайнама схемада олинган оҳак-кремнеземли боғловчининг тез тишлашишини олидини олиш учун гипс тоши қўшилади. Тишлашишнинг тезлигини пайтириш учун қорувчига киритилган сув билан сульфит-дрожжали бражкали эритма ёрдам бериши мумкин. Алоҳида майдалашда қайнатма оҳак гипсли тош билан қуруқ усулда майдаланади, қум эса ҳўл усул билан янчилади.

Таркибида юқори даражада оҳак бўлган кам ҳаракатланувчи силикат бетон қоришма тайёрлашда қайнама оҳакни 50-70% гача сўндириш аҳамиятлидир, чунки иссиқлик ажралишни камайтириш ва маҳсулотнинг катта ҳажмдаги ёрилишига олиб келадиган деформациясини олдини олишга тўғри келади. Зарур даражага оҳакни сўндириш учун селикатбетон қоришмасини икки поғонали қориштиришда маълум оралиқни ушлаб туриш

билан эришилади. Силикат бетон қоришма олиш учун мажбурий ҳаракатдаги бетон қорувчи қўлланилади. Турбулент туридаги қорувчиларга титратиб қориштирувчини қўллаш катта самара беради. Бу усуллар билан қоришда силикат бетоннинг физик-кимёвий хусусиятлари кескин яхшиланади, мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилиги ошади, сувга тўйиниши пасаяди. Тажрибалардан маълумки, силикат бетон қоришмасини юқори даражада бир турлилиги, оғир катокли янчадиган машиналарда қоришдадир. Бундай усулда қорувчини қўлланилиши қоришни ишқалаш билан бирга бажаради, натижада юмалоқ оҳак-кремнеземли боғловчини ҳосил бўлишининг олди олинади ва бетон қоришманинг юқори даражадаги бир жинслилигига эришилади.

Махсус қорувчи машина – дезинтеграторда силикат бетон қоришмасини тайёрлаш самаралидир. Бу усулда юмалоқ қайнама оҳак олдиндан янчилмайди, бўлакларга бўлингандан кейин дарҳол пушонкага сўндирилади, кейин мўлжалланган оғирлик қисмини қум билан дезинтеграторга узатилади, у ерда бир йўла механик ишлов берилади ва қуруқ қоришма аралаштирилади. Дезинтегратор ишловидан чиққан қоришма бетон қорувчида қайта аралаштирилади, сўнг қолиплаш бўлимига берилади. Бу усул билан олинган силикат бетон ўта юқори пишиқликка ва бир турдаги таркибга эга бўлади.

1.12. Ғовак бетон қоришма тайёрлаш

Ғовак бетон қоришма тайёрлашда қумни янчиш асосий тайёргарлик операцияси ҳисобланади. Шарсимон тегирмонда хўл усул билан қум туюлади. Бунда қумни қуритиш барабанларида қуритиш заруратиййўқолади. Қум янчилганда тегирмонга зичлиги 2000-2500 кг/м^3 ва намлиги 32-35% бўлган шлам ҳосил бўлгунча сув қуйилади.

Янчилган қумнинг солиштирма юзаси (см^2/г) ғовак бетонни зарурий (кг/м^3) зичлигига қараб белгиланади:

1500-2000 солиштирма юза учун зичлик 800

2000-2300 солиштирма юза учун зичлик 700

2300-2700 солиштирма юза учун зичлик 600

2700-3000 солиштирма юза учун зичлик 500 ва пастроқ.

Йирик янчилган қумдан тайёрланган қумли шламни зичлиги 1,6 кг/л дан кам бўлмаслиги керак; нормал янчилган қумли шламни зичлиги 1,68 кг/л; рудаларни бойитишдаги иккиламчи маҳсулот шлами зичлиги 1,75-1,8 кг/л.

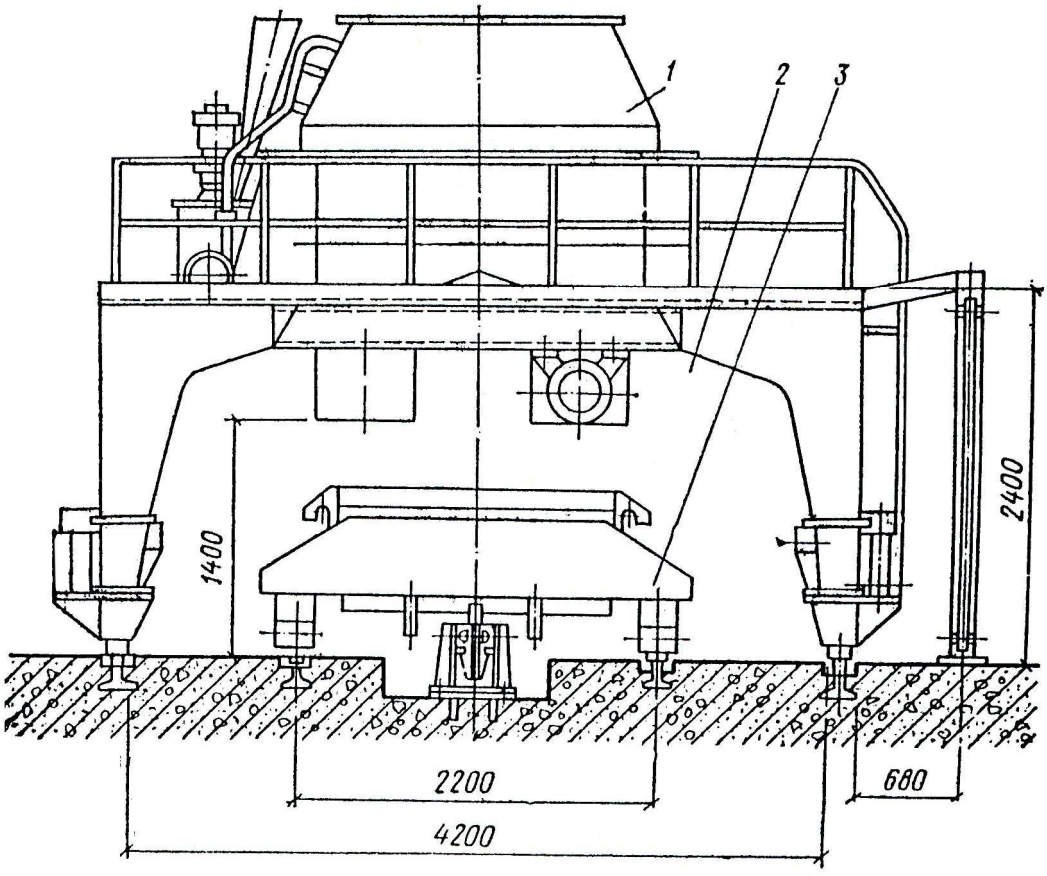
Янчиш жараёнини тезлатиш ва пластик хусусиятли шлам олиш учун ПАВ (юза актив моддалар) қўшилади. Газ ҳосил бўлиш жараёнини яхшилаш ва қоришманинг биртурлилигини ошириш мақсадида шламга янчишда 3% оҳакли сут кўринишида оҳак қўшилади. Газ ҳосил қилиш учун алюмин кукунини сувли қуйқаси ёки пастаси ПАП-1 хизмат қилади. Алюмин кукунини олдиндан ишлов бериб, тайёрлаш жараёнида ҳосил бўлган ёғли пленкаси олиб ташланади (парафин). Парафинланган алюмин кукуни зарачалари сув юқтирмайди ва сувда хўл бўлмайди. Бундай кукунни аралаштиришда қоришмада текис тақсимланмайди, бу эса газбетон таркибини ёмонлаштиради. Бундан ташқари парафин пленкаси водород ажралиб чиқиш жараёнини секинлаштиради. Алюмин кукуни пленкасини олиш учун электр печларда 200-250^{0}С да тўрт соат давомида қиздирилади. Кукунни қиздирмасдан, унга сув юқтирмаслик хусусиятини бериш учун олдиндан сувли эритма ПАВ билан ишлов берилади.

Ғовак бетон қоришма тайёрлаш учун боғловчини гомогенизаторга туширилади, у ерда камерали насос билан сарф бункерига узатилади. Қумли шлам қориш бўлимининг миқдорлагичи устига жойлашган шлам-бассейнга ортилади. 4-5 соат давомида ушланиб, механик ва пневматик қурилма ёрдамида тинимсиз аралаштирилади, кейин насос билан бетонқорувчи бўлимнинг сарфловчи бакига узатилади.

Газ кўринишдаги қоришма гидродинамик ёки титратиб газ қорувчиларда тайёрланади (1.35-расм).

Гидродинамик қорувчи 1800 мм катта диаметрли бешта парракли горизонтал вал (айланиш частотаси 100 мин$^{-1}$ гачан) ва 2 та 380 мм

диаметрли гидровинт (айланиш частотаси 1450 мин$^{-1}$) билан жихозланган. Қориш камерасининг сиғими 5 м^{3}ни ташкил қилади. Қорувчи порталга ўрнатилган бўлиб, 8-12 м/мин тезликда силжийди. Титратувчи газ қорувчининг асосий конструктив хусусияти шундаки, унинг корпусига пластинкали илгакка 2 та титратгич мустаҳкамланган, горизонтал йўналган 0,3-0,5 мм амплитудали тебраниш беради. Қорувчида қайтарувчи парраклар ва парракли айланувчи вал бор. Титратиб газ қорувчини шунингдек ҳаракатланадиган порталга ўрнатилади.



1.35-расм. Титратиб қолиплайдиган қурилма.
1 - СМС-40 русумли титратиб газбетонни қорувчи; 2 - ўзи харакатланадиган портал; 3 - титратиш майдони.

Гидродинамик қорувчига аввал қумли шлам, кейин сув, боғловчи ва қўшимчалар солинади. Икки минутлик аралаштиришдан кейин қорувчига керакли миқдорда алюмин кукунининг сувли суспензияси берилади ва қоришма қўшимча 1-2 мин аралаштирилади. Титратиб қорувчи

қўлланилганда аввал қумли шлам ва сув солинади, 30 сек аралаштирилади, кейин боғловчи ва алюмин кукунининг сувли суспензияси қўшилади.

Кўпикли бетон қоришма тайёрлаш техник кўпик олиш, боғловчи ва кремнезем компонентини қоришма аралашмасини олиш ва уларни қориштиришдан иборат. Кўпик ҳосил қилиш учун кўпик хосил қилувчининг сув билан интенсив аралаштирилади.

Кўпик хосил қилиш учун клейканифол, смолосапонин ва бошқалар қўлланилади. Кўпикдаги ҳаволи уячаларнинг ўлчовлари 1-2 мм; кўпик қоришма билан аралаштирилганда ёрилиб кетиши мумкин эмас. Бундай қоришмани тайёрлашда икки барабанли кўпик бетон қорувчидан фойдаланилади. Барабанлардан бирида кўпик хосил қилувчини сувли эритмасидан 5 мин давомида кўпик тайёрланади, бошқасида шу вақтининг ўзида боғловчи, кремнезем компонент ва сувдан қоришма тайёрланади.

Кўпик қоришмали барабанга туширилади ва аралашма 2 минут қорилади.

Кўпик бетон бир қанча қоришмаси оралиқ бункерига ўртача қилиш учун туширилади, кейин қолипларни тўлдириш учун тарқатувчи кюбелга тушурилади. Оралиқ бункерда кўпик бетон қоришмаси 20 дақиқа дан ортиқ қолмаслиги керак.

1.13. Технологик жараённи ташкил қилиш асослари
Умумий маълумотлар

Йиғма бетон ва темир-бетон буюмларини ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнлар қатор мустақил операциялардан ташкил топиб, алоҳида жараёнларга бирикади. Операциялар шартли равишда: асосий, ёрдамчи ва транспортли турларга бўлинади.

Асосий операциялар бетон қоришмасининг тайёрланиши ва қоришмани ташкил қилувчи материалларни тайёрлаш; арматура маҳсулотлари ва тайёр каркасларнинг тайёрланиши, маҳсулотларни арматуралаш ва қолиплаш; қолипланган маҳсулотга иссиқлик билан ишлов бериш; тайёр маҳсулотни қолипдан кўчириш ва қолипларни кейинги циклга

тайёрлаш, баъзи бир маҳсулотлрнинг юза қисмини пардозлашдан иборат. Асосий технологик операциялардан ташқари ҳар бир босқичда ёрдамчи операциялар ҳам бажарилади: сув ва буғларнинг, сиқилган ҳаво, электр энергиясининг олиниши ва узатилиши, хом-ашё ва ярим тайёр ва тайёр маҳсулотларнинг сақланиши, операциялар ва тайёр маҳсулотларнинг сифатини назорат қилиш ва бошқа асосий операцияларни бажариш учун зарур этаплар олиб борилади.

Транспорт воситаси билан бажариладиган операция(жараён)лар, бу материаллар, ярим тайёр маҳсулотлар ва тайёр маҳсулотларни холат ва қолипини ўзгартирмай кўчиришдир.

Бажариладиган операцияларга мос қўлланиладиган асбоб-ускуналар бажарадиган вазифасига қараб асосий-технологик, ёрдамчи ва транспорт деб аталади.

Асосий ва транспорт асбобларида маълум кетма-кетликда бажариш учун мўлжалланган операциялар технологик тизим дейилади.

Йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришда энг тараққий этиб ривожланаётган технологик жараённи ташкил этиш-узлуксиз ишлаб чиқариш ва тайёрланаётган маҳсулотнинг турига қараб технологик тизимни ниҳоятда махсуслаштиришдир.

Узлуксиз ишлаб чиқаришнинг асосий қонун қоидаси ўрнатилган асбоб-ускуналардан тўлиқ фойдаланиш, механизация комплекси, ишлаб чиқариш жараёнини автоматлаштиришни назарда тутиш керак. Бу қоида ҳар бир иш жойида бажариладиган операцияларнинг цикл даврини бир-бирига мослашган ҳолда бир маромида бажарилишини ўз зиммасига олади. Бир маромда ишлаш учун маълум операцияни бажаришда ўрнатилган вақт миқдорини доимий бўлишига ва қатъий вақт интервали билан циклга риоя қилиш талаб қилинади. Синхронлаш технологик тизимда операцияларни бир-бирига мослаб алоҳида қисмларга бўлишда ҳар бир қисмдаги операцияларнинг цикл муддати шу технологик поток (конвейер)нинг ҳар бир қисмидаги цикл муддатига тенг бўлишини таъминлайди. Цикл 2 ёки 3 марта

катта бўлган оқимли қисмларда ишчи ёки мослама ўрни ҳам мос даражада оширилиши керак, чунки бошқа тизимда қисмларда ишлаб чиқариш имконияти пасаймаслиги керак ва қабул қилинган маромда маҳсулот олиниши керак. Узлуксиз оқим маҳсулотни қисмдан қисмга узатилишида ишлаб чиқариш майдонидан унумлироқ фойдаланиш имконини беради.

Темир-бетон маҳсулотлари ишлаб чиқариладиган завод таркибига қуйидаги: цехлар, иншоот ва бинолар, боғловчи, тўлдирувчи ва пўлат арматура омборхонаси, бетон қориш цехи, арматура цехи (тайёр арматура маҳсулотлари билан), қолиплаш цехи, бетон қотишини тезлаштириш, пардозлаш ва маҳсулотларни йиғиш, ёрдамчи хизмат ва маъмурий-маиший бинолар, цехлараро ва цехлар ичидаги транспортлар, водопровод(сув манбаси) ва канализация, иссиқ ва энергетик қувватлар хўжалиги, нозимхона ва алоқа тармоқлари киради (3.1. расм). Турли завод ва комбинатларнинг бажарадиган вазифаларига кўра бош лойиҳаси ўзаро бир-бирига яқин, фақат корхона қувватига боғлиқ ўлчов ва ўрнатиш ечимлари ва ишлаб чиқариладиган конструкция номи билан фарқ қилади. Қуйида турли қувватга эга бўлган корхона ва комбинатларнинг бош лойиҳаси ечими мисол тариқасида келтирилган (1.35-1.36 расмлар).

Қолипловчи технологик қаторлар бетон қотишини тезлатувчи бўлимлар билан, шунингдек арматура тайёрловчи ва арматурали каркаслар қаторини бажарадиган жараёнлар билан ўзаро боғлиқлигини ҳисобга олиб, жойлаштирилади.

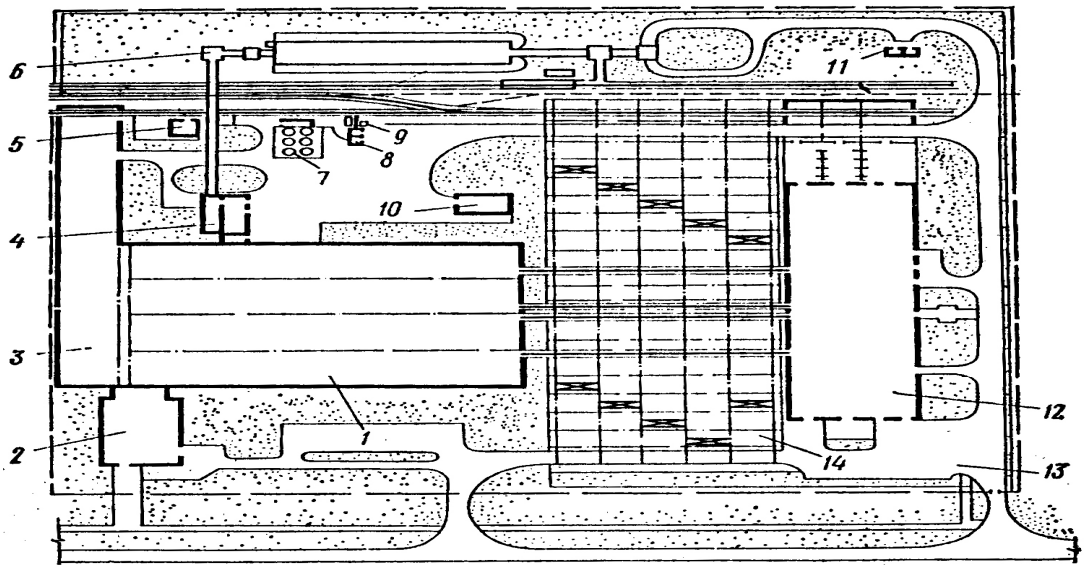
Ишлаб чиқариладиган маҳсулот самараси асосан мураккаб ва кўп меҳнат талаб қиладиган асосий технологик операцияларнинг бажарилиши-маҳсулотни қолиплаш ва бетон қотишини тезлатишга боғлиқ. Бу операциялар махсус машина, механизмлар ва асбоб-ускуналар қўлланиладиган технологик тизимнинг маҳсулот тайёрлаш усулини аниқлайди. Йиғма темир-бетон заводларида технологик жараённи ташкил этишда поток усули қабул қилинган, Унинг моҳияти шундан ибратки, бутун жараён айрим операцияларга бўлинади, улар махсус ускуналар билан

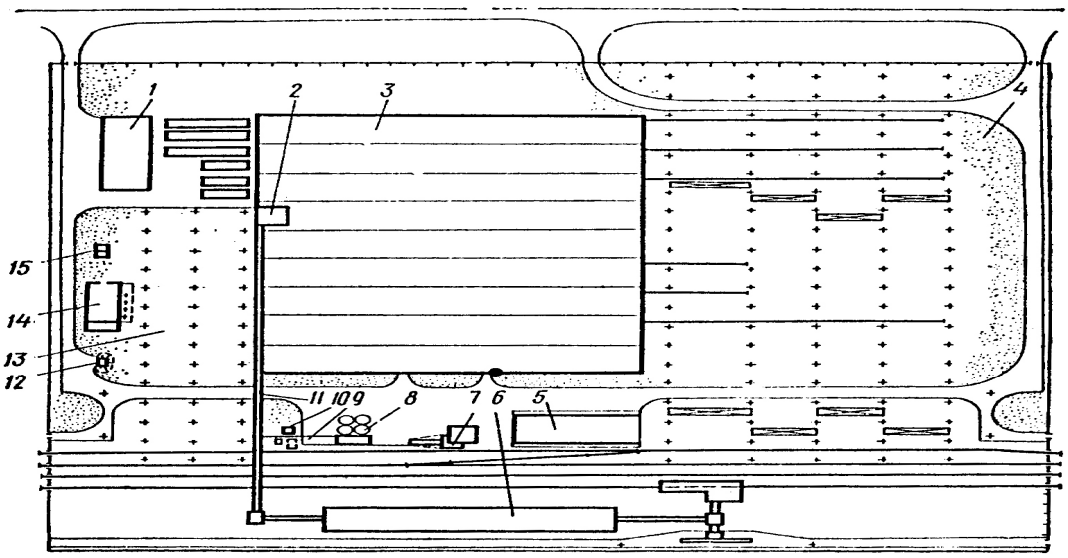
жиҳозланган алоҳида иш жойларида қатъий кетма-кетлик билан бажарилади. Ҳар бир иш жойида қабул қилинган ишлов бериш усули, асбоб-ускуна ва ташкилий тизим бир ёки бир неча ўзаро яқин технологик операциялар бажарилади.

Операцияларни ҳар бир иш жойида тўлиқ синхронлаш жараённи янада деталлар бўйича бошқа операцияларга бўлиш билан эришилади. Йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришда ишлаб чиқаришни ташкил қилишнинг икки усули кенг тарқалган: кўчма ва кўчмас қолипларда, улар бири-биридан қолип, маҳсулот, машина ва ишчиларни кўчиш шартлари билан фарқ қилади.

Маҳсулотларни кўчма қолипларда тайёрлашда технологик жараён 3 асосий усул билан ташкил қилинади: агрегат-поток ва ярим конвейер, ҳамда даврий ва тўхтовсиз ҳаракатланадиган конвейер усулларида.

Бу усулларда бир ёки бир неча бир-бирига боғлиқ операциялар бажариш учун постлар стационар ва ихтисослаштирилган бўлиб, ускуна ва ишчилар алоҳида постларга бириктирилади. Технологик жараённи кўчмас қолипларда ташкил этиш стенд ва кассета усуллари билан бажарилади.





1.36 - расм. (юқорида) Йирик панелли уйсозлик заводининг бош лойиҳаси

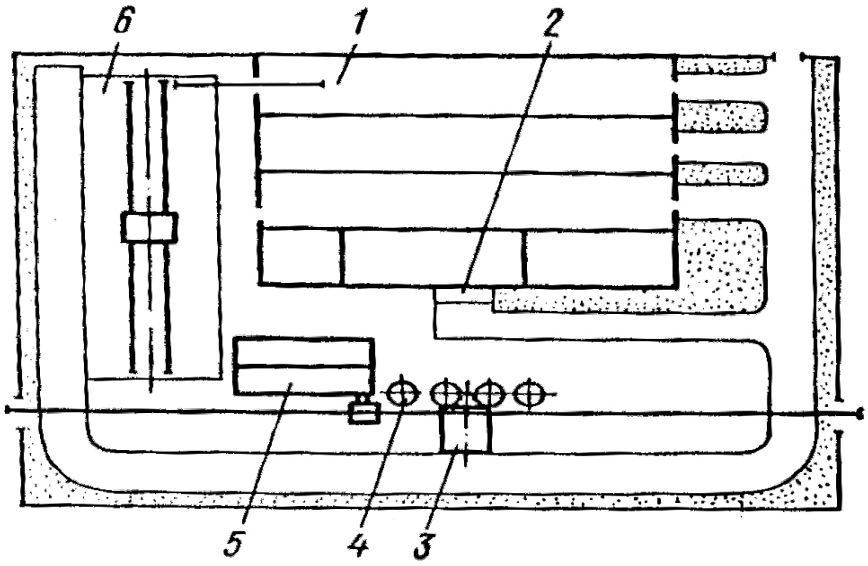
1-асосий ишлаб чиқарувчи корпус; 2-маъмурият корпуси; 3-арматура цехи; 4-бетон қорувчи цех; 5-қўшимчаларни тайёрловчи бўлим; 6-тўлдирувчиларни узатувчи галерея; 7-цемент омборхонаси; 8-эмулсион суюқлиги омборхонаси; 9-ёқилғи ва мойлаш материаллари омборхонаси; 10-компрессор хона; 11-газ балонлари омборхонаси; 12-комплектлаш базаси; 13-панел ташувчиларнинг турар жойи; 14-тайёр маҳсулотлар омборхонаси

1.37 - расм. (пастда) Саноат қурилиши учун йилига 200 минг кубметр темир-бетон маҳсулот ишлаб чиқарадиган заводни бош лойиҳаси

1-маъмурият корпуси; 2-мойлашга тайёрловчи бўлим билан бетон қорувчи цех; 3-асосий ишлаб чиқарувчи корпус; 4-тайёр маҳсулотлар омборхонаси; 5-материал-техник омборхонаси; 6-тўлдирувчилар омборхонаси; 7-қўшимчаларни тайёрловчи бўлим; 8-цемент омборхонаси; 9-цемент ўтказувчи труба(қувур); 10-эмульсол суюқлиги омборхонаси; 11-тўлдирувчиларни узатувчи галерея; 12-ёқилғи ва мойлаш материаллари омборхонаси; 13-пўлатни тайёрлаш бўлими; 14-компрессорхона; 15-градирхона (иссиқ сувни совутадиган минорсифат хона)

1.14. Агрегат-поток усулини ташкил қилиш асослари

Агрегат-поток усули билан ишлаб чиқаришда маҳсулот вибрация(тебратиш) майдонида ёки махсус ўрнатилган мосламалар-агрегатлар, яъни қолиплаш машинаси, бетон ётқизгич ва қолипни қолиплаш постига жойлаштириш учун қўлланадиган машиналардан иборат агрегатларда қолипланади.



1.38 – расм. Йилига 11 минг куб метр ҳажмда темир-бетон трубаларни ишлаб чиқарадиган заводнинг бош лойихаси

1-ишлаб чиқариш корпуси; 2-бетон қорувчи цех; 3-қабул қилиш қурилмаси;. 4-цемент омборхонаси; 5-тўлдирувчилар омборхонаси; 6-тайёр маҳсулот омборхонаси

Бу усулда қолипдаги маҳсулот поток бўйича сурилганда ҳар бир ишчи постида тўхташ зарурати бўлмай, маҳсулот ишлаб чиқаришда зарур бўлган постлардагина тўхтайди. Бундай ҳолатда тўхташ муддати ҳар бир постда турлича бўлиши мумкин. Тўхташ муддати бажарилиши керак бўлган технологик операцияга сарфланадиган муддатга боғлиқдир. Бу турли постда турли технологик асбоб-ускуна ўрнатиш, бир йўла бир неча турдаги маҳсулот ишлаб чиқариш имконини беради.

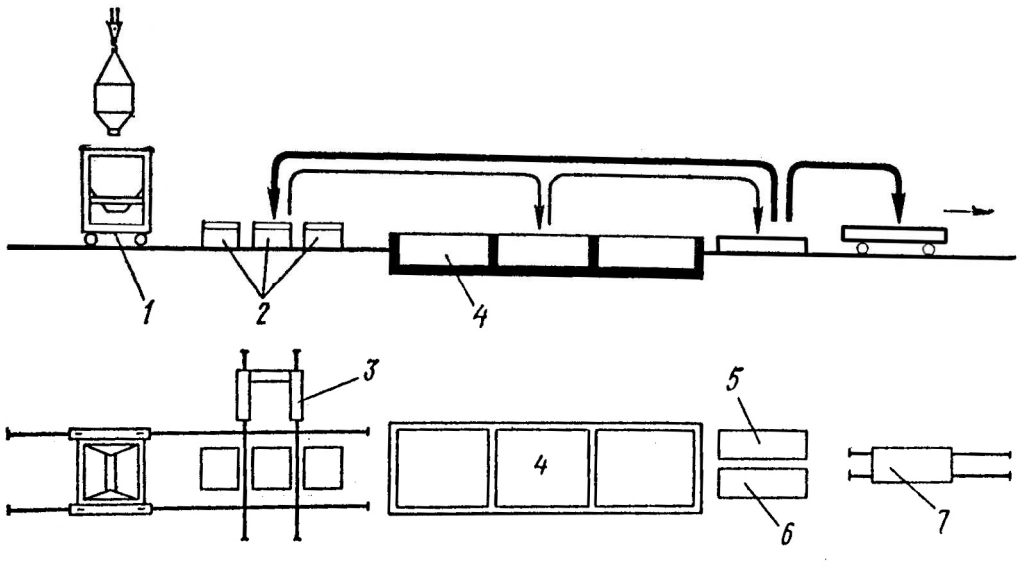
Бир тур маҳсулот ишлаб чиқаришдан бошқа тур маҳсулот ишлаб чиқаришга осонгина мосланади. Агрегат-поток тизимида қолиплар вибромайдонга қолип тахловчи ёрдамида узатилади.

Технологик тизим таркибига: бетон қуювчи билан қолипловчи агрегат, арматурани механик чўзиш ёки электрик қиздириш учун мосламалар тайёрлаш, қолип тахловчи, қотириш камераси, қолипдан кўчириш қисми, техник назорат, қолипларни тозалаш ва мойлаш пости, арматура заҳирасининг майдони, резерв қолиплар ва уларни доимий таъмирлаш ва тайёр маҳсулотни синаш стендлари киради.

Агрегат-поток технологияси юқори мослашганлик, технологик ва транспорт воситаларининг ўз вазифасини бажаришда маневрлиги, иссиқлик билан ишлов бериш тартиби билан фарқланади, бу катта номенклатурали маҳсулотни ишлаб чиқаришда муҳимдир.

1.39-расмда: Агрегат ишлаб чиқаришнинг умумий схемаси, иш пости ва асбоб-ускуналарнинг агрегат-поток технологик тизимдаги жойлашиши кўрсатилган. Технологик жараён асосан муайян, иш постларида бажариладиган қуйидаги операциялардан ташкил топган маҳсулотни, қолипдан бўшатиш ва кўриб чиқиш, қолипларни йиғиш; қолипларни тозалаш ва мойлаш, арматура каркасини ётқизиш ёки зўриқтириб арматуралаш; қолиплаш постида бетон қоришмасини ётқизиш, тақсимлаш ва зичлаш; маҳсулотни камерага жойлаш, иссиқлик билан ишлов бериш ва уларни камерадан чиқариш. Технологик жараённинг маълум қисмида операция асосан бошқалари билан бир вақтда бажарилади, масалан: маҳсулотни қолипдан бўжатиш, уларни кўриб чиқиш ва қолипларни тайёрлаш ишлари маҳсулотни қолиплаш вақтига тўғри келади.

Агрегат-поток технологик қаторининг ишлаб чиқариш маҳсулдорлиги маҳсулотни қолиплаш циклининг давомийлиги билан аниқланади ва у қолипланаётган маҳсулот ўлчовига боғлик бўлиб кенг кўламда ўзгариб туради (5-20 мин).



1.39 - расм. Агрегат ишлаб чиқаришни ташкил қилиш схемаси

1-бетон қуювчи; 2-секцияли вибромайдон; 3-ўзи юрар арава-қолипларни жойлаштирувчи арава.; 4-қотириш камераси; 5-қолипдан бўшатиш пости. 6-қолипларни тайёрлаш; 7-ўзи юрар арава

Қолиплаш ва буғлаш цехининг ишлаб чиқариш технологик схемасини танлашда ишлаб чиқариладиган маҳсулот номенклатураси ва ишлаб чиқариш ҳажмини ҳисобга олиш зарур.

Кичик ва ўртача қувватдаги кам серияли темир-бетон маҳсулотларини ишлаб чиқариш заводларида агрегат-поток усулини қўллаш ўзини оқлаган. Катта бўлмаган ишлаб чиқариш майдонида мураккаб бўлмаган асбоб-ускуна билан, кам сарф билан қуриладиган агрегат усули тайёр маҳсулотни цехнинг 1м^2 ишлаб чиқариш майдонидан юқори ҳажмда олиш имконини беради. Бу усул асбоб-ускуналарни қайта ўрнатиш ва бир маҳсулотдан иккинчи маҳсулотни ишлаб чиқаришга ортиқча сарф харажатсиз ўтиш имконини беради. Агрегат усули билан ишлаб чиқаришга ёпма ва ораёпма плиталар, силлиқ ва қовурғали қопламалар, вибрамайдонда якка ва гурухли қолипларда, колонналарни тайёрлаш, қозиқ, (свай) ва 7,2 м гача узунликдаги регеллар фундамент блоклари, босимсиз труба ва шпаллар киради. Агрегат технологияси бўйича кўп бўшлиқли плита, бир бўшлиқли таянч ва қозиқлар, вибрамайдонда алоҳида қолипларга қуйилиб, вибромеханизмсиз бўшлиқлар қилиш, кўп бўшлиқли плиталар вибромеханизм ўрнатилган постларда бўшлиқ ҳосил қилувчилар иштирокида қолипланади. Агрегат технология бўйича роликли ва камарли центрифугада қисмларга ажратиладиган ва ажратилмайдиган қолипларда босимли ва босимсиз трубалар, бўшлиқли колонналар, тирговичлар, ЛЭП ва ёритгичлар таянчлари тайёрланади. Махсус ускунада виброгидропресслаш билан босимли трубалар ишлаб чиқарилади. Ташқи тўсиқ панеллари, лоджа экранлари, зинапоя маршлари зарбли столда пўлат ва нометалл қолипларда; блок хоналар, санитар техник кабиналар махсус агрегатларда вакуум технологияси ёрдамида қолипланади.

Технологик жараённи алоҳида кўп миқдордаги элемент жараёнларга бўлиш бир ритм жараёнига риоя қилинганда поток ишлаб чиқаришни ташкил

этиш мумкин, бунда зарур транспорт воситалари билан таъминланади. Бундай технологияни ярим конвейер усулига киритилади. Бу усул юк шитли вибромайдонда якка ёки гурухли колипларда ёпма ва ораёпма плиталарини қолиплашда, шунингдек текис ва қовурғали панеллар, колонна, 7,2м узунликдаги ригелларни қолиплашда кенг қўлланилади.

1.15. Конвейер усулини ташкил қилиш асослари

Конвейер усули — такомиллашган поток-агрегат усули билан темир-бетон маҳсулотларини қолиплашдир.

Технологик конвейер тизимлар — конвейерлар, ҳалқа йўл билан суриладиган қолип-вагончалар, технологик операцияларни кетма-кетлик билан бажарилиши билан характерланади. Ишлаб чиқаришни ташкил қилишда ушбу технологик жараён қатор цикларга бўлинади, қолипни берилган тезлик билан ҳаракатланиш чоғида кетма-кет ҳар бир конвейер постида цикл бажарилади ва умумий занжир ҳосил қилади.

Конвейер мажбурий ритм ҳаракатида постга етиб келиш вақтини аниқлайдиган, кўп меҳнат талаб қиладиган циклнинг бажарилиши учун зарур, ҳамма цикллар учун бир хил муддат билан ишлайди. Конвейер технологияси асбоб-ускуналарни қулай ўрнатиш ва ишлаб чиқариш майдонидан унумли фойдаланиш имконини беради. Бунда деярли ҳамма жараёнлар механизацияланади, ишни яхши ташкил қилиш таъминланади, алоҳида иш ритмига риоя қилинади.

Иссиқлик агрегатлари, қоида бўйича конвейер халқасининг қисми ҳисобланади ва мажбурий ритмда ишлайди. Бу, технологик постлар орасида бир хил оралиқни (конвейер қадами) бир хил ўлчовли қолип, иссиқлик агрегатининг ёйилган узунлигини таъминлайди.

Конвейер тизимлар иш турига қараб даврий ва тўхтовсиз ҳаракатдаги тизимга, транспортдан фойдаланишига қараб-рельсда харакатланадиган ёки роликли конвейер қолиплар қаторига, узлуксиз пўлат тизим ҳосил қилувчи

қолиплар ёки бир қатор элементлар ва борт ускуналаридан тузилган; иссиқлик агрегатлари жойлашиши конвейерга нисбатан параллел юзага қараб, горизонтал ёки вертикал, шунингдек конвейернинг қолиплаш қисми ўзагида ташкил топган. Конвейер технологияси бир турдаги махсус тизимда ишлатилиши (ёпма ва ораёпма, ички ва ташқи девор панеллари) асосан юқори қувватли заводлар учун самаралидир. Оддий ҳамда, зўриқтирилган арматурали колонна ва ригеллар, санитар-техник кабиналар учун ҳам конвейерни қўллаш мумкин.

Маҳсулот ҳаракатланадиган узлуксиз конвейер тизимни ҳосил қиладиган кўчма поддонларда ишлаб чиқарилади. Конвейердаги постлар сони ишлаб чиқарилаётган маҳсулот тури ва уларни пардозлаш даражасига (қоида бўйича улар 6-15 та бўлади) боғлиқ. Постлар технологик жараёндаги операцияларни бажарадиган машиналар билан жихозланган. Конвейернинг иш ритми асосан 10-22 мин, сурилиш тезлиги эса 0,9-1,3 м/с ташкил этади.

Конвейер тизими постларида қуйидаги операциялар кетма-кет бажарилади: қолипни тайёрлаш, унга арматура ва бетон қоришмасини ётқизиш, уларни тақсимлаш ва зичлаш, қолипни маҳсулот билан узлуксиз иссиқлик билан ишлов бериш камерасига узатиш, қолипни маҳсулот билан бирга камерадан чиқариш, қолипдан маҳсулотни кўчириш ва тайёр маҳсулотни текширувдан ўтказиш. Конвейер усули билан темир-бетон ишлаб чиқариш технологик жараёнини комплекс механизациялаш, автомотизациялаш имконини беради, ишлаб чиқаришни маҳсулдорлигини сезиларли оширади ва технологик асбоб-ускуналардан самарали фойдаланиш билан ишлаб чиқариладиган тайёр маҳсулот сони ортади.

Бу усулнинг қўлланилиши чегараланган номенклатурали маҳсулот ишлаб чиқаришда оқилона йўлдир.

1.16. Стенд технологиясини ташкил қилиш асослари

Стенд технологиясининг моҳияти шундан иборатки, маҳсулотни қолиплаш ва уларни қотириш қўзғатилмаган холатда махсус ўрнатилган стендда бажарилади. Қуювчи ва бошқа технологик асбоблар, шунингдек уни ишчи қисмлари бир қолипдан иккинчи қолипга стендда сурилади.

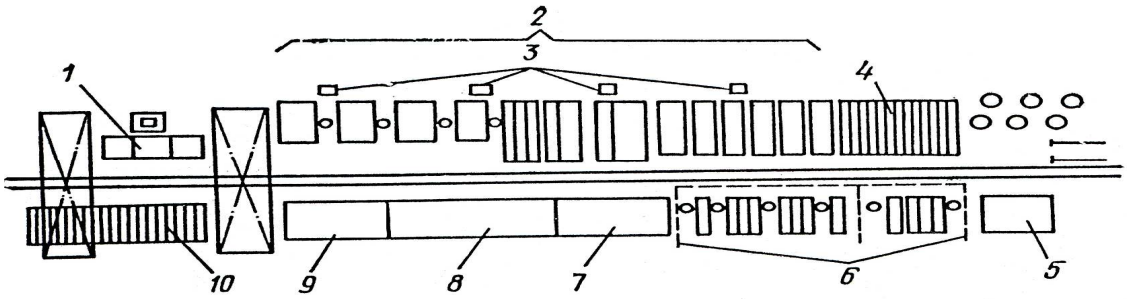
Бу усул катта майдонни талаб қилиши билан бирга, ишлаб чиқаришни механизациялаш ва автоматлаштиришни мураккаблашиши билан катта меҳнат талаб қилади.

Стенд технологияси катта ҳажмдаги катта ўлчовли-ферма, икки томонлама нишабли балка ва катта оралиқли конструкцияларни, узунлиги 12м дан ортиқ бўлган колонналарни тайёрлашда жуда қулайдир. Стендларда зўриқтириладиган маҳсулотлар тайёрланади. Айниқса бу усул, олдиндан зўриқтириладиган буюмлар учун самаралидир, қайсики поток- агрегат ёки конвейер тизимида тайёрланиши мақсадга мувофиқ эмас. Стенд усули асбоб-ускуналарга мураккаб бўлмаган оддий ўзгартиришлар киритилиши билан кенг номенклатурали маҳсулотлар ишлаб чиқариш имконини беради. 3.5-расмда стенд технологиясининг схемаси келтирилган.

Маҳсулот ишлаб чиқаришда стендларнинг икки тури қўлланилади: узун ва калта. Узун стендлар (пакетли ва тортувчи) бир неча маҳсулот стенд узунлиги бўйича бир вақтда ишлаб чиқилганда қўлланилади. Арматура пакетининг турли усуллар билан тайёрланиши пакетли стендлар асбоб-ускунаси хусусиятлари, ишлаб чиқаришнинг механизациялаш даражасини аниқлайди. Пакетли стендда шпаллар, свайлар таянчлар, тирговичлар, балкалар ва бошқа кичкина кўндаланг кесимли ва арматуралар қулай жойлашган маҳсулотларини ишлаб чиқариш самаралидир. Қисувчи ва ушлаб қолиш мосламалари ихчам ўлчовли ва нисбатан енгил, ундан фойдаланиш қулай.

Кўндаланг кесими катта бўлган эни ёки баландлиги маҳсулотлар (балка, тўсин (ҳари), плиталар) катта стерженли арматурани якка ёки гуруҳли зўриқишга талаб бўлса, тортувчи стендда бажариш самаралидир.

Калта стендларда узунлиги бўйича битта, кенглиги бўйича битта ёки иккита маҳсулот кўпинча горизонтал ҳолатда (ферма, икки нишабли тўсин) тайёрланади. Калта стендларда арматура электр билан қиздириш ёки гидро домкрат билан чўзилади. Узун стендлар 70 дан 120м гача узунликда бўлиб, уларда умумий олдиндан зўриқтирилган конструкцияларда юклаш даражаси чегараланган ва турғун номенклатурали маҳсулот ишлаб чиқаришда фойдаланилади.



1.40-расм. Ташқи тўсиқ панелларини олд кўринишини пардозлашнинг бир қанча турини стенд усулида ишлаб чиқариш

1-фактурли қоришмани тайёрлаш жойи; 2-тўсиқни қолиплайдиган қисм; 3-буғ юбориш колонкалари; 4-маҳсулотни тиндирадиган ва сайқаллайдиган пост; 5-ўчирувчи;. 6-бўяш ва грунтлаш пости; 7-қолипни ўзгартириш пости; 8-арматура каркаси омборхонаси; 9-вкладишлар омборхонаси; .10-тайёр маҳсулот

Бир ёки икки элемент узунлигига тўғри келадиган стендлар калта, 4-15 бир хил элементлар узунлигига тўғри келадиган стендлар узун стенд деб номланади. Калта стендларда исталган зўриқтирилган арматурали, узун стендларда эса асосан толали ингичка арматурали маҳсулот ишлаб чиқарилади.

Стендда арматурани механик ёки электр токи таъсири билан чўзилади. Технологик тизим таркибига бетон тарқатувчи ва унга бетон қоришма узатиб берадиган мослама, тебратгич, виброштамплар ёки бетон қуювчининг қоришмани зичловчи вибратори ва асбоб-ускуналари, маҳсулотга иссиқлик билан ишлов бериш учун асбоб ва ускуналар киради.

Кассета усули билан темир-бетон конструкцияларини турли мақсадда тайёрланиши кенг кўламда қўлланилади. Бу усулнинг асл моҳияти,

маҳсулотни қолиплаш вертикал ҳолатда стационар гуруҳли бўлакларга ажратиладиган металл қолип-кассеталарда, қайсики маҳсулот зарур пишиқликка эга бўлгунга қадар рўй беради. Маҳсулот ишлаб чиқарадиган ишчилар бир кассета мосламасида маҳсулотни қолиплагандан сўнг бошқасига адилар, қолиплар сони мослиги узлуксиз ишлаб чиқариш потокини юзага келтиради.

1.17. Бетон ва темир-бетон буюмларини қолиплаш

Умумий маълумотлар

Маҳсулотларнинг қолиплаш жараёни – уларни йиғма темир-бетон заводларда тайёрлашнинг энг муҳим босқичи бўлиб, у асосан маҳсулотларни тайёрлаш усулини белгилаб беради. Маҳсулотларнинг қолиплаш жараёни қуйидаги операциялардан иборат: қолипни йиғиш, қолип ва борт ускуналарини тозалаш ва мойлаш, арматура каркасини қолипга жойлаштириш ва белгилаш, олдиндан зўриқтирилган темир-бетон конструкцияларни тайёрлашда қолиптаянчларга арматурани тортиш, бетон қоришмасини жойлаштириш, тақсимлаш ва зичлаш, шунингдек маҳсулотнинг юза қисмига ишлов бериш ва ниҳоят, иссиқлик ишловидан кейин тайёр маҳсулотни қолипдан чиқариш.

Қолиплангандан кейин тайёр бўлган маҳсулот бир жинсли тузилишдаги бетон бўлиб, белгиланган геометрик шакл ва ўлчамларга эга бўлиши арматуралар ва ўрнатиш деталларини, лойиҳада кўрсатилгандек жойлашишига, шунингдек яхши сифатли юз қисмига эга бўлиши керак.

Қолиплаш сифати, демакки – тайёр маҳсулот сифати: қолиплар ўлчамининг аниқлиги, уларнинг ишчи юза қисмлари ва мойлаш воситасининг сифати, шунингдек бетон қоришмасининг реологик хусусиятларини қабул қилинган қолиплаш жиҳозлари ва унинг ишлаш режимига тўлиқ мослиги билан белгиланади.

1.18. Қолипларнинг турлари

Қолипларнинг асосий вазифаси– белгиланган шакл ва ўлчамдаги, тўғри қиррали ва силлиқ ишчи юз қисмига эга бўлган маҳсулот олишни таъминлаш. Қолип конструкцияси зарурий бикирликка эга бўлиши керак. Қолиплар содда ҳамда йиғилганда ва очилганда қулай бўлиши, уларнинг элементлари эса – бир-бирига зич ёпишиб туриши керак. Қолипларни ўлчамлардан четланиш УзРСТ томонидан белгиланади, бунда улар фақат минусли қилиб белгиланади, чунки эксплуатация жараёнида қолипларнинг қисгичлари сусаяди, йиғилган қолипнинг зичлиги бузилади ва маҳсулотларнинг ўлчами анча ортади. Чизиқли ўлчамлардан (узунлик, кенглик, чуқурлик) четланишдан ташқари умумий ва маҳаллий эгриликка, йиғишда қолип элементлари ёпишишининг зичлиги, қирралар ўртасидаги бурчакларга, шунингдек ишчи юз қисмига нисбатан четланишлар белгиланади. Қолипларнинг қуйидаги белгиларига қараб бир нечта турга ажратиш мумкин.

Иш шароитидан келиб чиқиб қолиплар маҳсулотларни тайёрлаш жараёнида кўчма (кран ёки вагонеткалар ёрдамида) ва қолиплаш стендларида йиғиладиган стационар турларга, шунингдек зўриқтирилган қолип тури, бунда арматура тортишдаги зўриқишни қолип таянчлари қабул қилинадиган (кучланган қолиплар) ва зўриқтирилмаган туриларига ажратилади. Қолиплар шунингдек индивидуал - бир маҳсулот, ва гуруҳли – бир нечта масҳулотлар учун мўлжалланган турларга бўлинади. Айниқса стенд қолиплари кўп ҳолларда маҳсулотларга иссиқлик билан ишлов бериш учун ҳам қўлланилади. Айрим холларда қолипни алмаштириладиган ва кўчадиган детали унинг таг қисми хисобланади, бортли элементлари эса қолиплаш машинасининг ажралмас қисми ҳисобланади.

Маҳсулотларни тайёрлаш вақтидаги ҳолатига қараб горизонтал ва вертикал қолипларга ажратилади. Қолиплар текис ва профилли (матрица шаклида) тагликда, материал тури бўйича эса – металл, темир-бетон, ёғоч ва

комбинацияланган бўлиши мумкин. Конструктив имкониятлари бўйича қолиплар очилувчан, очилмайдиган яъни шарнирли очиладиган бортли ёки деворли, шунингдек қисман очиладиган бўлиши мумкин.

Технологик қолиплаш ускуналарига автоматлаштирилган қолиплаш постларини зудлик билан очиладиган механизациялаштирилган борт ускуналари тегишли ҳисобланади; қолипни шакллантирувчи жиҳозлар ва воситалар (сиқилувчан панжаралар, бўшлик яратувчи вкладишлар, профиллаштирувчи мосламалар, ажратувчи деворлар, ўрнатиш детеларини белгиловчи мосламалар) мансуб ҳисобланади.

Энг кенг тарқалганлари металл қолипллар; ёғоч ва темир-бетонли қолиплар кам қўлланилади. Қолиплар конструкциялари ва материалларини тўғри танлаш темир-бетон маҳсулотларини ишлаб чиқишга сезиларли таъсир кўрсатади. Қолипларни эксплуатация қилишнинг давомийлиги маҳсулотларни қолиплаштириш давомидаги чидам оборотлари миқдори билан белгиланади. Металл қолиплар оборотларининг энг кўп миқдори-иссиқлик билан ишлов беришни ҳисобга олинганда 1000тага қадар.

Қолиплар хизмат қилишини лойиҳавий таъминлашга уларни тўғри эксплуатация қилиш билан эришиш мумкин – ўз вақтида ва пухта тозалаш, мойлаш, бўяш, шунингдек маҳсулотларни қулайлик билан қолипдан чиқариш орқали.

Бунинг учун қолипнинг ён юзига очиладиган томонга нисбатан 1:10 ва 1:20 қиялик (уклон) берилади, бошқа ҳолларда очиладиган бортлар ва деворлар қўлланилади.

Йиғма темир-бетон заводларида қолипларнинг металлийлиги жуда юқори. Улар одадта металлийликнинг ва бутун технологик жиҳозларнинг камида 50%ни ташкил этади. Шу муносабат билан ишлаб чиқаришнинг самарадорлигида қолиплийликка катта эътибор қаратилади. Заводларнинг солиштирма қолиплийлиги (қолипларга талаб) 1м куб лойиҳавий қувватга 14кг ни ташкил этади.

Қолиплийлик кенг турдаги маҳсулотларни тайёрлаш учун мослаштирилган қолипларни қўллашда камаяди. Қолипнинг инвентар поддони маҳсулотларнинг энг катта габаритлари бўйича қўлланилади; маҳсулотнинг тури ўзгарганда бутун қолип эмас, балки унинг борт таъминоти ўзгаради, унинг металлийлиги 0,8 т/м кубни ташкил этади. Демак, тайёрланадиган маҳсулотнинг турли хиллиги қолип ўлчамларининг максимал ўлчовларда ўзгариши билан кузатилиши мумкин.

Қолипларнинг универсаллигига интилиш уларни оқим суръатини бузмасдан систематик қайта созлашга олиб келади. Бу ҳолда ишда қолипларнинг зарурий минимал миқдори бўлади, бошқа қолиплар эса қайта жиҳозланади ва эҳтиёжга қараб ишлаб чиқаришга киритилади.

Қолипларнинг ишлаб чиқаришдаги бандлиги амалий қўлланишнинг макимал имкония нисбатига тенг бўлган қолипни қўллаш коэффициенти билан аниқланади.

Дастурда белгиланган маҳсулотлар комплектини чиқариш учун қолипларнинг керакли миқдори қуйидаги формула билан аниқланиши мумкин

$$N^{ф}_{компл} \text{ x } Q/Q_{max} = Q/TCQ_{см}$$

бу ерда Q–дастурда белгиланган маҳсулотлар комплектини чиқариш учун қолипларнинг оборотлари миқдори; Q_{max}-маҳсулотлар комплектини чиқариш давомида қолипларнинг мумкин бўлган максимал оборотлар миқдори; Т-маҳсулотлар комплектини чиқаришнинг давомийлиги, суткада; С-сменаларнинг суткадаги сони; $Q_{см}$ -қолипни сменада оборотлар сони.

Қолипларнинг оборотланиши. Қолиплар эксплуатациясининг давомийлиги оборотлар сони билан аниқланади. Металл қолипларнинг маҳсулотларга иссиқлик ишловини бергандаги нормал оборотланиши 1000 оборотни ташкил этади. Қолиплар оборотланишининг давомийлиги маҳсулотларни тайёрлаш циклининг узунлигига мос келади, умумий кўринишда у қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқилиши мумкин:

$$T_{қ.\,об}=T_{қ.\,оп.}+T_к+\Sigma t_{к.т.}$$

бу ерда $T_{қ.оп.}$-қолиплаш операцияларининг ўртача давомийлиги; $T_к$ - камерада ишлов беришнинг давомийлиги; $\sum t_{к.т.}$ - қолипни бетонлашга тайёрлаш вақти.

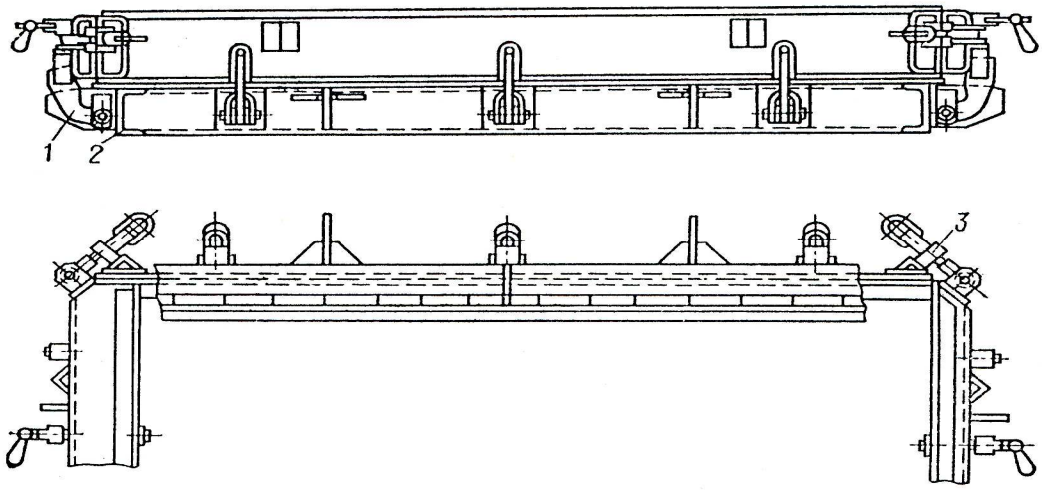
Технологик жараён учун қолиплар сони ишлаб чиқариш тури ва иссиқлик агрегатининг турига боғлиқ (циклли, тўхтовсиз). Қолиплар темир-бетон маҳсулотлардаги умумий таннархининг солиштирма қиймати 7-15%ни ташкил этади.

1.19. Қолипларнинг конструкциялари

Поддон ва бортли металл қолиплар заводларда энг кенг тарқалган: уларда плиталар, балкалар, устунлар ва асосан агрегат ишлаб чиқаришдаги бошқа маҳсулотлар тайёрланиб, бу қолипларни кўчириш билан боғлиқ, шунинг учун қолиплар бикир, нисбатан енгил, кўчирилганида деформацияланмайдиган бўлиши керак. Шарнирли очиладиган бортли қолиплар кўпковакли настилларни, ташқи деворларнинг панеллари ва бошқа маҳсулотларни тайёрлаш учун қўлланилади. Бундан ташқари, очиладиган бортли соддалаштирилган қолиплар (1.41-расм), шунингдек эшик ва дераза ўринлари учун бўшлиқ яратувчи воситалар қўлланилади.

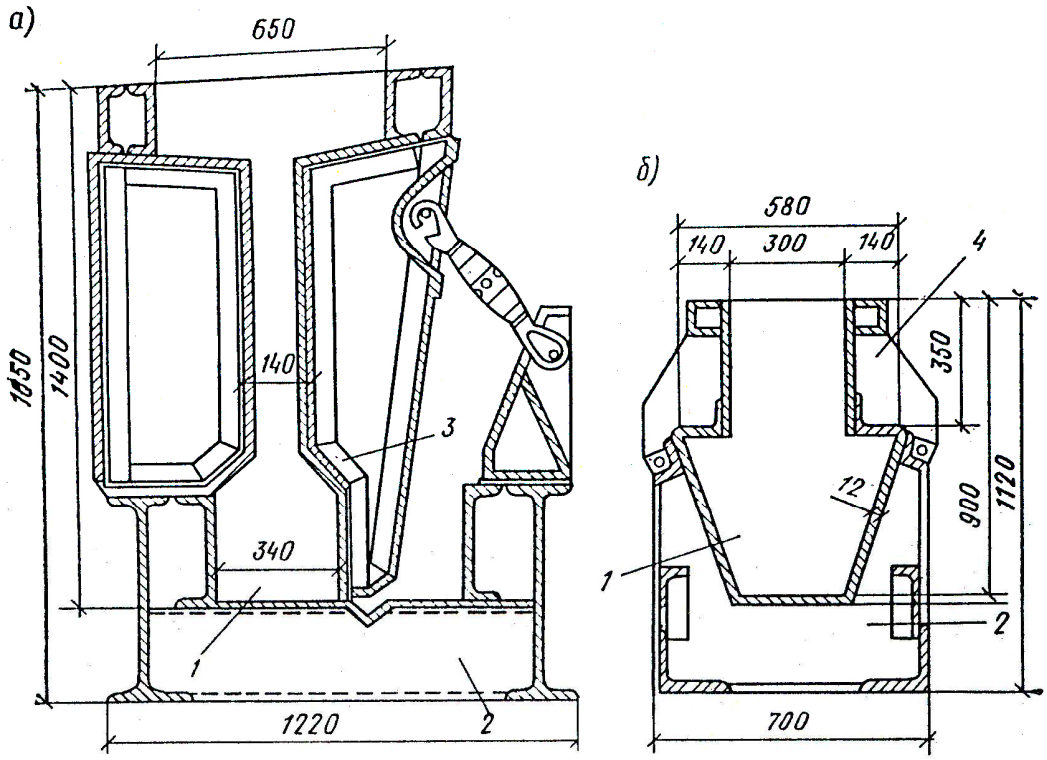
Металл қолипларнинг поддонлари (тагликлари) №14-18 швеллер ва 8-10мм қалинликдаги лист пўлатдан тайёрланади. Поддонлардаги кесишувчан панжаралар конструкцияларнинг бикирлигини сезиларли даражада оширади. Борт элементлари швеллерлардан, уголоклардан ёки листли пўлат ва уголоклар таркибларидан тайёрланади. Поддонга борт одатда трубасимон ёки пластинкали шарнирлар ёрдамида бириктирилади. Қолипни узун ва кўндаланг бортлари ўзаро турли системадаги қулифлар билан бириктирилади.Тортиладиган қулфлар бортларнинг пухта маҳкамлашувини таъминлайди ва улар вибрация таъсирида очилиб кетмайди. Клин(пона)

типли қулфлар содда ва эксплуатация қилганда ишончли, аммо ишлаш давомида кўп меҳнат талаб этади ва қолипларни диформатцияланишига олиб келади. Энг содда тури бўлиб кийиладиган қулфлар ҳисобланади.



1.41.-расм. Деворлари ташқарига очиладиган қолип

1 – деворнинг таг асос билан шарнирли боғланиши; 2- таг асос(поддон); 3 – бурчак қулфи



1.42-расм. Узунлиги 12 метрли олдиндан зўриқтирилган краности балкасини (а) ва ригел(б)ни тайёрлаш учун мўлжалланган кучланган қолиплар

1-маҳсулот; 2-қолипнинг зўриқтирувчи қисми; 3-ечиладиган девор; 4-очиладиган девор

Қолипларнинг кўчирилишида уларни кўтариш учун поддонларга ёпиштирилган кўтарувчи илгаклар унинг охиридан бешдан бир масофада жойлашади; қисқичлар томонлардан чиқиб кетиши ва қолипнинг габаритларини катталаштирмаслиги керак.

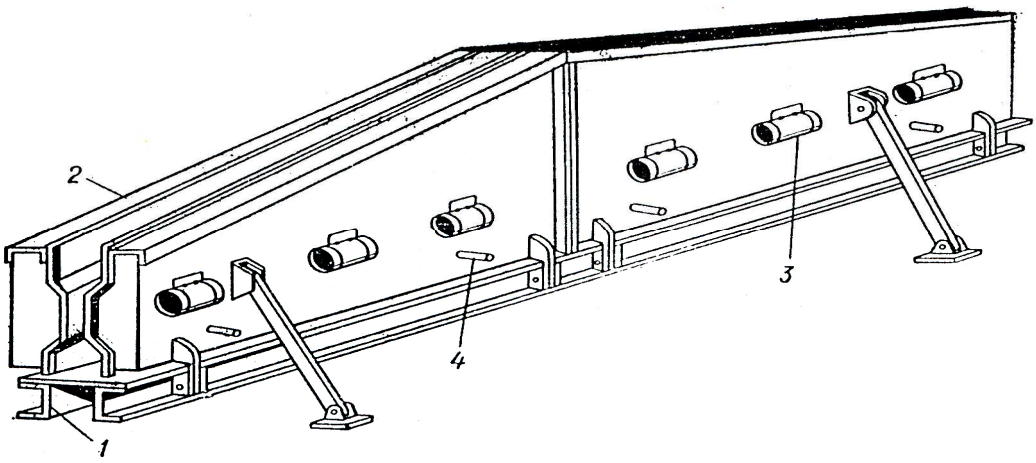
1.42-расмда зўриқтирилган балкаларни тайёрлаш учун қолипларни кучланган турлари кўрсатилган. Қолипларнинг конструкцияси арматура кучланишини қабул қилиш ва унинг қолипда мустаҳкамланишига мўлжалланади.

Йиғма-очиладиган қолиплар асосан баландлиги кенглидан каттароқ бўлган юпқа тавр кесимли кран ости балкалари, икки скатли ёпиш балкалари ва х.к. конструкцияларни тайёрлаш учун ишлатилади. Ечиладиган тавр кесимли металл қолип поддон, икки ён ва икки четки ёпғич (шит)лардан иборат бўлади. Таги швеллар билан ёпиштирилган, ён ёпғичлар эса бикир қовурғалар билан кучайтирилган бўлади. Швеллер ва ён ёпғичларда думалоқ тешиклар ясалган, улар орасидан болтлар ўтказилиб, пўлат симлар билан буралади; шу орқали бутун қолипнинг бикирлиги таъминланади.

Бикир бетон қоришмаларнинг ишлатилиши қолиплангандан кейин зудлик билан борт таъминотини олиш имконини беришини инобатга олиб, очиладиган ва суриладиган таъминотлар анча рационал бўлиб, улар амалий чекланмаган оборотланишга эга бўлади. Очилмайдиган қолипларнинг конструкцияси поддон билан яхлитликни ташкил этади (1.44-расмда келтирилган).

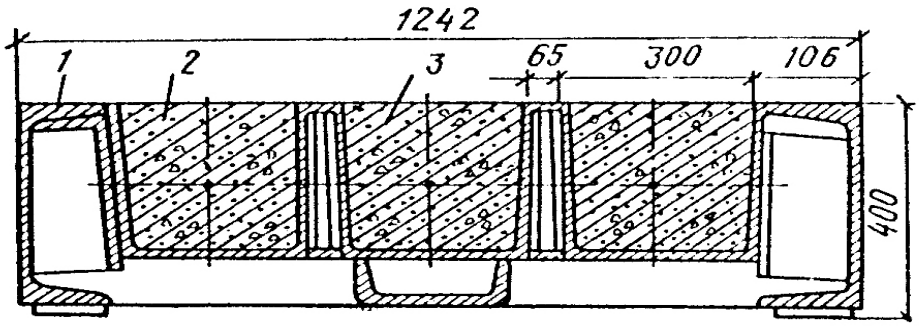
Борти очилмайдиган қолиплар, қолиплардан чиқариш имкониятини берувчи (таврли балкалар, прогонлар, шпаллар ва х.к.), ён юзалари қия бўлган маҳсулотларни стендларда ишлаб чиқаришда ишлатилади. Бортли йиғма-очиладиган қолиплар стендларда мураккаб конфигурациядаги маҳсулотларни, шунингдек текис ва қовурғали панелларни тайёрлаш учун қўлланилади. Ярим бортли ва очиладиган рамали қолиплар (1.45-расм) ПКЖ

плиталарини, кўпковакли панеллар ва бошқа маҳсулотларни тайёрлашда ишлатилади.



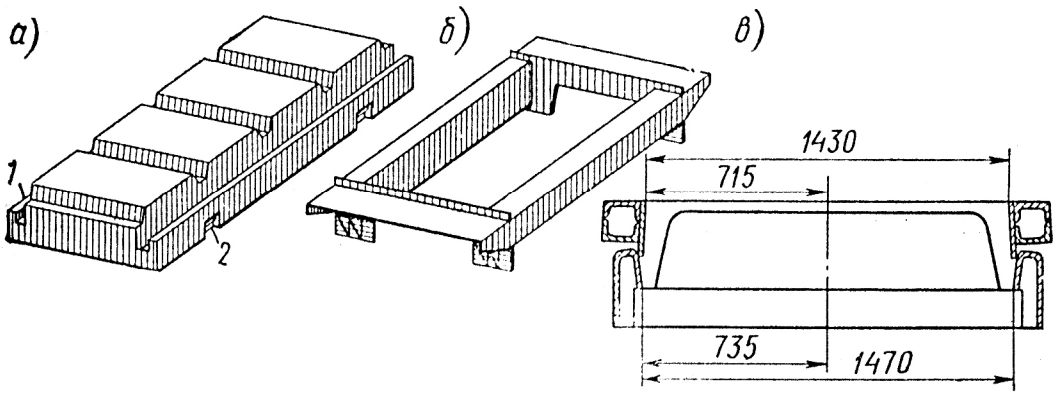
1.43-расм. Иккинишабли балка учун қолипнинг умумий кўриниши

1-таг асос(поддон); 2-буғ ўтказгичли бўйлама девор; 3-осма тебратгич; 4-бўғ чиқариладиган трубка



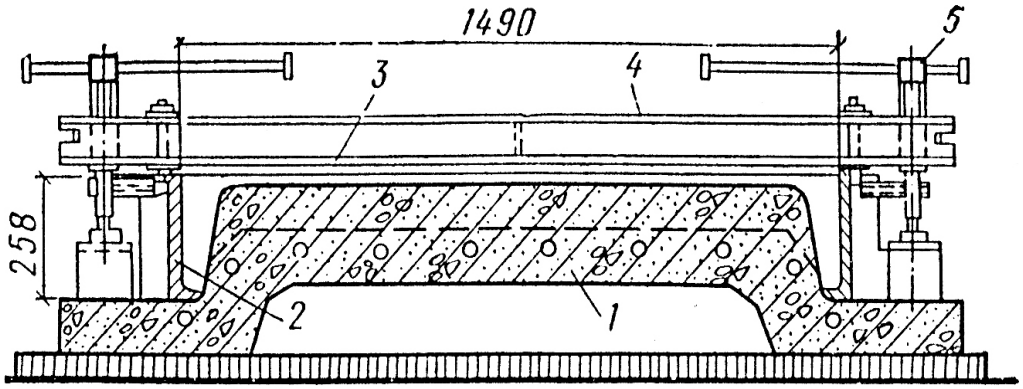
1.44-расм. Олдиндан зўриқтирилган 3 дона бетон қозиқларни (свай) тайёрлаш колипи

1-қолипнинг девори; 2-бетон қозиқ; 3-олдиндан зўриқтирилган стержень



1.45-расм. Ора ёпмалар (плита) учун йиғма қолип

а – таг асос(поддон); б – ечиладиган тутиб турувчи (обечайка); в – йиғилган қолипнинг кесимдаги кўриниши; 1 – деворчалар (бортик); 2 – илгак учун туйнуклар



1.46-расм. Юпқадеворли қовурғали плита учун темир-бетон матрица

1-матрица; 2-металл девор; 3-плита; 4-траверса; 5-бурама винтли домкрат (кўтаргич)

Йирик ўлчамдаги юпқа деворли плиталар, панеллар, йиғма сиртларни эгри элементлари ва бошқа шу каби конструкцияларни ишлаб чиқиш учун очилмайдиган темир-бетон қолип-матрицалар қўлланилади. Улар одатда М 200-М 300 маркали бетонлардан тайёрланади. Матрицанинг ишчи юзидан 25-40 мм масофада бетон қалинлигида 3/4–1’’ диаметрли металл трубали

иситиш регистри қўйилади. Ишчи юз қисмига 1:2-1:3 таркибдаги цемент-қум қоришмаси билан ишлов берилади.

Юпқа деворли қовурғали панелларни қолиплаштириш учун металл бортлар билан жиҳозланган темир-бетон матрицаси ишлатилади (1.46-расм).

Маҳсулотларни аввалдан мойланган силлиқ матрицалардан чиқариш учун зарур бўлган куч 40-50 МПа ни ташкил этади. Катта юзали элементларни чиқариб олиш кучи етарли даражада катта, бундан ташқари, юпқа конструкцияларни матрицалардан чиқариб олишда нотекис кучнинг ишлатилиши дарз кетишга олиб келиши мумкин. Шу сабаб винтли домкратлар қўлланилади, мураккаброқ ҳолатларда эса-пневматик ёки гидравлик сиқиб чиқарувчилар қўлланилади, улар маҳсулот уст қисмида тенг жойлаштирилади.

Металл-ёғочли қолиплар ностандарт маҳсулотларнинг катта бўлмаган партияларини ишлаб чиқишда қўлланилади (100донагача). Ёғочдан қолипнинг асосий элементлари тайёрланади (поддонлар, ён деворлар ва б.), металлдан эса-барча боғловчи қисмларни (қулфлар, шарнирлар, ёпғичлар ва б.). Ёғочдан тайёрланган поддонлар ва борт элементлари бикир қовурға ёки металл каркаслар ёрдамида кучайтирилиши мумкин.

Темир-бетон маҳсулотларининг уст қисми сифатини яхшилаш учун қолипларнинг ишчи уст қисми шпатлевка билан қопланилиши ва икки маротаба этинол лаки ёки нитроэмаль билан бўйялиши керак.

Қолипларни боғлаш элементлари, бикирлиги, ўлчамдан четлашиши худди металл қолипларники каби.

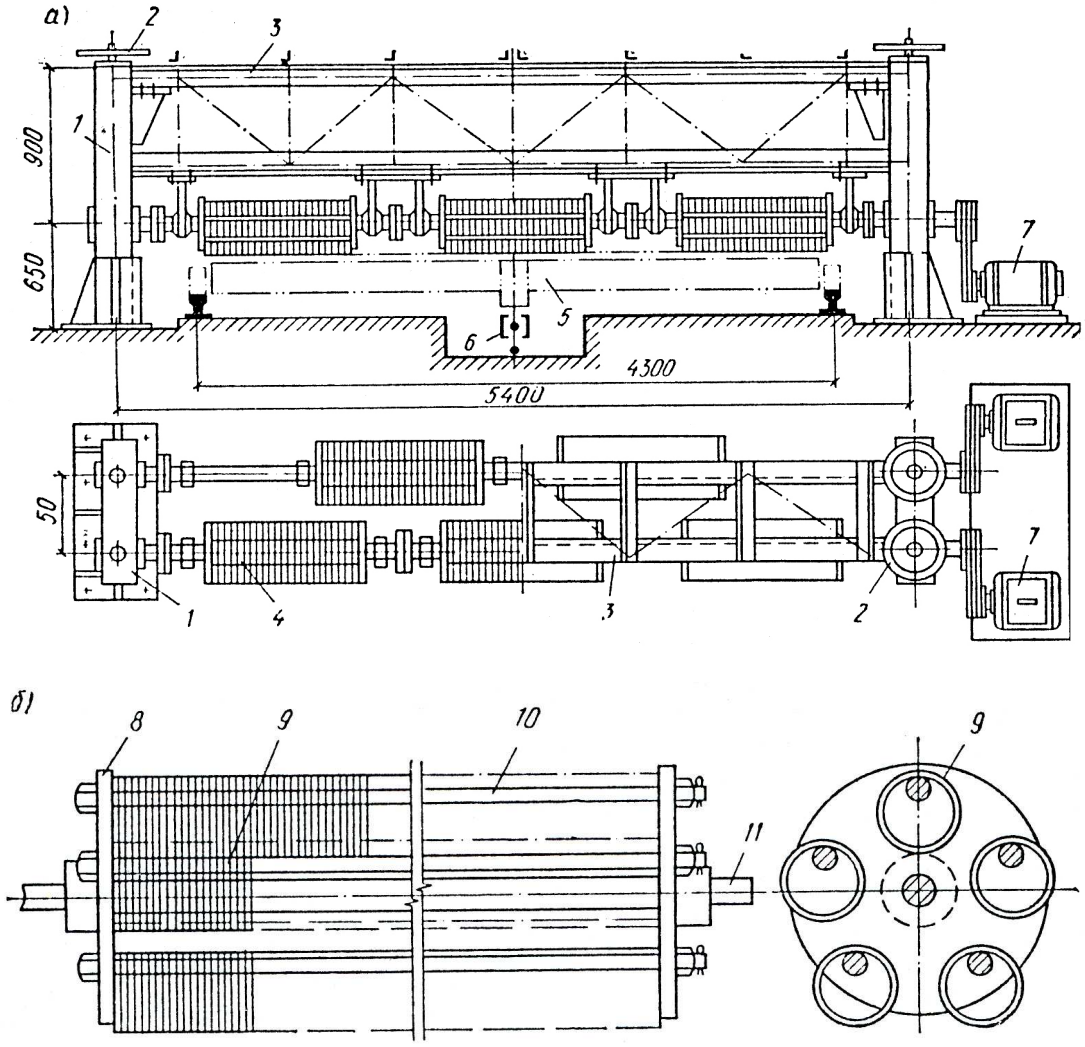
Юқори сифатли ёғоч қолипларни ишчи уст қисмларини полимерлар билан қоплаш ва бошқа қисмларни намланишдан ҳимояланади. Рельефли маҳсулотлар ёки мураккаб чизмали маҳсулотлар стеклопластик қолипларда ва полимерли ишчи қатламдаги темир-бетон қолипларда тайёрланади; маҳсулотлар сифатининг бир хиллигида иккинчи ҳолатда смола сарфланиши бир неча маротаба қисқаради, стеклоипакнинг сарфланиши ҳам камаяди.

Темир-бетонли қолиплар турли шаклдаги ва мақсаддаги маҳсулотларни тайёрлаш учун қулай.

1.20. Қолипларни тайёрлаш

Қолипларни ва қолиплаш жиҳозларини тоза сақлаш нафақат уларни эксплуатация қилиш муддатини узайтириш, балки юқори сифатли маҳсулотларни тайёрлашни таъминлаш учун ҳам муҳим. Ҳар бир қолиплаш циклидан кейин қолиплар тозаланади ва мойланади, бунинг учун машиналар, мосламалар ва мойлаш материаллари қўлланилади. Қолиплар ва поддонларни тозалаш учун пўлат симли цилиндирк шеткалар, абразив тошлари ва металл ҳалқалардан қилинган инерцион фрезлар ишлатилади. Қаттиқ шеткали машиналар ёки абразив тошлар 2-3 ойда бир мартадан кўп ишлатилмайди, чунки бундай тозалашда металл емирилиб кетади.

Кўпинча поддонларни тозалаш инерцион фрезали машиналар билан бажарилиб, улар металл ҳалқалардан иборат бўлади ва бешта ҳалқада эркин осилиб туради (1.47-расм). Фреза айланишида ҳалқа поддоннинг юз қисмига зарб билан тегади ва унда қолган цемент қоришма юқини емиради. Тозалаш механизми икки параллел жойлашган валлардан ташкил топиб, унда шахмат тартибда инерцион фрезларнинг блоклари жойлаштирилади. Фрезнинг айланиш частотаси 300-350 мин$^{-1}$. Поддонга фрез билан ишлов берилгандан кейин ажралиб чиққан бўлакчалар металл шеткалар ёрдамида тозаланади.



1.47-расм. Таг асос(поддон)ни тозалаш машинаси

а- умумий кўриниш; б-инерцион фрезлар блоки; 1-тиргак(стойка); 2-баландликни бошқарувчи механизм; 3-ферма; 4- инерцион фрезлар блоки; 5-таг асос(поддон); 6-конвейерни узатма (привод) мосламаси; 7-электродвигатель; 8-фланец; 9-шайба-фреза; 10-палец(метал тайёқ); 11-вал(ўқ)

Поддонларни икки схема бўйича тозалаш мумкин: биринчиси – машина поддон устидан юрганда; иккинчиси – агар поддон машина остида юрса; иккинчи схема конвейер технологияда қулай ҳисобланади.

Кассета қолипларининг ажратувчи деворларини тозалаш учун юрадиган силлиқлаштирувчи машина қўлланилади. Машина икки дона силлиқлаштирувчи каллаклар (головка) билан жиҳозланган бўлиб, уларга учтадан абразивли тошлар бириктирилган. Аравачада ўрнатилган каллак

вертикал тарзда йўналиш бўйича юради, у эса ўз навбатида юқори таянч рамада отсек бўйича ҳаракатланади. Кассета деворлари ойида бир марта силлиқлаштирилади.

Қолипларнинг тозалаш учун кимёвий усул ҳам қўлланилиб, у қатор кислоталар хусусиятларига асосланади, мас., тузли кислота (хлорид кислота) цемент пленкани емиради. Реакцияни тезлаштириш учун 0,2% қоришмали $NaN0_2$ ва KNO_2 тузларининг эритмаси каталазатор сифатида қўлланилади. Кимёвий тозалашни бир йилда бир мартадан кам бўлмаган миқдорда амалга ошириш керак. Қолипларни махсус постда хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилган ҳолда тозалаш керак.

Темир-бетон маҳсулотлари сифатига бетонни қолипнинг уст қисмига ёпишиб қолиши таъсир кўрсатади. Ёпишиб қолишни камайтириш усулларидан бири – мойларни қўллаш. Тўғри танланган ва яхши сурилган мой маҳсулотнинг ажралишини енгиллаштиради ва унинг уст қисмини силлиқ холда олиш имконини беради.

Мой қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: совуқ ва иссиқ (40-50^oC гача) юзаларга сочувчи маслама (распылитель) ёки чўтка билан узлуксиз юқа қатламда (0.1-0.3 мм) суртиладиган бўлиши; металл қолип билан етарлича адгезияга эга бўлиши; қотаётган бетонга ёмон таъсир этмаслиги; етарли даражада сувга чидамли ва бетон билан аралашиб кетмаслиги, маҳсулотларда доғларни қолдирмаслиги, қолипнинг ишчи уст қисмини коррозияга олиб келмаслиги, цехларда антисанитар ҳолатларни келтириб чиқармаслиги ва ёнғиндан хавфсиз бўлиши керак.

Заводларда мойнинг уч тури ишлатилади: сувли ва сув-мойли суспензиялар, сув-мойли ва сув-совунли эмульсиялар, машина мойлари, нефть маҳсулотлари ва уларнинг аралашмалари.

Суспензиялар – энг содда мой тури бўлиб, улар заводларда бошқа мойлаш воситалари йўқ бўлган ҳолларда ишлатилади. Уларга оҳакли, бўрли, тупроқли ва шлакли (мозаика маҳсулотларни силлиқлаштиришда олинадиган

чиқиндиардан тайёрланадиган)лар тегишли. Аммо бу суспензиялар тез ювилади.

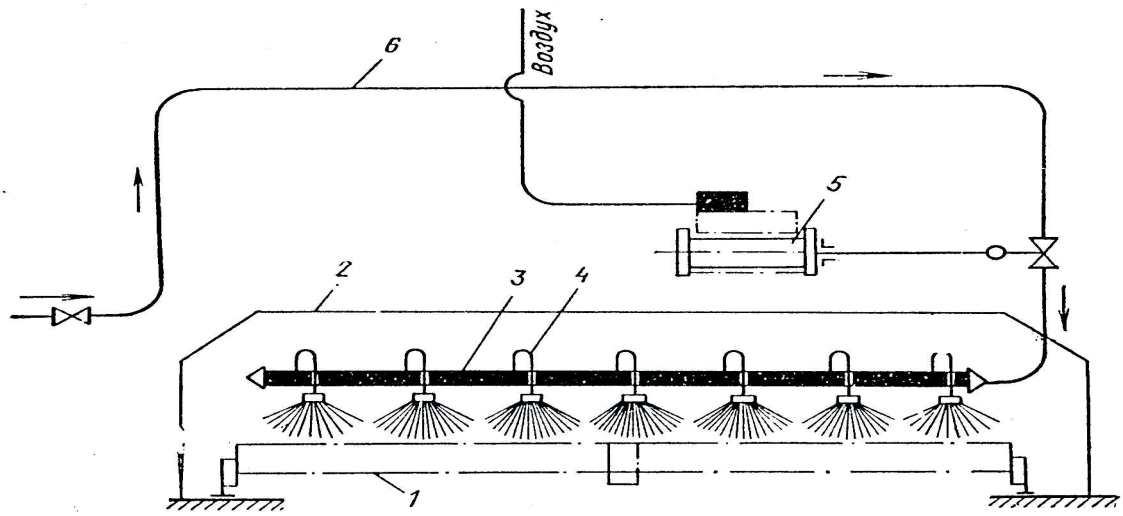
Эмульсион мойлар. Энг чидамли ва тежамли сув-мойли эмульсион мойлар, масалан, нордон синтетик эмульсол ЭСК асосида таёрланади. Эмульсол веретен мойидан (35%) ва юқори молекуляр синтетик кислота (5%)дан олинган қора-жигарранг суюқлик. ЭКС эмульсолидан бевосита эмульсонли («мой сувда») ва қайта эмульсолли («сув мойда») тайёрланади; охиргиси сувга анча чидамли. Бевосита эмулъсолли эмульсион мой таркиби қуйидагича: юмшоқ конденсатли сув – 90л, ЭКС эмульсоли – 10 л, кальцийлаштирилган сода – 700 г; қайта эмульсолли мой таркиби: оҳакнинг сувдаги эритмаси (1г оҳакка 1 л сув) – 53 л, сув – 27 л, эмульсол – 20 л.

Айрим заводларда автотракторни трансмиссион мойининг (нигрол) сув эмульсияси ва мылонафт ишлатилади; охиргиси ўрнига айрим холларда эмуллаштирувчи ва барқарорлаштирувчи компонент сифатида шунингдек соапсток ёки хўжалик совуни чиқиндилари ҳам ишлатилади. Нигрол ўрнига автолни ишлатиш мумкин, бунда унинг мойлашдаги миқдори 1,5-2 мартага ортади.

Сув-совун-мойли эмульсион мойлар кассетали қолиплар учун ишлатиш мақсадга мувофиқ; уларни 100 градусдаги металлнинг иссиқ уст қисмларига суриш мумкин. Бу мойлар қолипларнинг деворларида куйиш доғларини қолдирмайди ва енгил тозаланади. Қолипларнинг ички бурчакларига эмульсия суриш қийин кечади, шу сабаб уларни автол ва солидол билан мойланади.

Машина мойлари, нефть маҳсулотлари ва уларнинг аралашмалари мойлаш воситаларининг алоҳида гуруҳини ташкил этади. Автол, соляр, веретен ва ишлатилиб бўлган мойлар ва уларнинг керосин билан 1:1 массадаги арашамалари кенг ишлатилади. Соляр мойидан, солидол ва кулдан (ёки кукунсимон оҳакдан) олинган мойлаш воситаси 1:0,5:1,3 массадаги нисбати қолипдан тез ечилишни таъминлаб беради. Буғлантирганда соляр мойи қарийиб тўлалигича учиб кетади, бетон ва қолип орасида эса осонлик

билан тозаланадиган порошок қатлами қолади. Петролатум-керосинли мой кўплаб заводларда қўлланилади, у бетоннинг қолип билан ёпишиб қолишини енгиллаштиради, доғлар қолдирмайди, дефицит эмас, сақлашда қатламлашиб кетмайди, паст ҳароратда ҳам ишлатиш мумкин. Соляр мойида ёки керосинда эритилган петролатум ва нигрол мойининг камчилиги шундаки, оғиз ва бурун бўшлиғига ёмон таъсир кўрсатади. Бу камчиликни бартараф этиш учун мойлаш машиналар устида махсус қалпоқлар ўрнатилади.



1.48-расм. Мойлаш жараёни амалга ошириладиган постнинг тузилиши

1-мойланаётган поддон; 2-мой пуркайдиган мослама учун камера; 3-тақсимловчи қувур; 4-форсункали сифон; 5-пневматик цилиндр; 6-ишчи қувур; (воздух-ҳаво)

Мойларни тайёрлаш шу жумладан, эмульсияларни турли қориштиргичлар ёрдамида ультратовуш ёки механик эмульгаторлардан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқилади.

Нигрол-совунли эмульсия ва ЭКС эмульсоли асосидаги бевосита эмульсия АД-6 акустик диспергаторда тайёрланади, унинг асосий элементи гидродинамик ўзгартирувчи ёки суюқлик воситаси ёрдамида олинади.

Гидродинамик ўзгартирувчи сопло ва унинг олдида мустаҳкамланган металл пластинкадан иборат бўлиб, у суюқликнинг соплодан ўтишида тебранади. Суюқликнинг ўтиш тезлиги ва сопло билан пластинка ўртасидаги масофа энг кўп частотали чайқалишлар режасида олинади (18-22 минг Гц).

Акустик диспергатор ёпиқ цикл бўйича ишлайди. Компонентлар бакка юклатилади, суюқлик гидродинамик ўзгартирувчидан ўтказилади ва яна бакка тушади. Аралаштирув 10-15 мин кечади, бунда суюқлик тизим орқали 4-5 марта ўтади. Тайёр эмульсия ҳаражат бакига етказилади, ундан эса 0,4-0,5 МПа босим остида сочувчи мосламага узатилади. Уни хона ҳароратида 3 суткагача сақлаш мумкин.

Керосиндаги машина мойи қоришмаси каби бир хил маҳсулотлардан мойларни тайёрлашда парракли қорғич ишлатилади. Қуюк суртма ёки қаттиқ модда (мас., петролатум) турдаги материаллар аввал томчи-суюқлик ҳолатига қадар эритилади, шундан кейин исиган материалга аралаштиришда керосин қуюлади. Бундай мой қатламлашиб кетмайди ва анча узоқ сақланади. Оҳакли, бўрли ва бошқа суспензиялар оддий парракли қорғичлар (қоришма қорғич) ёки краскотеркаларда тайёрланади. Суспензияларни узоқ сақлаш керак эмас, чунки улар нисбатан тез чўкади.

Қолипларнинг уст қисмига мойлар турли сочувчи масламалар билан сочилади (4.8-расм), уларни қўллаш ноқулай бўлган жойларда эса, махсус механизмлар қўлланилади. Агар мойлаш учун сиқилган ҳаво қўлланса, анча юпқароқ сочишга ва катта факлга, эришиш мумкин. Мой сарфи унинг консистенциясига, қолип конструкцияси ва турига (горизонтал ёки вертикал), мой суриш усулига (қўл ёки механик), суртилувчи юза қисмининг сифатига боғлиқ.

1.21. Маҳсулотларни қолиплаш усулларининг классификацияси

Йиғма темир-бетон конструкцияларини қолиплаш умумий меҳнат ҳаражатларининг 40%ни ташкил этади. Қолиплаш циклининг унумдорлиги технологик линиянинг унумдорлигини белгилаб беради, қолиплашнинг қабул қилинган усули эса кўпинча корҳона ишининг умумий самарадорлигини белгилайди.

Қолиплашнинг технологик вазифалари маҳсулотларни белгиланган ўлчам ва шаклга, бетоннинг максимал зичлиги ва текис тузилмасига эга бўлишни таъминлаши зарур. Бу вазифалар маҳсулотларни қолиплашда зичлаштиришнинг турли усуллари ёрдамида ҳал этилади. Қолиплаш жараёни қуйидаги операцияларни ўз ичига олади: қолип ва қолиплаш элементларини ўрнатиш; бетон қоришмасининг жойлаш, тақсимлаш, зичлаш ва очиқ уст қисмини текислаш ва тайёр маҳсулотларни қолипдан чиқариш. Бетон қоришмалари, қолип ва қолиплаш ускуналарига бўлган талабларга риоя этилганда қолиплаш жараёнини сифатли бажарилишини таъминлаш мумкин.

Бетон қоришмасининг қолиплаш сифатлари ЎзРСТ 10181-96 «Бетонлар. Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги ва бикирлигини аниқлаш усуллари» билан тартибга солинади. Бетон қоришмасининг ҳаракатчанлиги ва бикирлиги маҳсулотнинг зичланиши бутун ҳажмида текис ва зичланиш коэффициенти камида $К_з$ = 0,96 билан ифодаланиши учун қабул қилинган қолиплаштириш усулига мос келиши зарур. Бунда шуни эътиборга олиш керакки, қоришмалардаги минимал сув миқдори цемент ҳаражатининг камайишини таъминлайди, қолипларнинг оборотлашувини оширади ва иссиқлик билан ишлов беришнинг давомийлигини қисқартиради.

Йиғма бетон ва темир-бетон маҳсулотлар ишлаб чиқарилганда заводларда ҳаракатчанлиги ва бикирлиги бўйича турли кўрсаткичлардаги қоришмалар қўлланилади: суюқдан (ОК 16 >см) тортиб то ўта бикир (Ж>200 с) гача. Шу сабаб маҳсулотларни қолиплаш ва бетон қоришмаларини зичлаштиришда қўлланиладиган воситалар ва режимлар турлича. Бетон қоришмасини зичлаштиришнинг мавжуд усуллари ва воситаларини турли белгилар бўйича таснифлаш мумкин. Механик таъсири бўйича уларни бир неча гуруҳга ажратиш мумкин.

1. ***Қуйиш усули билан қолиплаш***, агар бетон қоришмаси билан қолипнинг тўлиши ташқи кучларнинг таъсирисиз ўз массасининг ҳаракатлари билан амалга оширилса қўлланилади, бунда қолип тўлдирилгач фақат маҳсулотнинг очиқ қисмини текислаш зарур бўлади. Қуйиш услуби

жуда ҳаракатчан, асосан ячейкали қоришмаларда амалга оширилади. Қуйиладиган қоришмалар маҳсулотларни қолиплаш учун катта энергия ҳаражатлари ва меҳнатни талаб этмайди.

2. ***Прессалашни қўллаш билан қолиплаш*** сезиларли ички ишкаланишга эга ва қолипларда бўлакчаларнинг ўта қулай жойлашиши ва зичлашишини талаб этувчи хусусиятларга эга бўлган бикир ва ўта бикир бетон қоришмаларини ишлатганда самарали ҳисобланади. Прессласш тамойили қуйидаги қолиплаш усуллари асосида ётади: қувур ва қувурсимон конструкцияларни тайёрлашда ўқли ва радиаль прессласш; роликли прессласш; вакуумлаб прессласш. Маҳсулотларни прессласш йўли билан қолиплаш зич ва мустаҳкам бетонларни олиш имконини беради, аммо катта энегрия ҳаржатларини талаб этади.

3. ***Вибрация усуллари ҳаракатчан***, кам ҳаракатланувчи ва мўътадил бикир қоришмалардан тайёрланадиган маҳсулотларни қолиплашда қўлланилади. Бу усулнинг моҳияти шундаки, механик чайқалишлар қоришманинг алоҳида бўлакчалари ўртасидаги алоқани бузиш орқали улар ўртасидаги боғланиш узилади. Бунда нисбатан бикир қоришмалар ўзига хос оғир суюқликка айланиб, вибрация шароитида оқиш хусусиятларига эга бўлади. Қоришма қолипда оқади, қаттиқ фаза бўлакчлари эса оғирлик кучи таъсирида пастка тушади, энг кўп ҳажмни эгаллашга интилади ва юз қисмга ҳаво кўпиклари ва ортиқча сувни сиқиб чиқаради. Қолиплашнинг вибрациялаш усули катта ҳажмли ташқи, устки ва ички виброзичлашда ишлатиш мумкин.

Маҳсулотларни ташқи вибрациялаш йўли билан қолиплаш қолипларнинг ташқи деворларига маққам бириктирилган вибраторлар орқали амалга оширилади. Бу услуб кассета технологияси ва якка қолипларда қўлланилади. Устки виброзичлаштирув бетон қоришмасига чайқалишни бевосита маҳсулотнинг очиқ уст қисмидан титровчи плиталар, ёпғичлар, титратиш ускуналари орқали етказилиши билан ифодаланади. Қоришманинг ички виброзичлашуви бўшлиқларни шакллантириш учун олдиндан қолип

ичига ўрнатилган вибровкладишлар, ҳамда кўчириб туриладиган чукурлик вибраторлар, ёрдамида амалга оширилади.

4. *Вибропресслаш* йўли билан қолиплаш титрашнинг босим билан бир вақтда бетон қоришмасига таъсир кўрсатишидан иборат; маҳсулотларни қолиплашнинг бундай усули бикир бетон қоришмаларига тўғри келади (Ж ≈ 200 с). Юпқа деворли плита конструкцияларини қолиплаш виброштамплаш, вибропрокат, оғирлик билан виброзичлаш, вибровакуум-пресслаш йўли билан амалга оширилади; трубасимон конструкцияларни қолиплаш учун виброгидропресслаш қўлланилади.

5. *Вакуумлаш усули* бир вақтнинг ўзида ҳаракатчан бетон қориш маларидан маҳсулотларни қолиплаш учун титратиш ва пресслашни қўллашга асосланади. Бетон қоришмасини зичлаштиришнинг кўрсатилган комбинациялаштирилган усуллари юқори зичликдаги маҳсулотларни тайёрлаш имконини беради.

6. Трубасимон конструкциялар кўринишидаги маҳсулотларни *марказдан қочириш* йўли билан қолиплаш усули ҳаракатчан бетон қоришмани центрифугаларда қолиплашда амалга оширилади. Центрифугалаш жараёнида бетон қоришмасини тақсимлаш ва зичлантириш центрифуга барабанини тез айлантирганда юзага келувчи марказдан қочирма куч таъсирида кечади. 1200-2000 мм диаметрдаги трубасимон конструкцияларни қолиплаш учун бикир бетон қоришмаларини ишлатишда марказдан қочирма прокат қўлланилади, бу усулда бетон қоришмаси ҳам марказдан қочирма кучлар, ҳам вал босими ҳисобига зичланади.

7. *Торкретлаш услуби билан маҳсулотларни тайёрлаш*. Бу усулда арматура тўрига, қолипга ёки махсус матрицага юпқа цемент-қум қоришмаси ёки майда заррали бетон қатламларини суриш ротор мосламасини қўллаган ҳолда пневматик ёки механик йўл билан амалга оширилади. Юпқа деворли конструкцияларни тайёрлаш ва конструкция юзига гидроизоляцион қатламларни суриш учун пневмобетонлаштириш қўлланилади.

4.6. Бетон қоришмаларини қолиплаш ва зичлаштиришнинг физикавий-механик асослари

Бетон қоришмаси бўш беқарор тузилмали, юқори даражада ғоваклиги ва кўп ҳажмдаги ҳаво борлиги каби хусусияларга эга. Бирдек мустаҳкам ва зич таркибли бетонни ишлаб чиқишнинг зарурий шарти – маҳсулотларни қолиплаштириш босқичида бетон қоришмасини зичлаштириш.

Бетон қоришмаларини бўлакчалари қолиплаш ва зичлаш жараёнида куч майдони таъсирида бўлади. Куч майдони эса ўз навбтида бўлакчаларнинг оғирлиги ва ташқи таъсир кучи (босим, зарбалар, силкиниш, чайқалувчи ҳаракатлар) йиғиндисидан иборат. Шу билан бирга бўлакчлар тизимдаги ички кучлар таъсирида (ёпишқоқлик, қуруқ ишкаланиш, молекулярарo боғланиш, капилляр босим кучлари ва б.) бўлиб, улар бетон қоришмасининг физикавий-механик хусусиятларини, унинг реологик хусусиятларини белгилаб беради.

Бўлакчаларнинг оғирлик кучлари ва ташқи куч таъсири ўртасидаги оптимал нисбат – бетон қоришманинг сифатли қолиплаш ва зичланишининг зарурий шарти бўлиб, у асосан реологик хусусиятлар, шунингдек маҳсулот шакли ва унинг арматура билан таъминланганлигига боғлиқ.

Маълумки, қолипга оқувчан қоришмани жойлаштириш ва зичлаштириш учун фақат оғирлик кучининг ўзи кифоя. Бетон технологиясида кенг тарқалган қоришмани титратиш усули асосан уларнинг ҳаракатларида кам ҳаракатланувчан ва бикир қоришмаларнинг ёйилиши натижасида оғирлик кучини юзага келтиришга қаратилган.

Бетон қоришмасини зичлаштириш мақсадида механик таъсир кўрсатишнинг асосий усуллари титратиш, прессlаш ва центрифуглашдан иборат.

1. Виброзичлаштириш. Виброқолиплаш бетон қоришмасининг дастлаб шаклланган тузилмасини бузиш ва пластик-ёпишқоқлик оқими ҳолатига келтиришдан иборат бўлиб, бунда қоришма оғирлик кучи таъсирига бўйсунади, эркин оқади, қолипни яхши тўлдиради, зичланади ва анча зич

барқарор тузилмага эга бўлади. Бунда тўлдирувчи доналари анча компакт жойлашади, натижада доналар ўртасидаги бўшлиқ цемент ҳамари билан ва қоришма билан тўлдирилиб ва бир вақтнинг ўзида ҳавони сиқиб чиқаради.

Випрозичлаштиришнинг самарадорлиги зичлаштириш коэффициенти ёки бетоннинг мустаҳкамлиги билан ифодаланади, чунки мустаҳкамлик-бетон зичлигининг бошқа тенг шароитдаги функцияси. Бетон қоришмасини маҳсулотнинг бутун ҳажми бўйлаб зичланишининг тенглиги ҳам сифат мезони бўлиб хизмат қилади. Виброишлов бериш режимининг асосий параметрлари: чайқалишлар амплитудаси A, чайқалишлар частотаси f, титраш вақти t. Ҳар бир бетон қоришмаси учун бу кўрсаткичларнинг ўзига хос оптимал қийматлари мавжуд.

Маълумки, донанинг ҳар бир йириклигига мос ўзининг чайқалиш частотаси мавжуд, шунинг учун кўпчастотали титратишда, резонансга барча доналар жалб этилганда энг катта самара юз беради. Аслида бетон қоришмасида тўлдирувчининг алоҳида бўлакчларининг цемент ҳамири билан боғланиши билан боғлиқ ўзига хос уйғунлик юзага келади, шунинг учун титратиш самарадорлигининг ортиши бутун аралашма ҳажмининг чайқалашининг вибратор частотаси билан ўзаро тўғри келишини таъминлайдиган режимни танлаш йўли билан эришилиши мумкин. Оддий бетон қоришмалари учун бир частотали титратишда амалиётда 1 минутда 2800-3000 чайқалишлар частотаси қўлланилади.

Чайқалишларнинг оптимал амплитудалари қоришманинг бикирлиги ва тўлдирувчининг йириклигига боғлиқ. Қоришма қанча бикир ва тўлдирувчи йирик бўлса, чайқалишлар амплитудалари шунча катта бўлиши керак. Зич тўлдирувчили ва 1 минутда 3000 чайқалиш частотадаги бетон қоришмаларидан тайёрланадиган маҳсулотларни қолиплашда бикирлиги 15-20 с бўлган қоришмалар учун чайқалишлар амплитудаси 0,35-0,4 мм бўлиши лозим. Чайқалишлар амплитудасининг катталашуви зичланиш жараёнининг ёмонлашувига ва ҳатто ғоваклашишга олиб келади. Бикир енгилбетонли қоришмаларни тегишли равишда зичлаштириш учун на фақат титратиш

самарадорлигини ошириш, балки унинг давомийлигини ҳам кўпайтириш лозим.

Титратишнинг интенсивлиги. Виброзичлаштириш самараси чайқалиш частотаси ва амплитудасига боғлиқ. Белгиланган таркибдаги ва ҳаракатчанликдаги бетон қоришмасининг бир вақтнинг ўзида зичланиш даражаси, агар қуйидаги шартликка риоя қилинса амплитуда ва частоталарнинг турлича уйғунлашувида ҳам кузатилиши мумкин

$$A^2_1 f^3_1 = A^2_2 f^3_2 ,... A^2_n f^3_n$$

$A^2 f^3$ ифодаси қуйидаги ёзилиши мумкин:

$$A^2 f^3 = Af X Af^2,$$

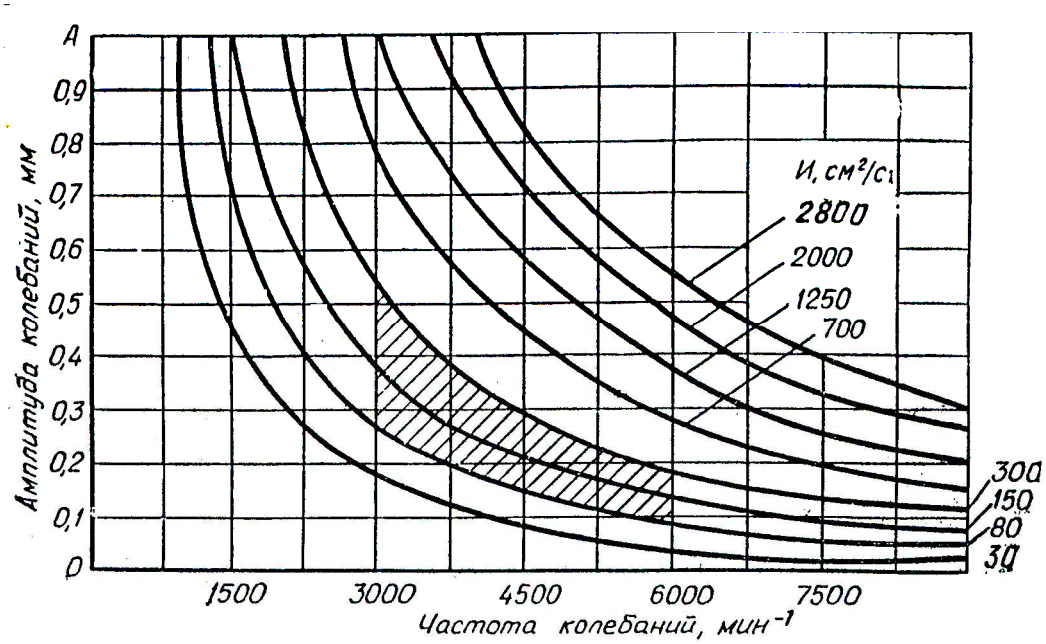
бу ерда Af чайқалувчи бўлакчанинг вақт бирлигидаги йўли, яъни чайқалишлар тезлиги, Af^2 эса – чайқалишларнинг тезлашуви. Чайқалишлар тезлигини уларнинг тезлашувига кўпайтмаси $см^2/с^3$ ўлчамдаги $И$ вибрациянинг интенсивлиги деб айтилади.

$$И = A^2 f^3.$$

Аксарият бетон қоришмалари учун йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришда титраш интенсивлиги 80дан 300 $см^2/с^3$ гача ўзгаради. Чайқалишлар частотаси ва амплитудаси шундай ўзаро мослашуви керакки, титрашда бўлакчалар чайкалишининг сўнмаслигини таъминлаши керак.

Ҳар бир қоришмага титрашнинг ўз интенсивлиги мос келади, бунда бикирликнинг ортиши билан $И$ нинг ушбу кўрсаткичи юқори бўлиши керак. Муйаян қоришма учун танланган $И$ кўрсаткичи опитмал ҳисобланади. 1.49-расмда чайқалишлар амплитудасини частота ва титрашнинг белгиланган интенсивлигига қараб танлаш графиги келтирилган. Графикнинг чизилган

майдони амалиётда энг кенг тарқалган амплитудалари ва частоталарига тўғри келади. Чайқалишлар амплитудаси йирик тўлдирувчининг ўлчамига қараб белгиланади, унинг ортишига қараб амплитуда ҳам ортади. Тўлдирувчининг 10, 30 ва 40 мм йириклигида оптимал частота тегишли равишда 100, 50 ва 33 Гц га тенг бўлади.



1.49-расм. Вибрациянинг интенсивлик графиги

Титраш давомийлиги чайқалиш интенсивлиги ва бетон қоришмасининг бикирлигига боғлиқ ва бир неча секунддан то 3-5 минут оралиқда бўлиши мумкин. Интенсивликнинг ортиши билан зичланишнинг давомийлиги камаяди ва, аксинча, кичрайганда – ортади. $И$ ва титраш вақтининг турли ифодаларида бетон қоришмаларининг бир хил даражадаги зичланишига эришиш учун қуйидаги шартликка риоя этилиши керак

$$И_1 t_1^k = И_2 t_2^k = И_n t_n^k ,$$

бу ерда k - қоришма консистенциясига боғлиқ ўлчам; 100-300 с бикирликда k=2.

Стандарт амплитутада оптимал титратиш вақти, 30 с га орттирилган қоришма бикирлигининг кўрсаткичига тенг.

Бетон қоришмасида чайқалишларнинг тарқалганлиги. Бетон қоришмаси ички ишкаланишнинг катта коэффициентига эга бўлган қайишқоқпластик-ёпишқоқ (упругопластичновязкий) муҳатда, бўлади. Унда механик чайқалишлар доим сўнувчан хусусиятга эга бўлади. Чайқалишни суниш коэффициенти муҳитнинг ёпишқоқлиги ва чайқалиш частотасига боғлиқ. Қоришма бикирлиги ва титраш частотаси қанча юқори бўлса, сўниш шунча жадал бўлади. Чайқалишларнинг сўниши – уларнинг манбадан йироқлашган сари амплитуданинг камайишидир. Ички титраш манбаасидан r см масофасида чайқалишлар аплтитудаси А ни қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин

$$A = A_0 \sqrt{\frac{r^0}{r} l^{0,5\alpha(r-r_0)}},$$

бу ерда A_0 – манбаада бетон қоришмасида чайқалиш амплитудаси;r_0– титратиш марказидан виброимпульсларни бетон қоришмасига қўйиш жойидаги масофа, см;α - бетон қоришмасида чайқалишларнинг суниш коэффициенти, см $^{-1}$

Айланма тўлқинлар учун f=150-200 Гц да α=0,02-0,08 см $^{-1}$; текис тўлқинлар учун

$$A = A_0 l^{-\frac{\alpha}{2}h},$$

бу ерда h - зичланувчи бетон қоришмаси қатламининг қалинлиги, см; текис тўлқинлар учун f=50-100 Гц да α=0,07-0,1 см $^{-1}$ ни ташкил этади.

Чайқалиш манбаасидан энг кўп йироқлашган зонада бетон қоришмасига керакли минимал ишлов А ўлчови билан юқорида кўрсатилган формула бўйича керакли A_0 чайқалиш амплитудасини ҳисоблаш мумкин.

2. Пресслаш. Пресслаганда бетон қоришмасининг қаттиқ бўлакчаларининг сурилиши ва ўзаро яқинлашуви рўй беради. Жуда бикир, оз сув

таркибли қарийб боғланмаган қоришмаларни пресслаганда энг юқори самарага эришилади.

Ҳар бир бетон қоришмаси ўзига хос оптимал пресслаш босимига эга. Бу босим бўлакчлар ўртасидаги ишкаланиш ва тишлашишдаги кучларни бартараф этишга сарфланади. Қолиплашда босим барча қалинликка бирданига берилмайди, лекин, юқори қатламларнинг зичланиши билан у секин кечади. Пресслаш босимининг ортиши билан тизимни деформациялаштиришга қаршилик кучи ортади, шунинг учун бикир қоришмаларни қатламлаб пресслаш маъқул.

Бетон қоришмалари бўлакчларининг ўзаро яқинлашувига доналар ўртасидаги майдонда қарийиб сиқилмайдиган сувнинг мавжудлиги сабаб бўлади, уни йўқ қилиш зарур. Натижада ички ва ташқи кучлар ўртасидаги мутаносиблик вужудга келади. Бунда қоришма бўлакчлари қолипланадиган бетон ҳажмида зич ва компакт жойлашмасада анча устун мавқега эга. Натижада зичланиш тамомланмайди. Шундай қилиб, пресслаш услуби бикир майда донали қоришмаларни зичлашда ва унча қалин бўлмаган маҳсулотлар учун жуда самарали ҳисобланади. Анча қалин маҳсулотларни тайёрлаганда қатламли қолиплаштиришни қўллаш керак.

Пресслаш босими қоришманинг бикирлиги ва таркибига, зичланувчи участканинг ўлчамлари ва ҳажмига боғлиқ ва 0,2дан 15 МПа гача ўзгаради. Юқори босим майдонини унча катта бўлмаган маҳсулотларни қолиплаштиришда вужудга келтириш мумкин. Пресслашнинг бундай усули анча самарали ва техник жиҳатдан жуда енгил бажарилади. Аммо соф кўринишда, титратиш билан уйғунлашмаган пресслашни самарали деб бўлмайди.

***Шиббалаш**ни* зудлик билан бериладиган пресслаш босими сифатида қараш мумкин. Бетон қоришмасини шиббалашда кўпмаротабали шиббалаш зарбалари орқали бўлакчаларга кинетик қувват берилади, унинг таъсирида йирик тўлдирувчининг донаси ва бўлаклари таъсир кучи йўналишида ҳаракатланади, бетон қоришмасининг асосий массасига киради ва унда ўта

зич жойлашиб олади. Шиббалаш зарбаларида тўлдирувчининг бўлакчалари бетон қоришмаси пастки қатламларига киради ва уни зичлаштиради.

Шиббалашни, пресслашдан фарқли ўлароқ, анча қалин маҳсулотларни қатламлаб қалинлаштиришда қўллаш мумкин. Йирик донали қоришмаларни ҳам шиббалаш мумкин. Зичлантириш даражаси қоришманинг бикирлиги ва муайян маҳсулот ҳажмида шиббалашга кетган меҳнатга боғлиқ. Соф кўринишдаги шиббалаш завод технологиясида чекланган ҳолда қўлланилади, у асосан узун бўлмаган труба ва ҳалқаларни вертикалли қолиплаштиришда ишлатилади.

3. Марказдан қочирма қолиплаш. Марказдан қочирма қолиплаш шундан иборатки, қолип унга қуйилган бетон қоришмаси билан бирга ўз ўқи атрофида белгиланган тезликда айланади. Ривожланувчи марказдан қочирма кучлар таъсирида қоришма бўлакчлари қолип деворларига улоқтирилади, уларга ёпишади ва қоришма қолипда тенг қатлам бўлиб тақсимланади. Бунда юзага келадиган прессловчи босим ўлчами, бетон қоришмаси бўлакчлари массаси, уларнинг айланиш ўқи орасидаги масофага ва бурчак тезлиги квадратига пропорционал бўлиб, қоришмадаги сувни бир қисмини сиқиб чиқаради ва бетоннинг зичланишига олиб келади. Марказдан қочириш босимли ва босимсиз трубаларни, ЛЭП таягичларини, устун ва айланма шаклдаги бошқа конструкцияларни тайёрлашда самарали қўлланилади.

Марказдан қочирма қолиплаш жараёни икки босқичга бўлинади: бетон қоришмасини қолип деворлари бўйлаб тақсимлаш ва маҳсулотда ички юзасини шакллантириш, яъни маҳсулотларни қолиплашнинг бошланғич босқичи, оҳирги босқич – қолипланган маҳсулотда бетон қоришмасини зичлантириш.

Биринчи босқичда бетон қоришмаси айланувчи қолипга қуйилади ва унинг деворларида хосил бўлган ишқаланиш таъсирида у билан бирга айлана- бошлайди. Пластиклиги ва ҳаракатчанлиги туфайли қоришма қолип деворлари бўйлаб ўз тузилмасининг яхлитлигини сақлаган ҳолда текис қатлам бўлиб тақсимланади.

Қолип айланганда бетон қоришмасининг бўлакчлари бир вақтнинг ўзида икки куч майдонининг таъсирида бўлади: оғирлик кучи ва марказдан қочувчи куч. Биринчи босқичда дастлабки айланиш тезлиги труба диаметрига қараб 60дан 150мин$^{-1}$гача айланади. Зичланиш босқичида бу тезлик сезиларли равишда ортади ва 400-900 мин$^{-1}$ даражасида бўлади. Марказдан қочирма қолиплаштириш учун пластик бетон қоришмалари ишлатилиши сабабли бетонга пресслаштирувчи босим етказилади ва у бетондаги доналар ўртасидаги майдонни тўлдирадиган цемент қоришмаси орқали текис тақсимланади.

Бетон қоришмасининг зичланиши ва тақсимланиши қолипнинг айланиш вақтида кечади. Бунда марказдан қочувчи босим юзага келади, натижада қаттиқ фаза бўлакчалари йирикликдан ажралади ва яқинлашади. Марказдан қочиришдан чиқувчи пресслаш босими қалинлик бўйича нотенг тақсимланади. Сиқиб чиқарилувчи сув миқдори центрифуга режими ва қоришма таркибига қараб 25-30%гача етиши мумкин.

Маҳсулотнинг ташқи қатламларида бетоннинг зичлиги баланд. Умуман, бетон структураси маҳсулотнинг кесими бўйлаб нотенг бўлади – ташқи қатламда жуда зич ва ички қатламларда ғовакли бўлади. Буни бартараф этиш ва қатламлашувнинг олдини олиш учун тўлдирувчининг йириклиги 10-20 мм гача кичрайтирилади ва бирнеча қатламлаб (2-4 қатлам) қолипланади. Аммо қатламлаштириб қолиплаш белгилаб олинган ускуналар унумдорлигини пасайишига олиб келади. Бетон қоришмасининг ёпишқоқ пластик тузилмасини олиш учун цемент миқдори 350кг/м^{3}дан кўп олинмайди.

4. Зичлаштиришнинг комбинациялаштирилган усуллари. Анча бикир бетон қоришмаларидан тайёрланувчи маҳсулотларни қолиплашга ўтган сари вибрацион таъсир роли сусаяди, аммо виброишловнинг босим билан уйғунлашуви зичлашнинг самарадорлигини оширади.

Ҳаракатчан қоришмалар учун асосий усуллар билан бирга *вакуумлаш* ишлатилади. Бу технологик усул атмосфера босими ва бетоннинг туташувчи тешиклар ва капиллярлари ўртасидаги тафовутни яратишга асосланади;

юзага келган градиент натижасида намлик босими, сув буғи, ҳаво ёки буғ-ҳаво аралашма бетондан ажралади, бетон зичланади, бўшаган майдон эса қаттиқ компонентларнинг майда бўлакчлари билан тўлади. Бунда шуни таъкидлаш керакки, ҳажмни камайтирмасдан ортиқча сувни йўқ қилиш керакли самарани бермайди, у пресслаш ёки титратишнинг уйғунлигида рационал бўлади.

Бетон қоришмасини зичлаш ва маҳсулотларни қолиплаштириш ҳам зарба ва зарба-титратиш воситаларини қўллаш билан амалга оширилади. Зарба воситалари қоришманинг ночизиқли қуйилишини таъминлайди, бунда тизимда навбатдаги импульсгача сусаювчи ўзининг чайқалиши натижасида юзага келувчи зарба импульси уйғонади. Зарбалар частотаси одатда 2,5-6,6 Гц оралиғида бўлади. Зарба-титратиш воситалари қоришманинг мураккаб ночизиқли қуйилишини таъминлайди, бунда мажбурий чизиқли чайқалишларга зарба импульзлари ётади. Бундай даврий чайқалишлар частотаси 8-25 Гц оралиғида бўлади. 1 мин чайқалишлар частотаси φ чайқалишларнинг бурчак частотаси билан, рад/с боғлиқлик билан боғлиқ

$$\eta = 30\ \varphi/\pi$$

Чайқалишларнинг шартли частотаси φ ν, $с^{-1}$, чайқалишлар частотаси билан қуйидаги боғлиқда боғланган

$$\nu = \varphi/2\pi.$$

Чайқалишлар частотаси *T, c*, чайқалишлар даври билан боғлиқ

$$\nu = 1/T$$

ν см/с тезликдаги, ўзгариш амплитудаси А, см, ва W тезланиш, $см/см^2$, чизиқли чайқалишлар қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$A = Q/\sin\varphi T;\ \ \nu = A\varphi;\ W = A\varphi^2$$

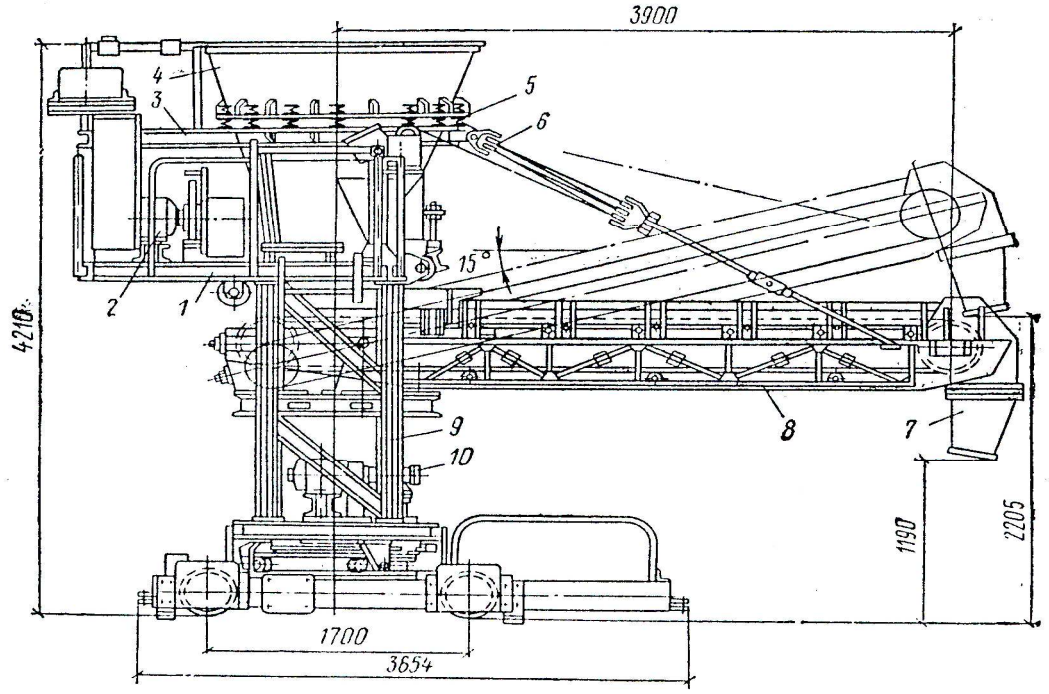
1.22. Бетон қоришмасини жойлаш ва тақсимлаш

Қолипларнинг ичида бетон қоришмасини жойлаш ва тенг тақсимлаш – муҳим ва меҳнат талаб қиладиган технологик операция, шунинг учун завод шароитида у бункерлар билан, бетон тақисмотчилар ва бетон жойловчилар ёрдамида амалга оширилади. Ихтисослаштирилган технологик тизимларда бетон қоришмасини жойлашда масофавий автоматлаштирилган ва ярим автоматлаштирилган бошқарув қўлланилади.

Бункерлар ва бетон тақсимловчилар қолипга қоришмани одатда текисламасдан етказишади. Бетон жойловчилар рамада стационар ўрнатилган ва айрим ҳолларда ён бўйлаб йўналишда ҳаракатланадиган бункерларга эга бўлади, улар бетон қоришмасини тақсимлайдиган қўшимча мосламалар билан жиҳозланади. Букнер ва бетон тақсимотчилардан бетон қоришмасини тинимсиз таъминлаб туриш затворлар (очиб-ёпувчи механизм) билан, айрим ҳолларда лентали истеъмолчилар билан амалга оширилади.

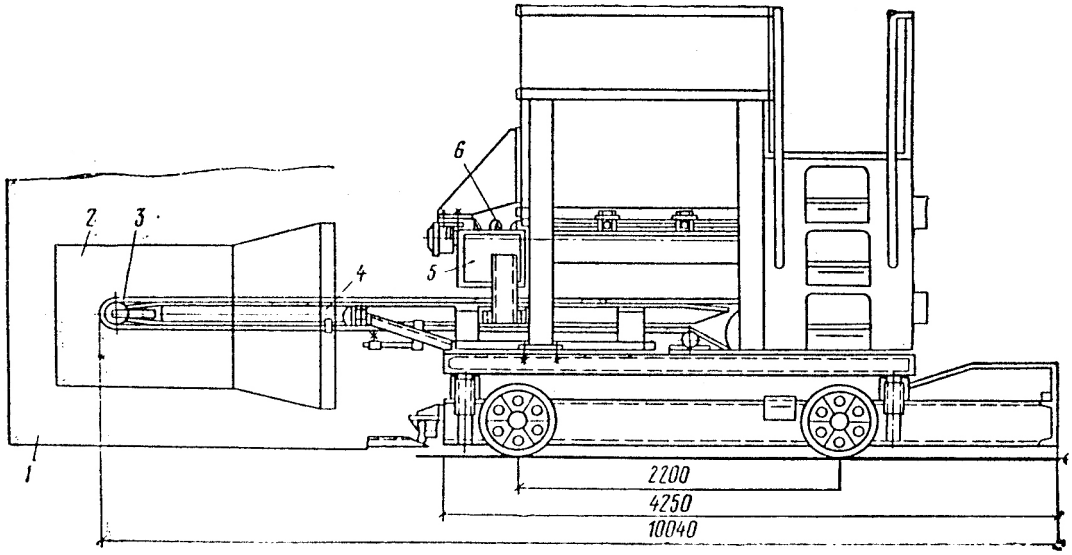
СМЖ-71А консолли бетон тақсимотчиси (1.50-расм) қоришмани чизиқли стендларда жойлаш учун қўлланилади. У 1,8 $м^3$ ҳажмли, 340° бурчакка буриладиган истеъмолчи воситасига эга бункер билан жиҳозланган; бетон тақсимотчи мослама қолиплаштириш йўлаги билан релсьлар бўйича параллаел равишда ҳаракатланади.

СМЖ-354 бетон тақсимлаш мосламаси (4.11-расм) центрифугалаш усули билан 500 ва 900 мм диаметрдаги трубаларни тайёрлашда қўлланилади.



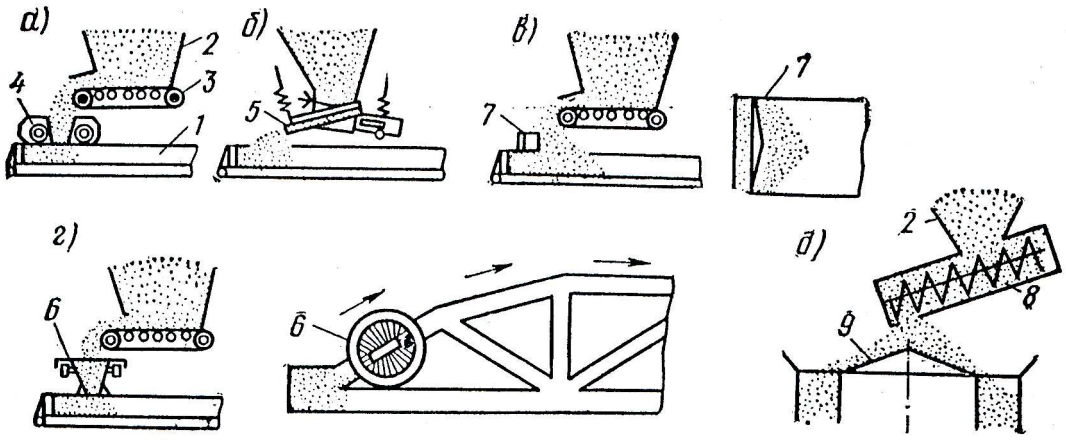
1.50-расм. СМЖ-71А бетонтақсимлаш механизмининг тузилиши

1-занжир; 2-айланма таъминотчининг мурувватн; 3-ҳизмат кўрсатиш майдончаси; 4-бункер; 5-пружинали бункер осқичи; 6-таъминотчи манбанинг кўтарилишини бошқарувчи блоклар тизими; 7-қоришмани узатувчи тарнов; 8-қўшимча киритувчи; 9-айланма платформа; 10-двигатель



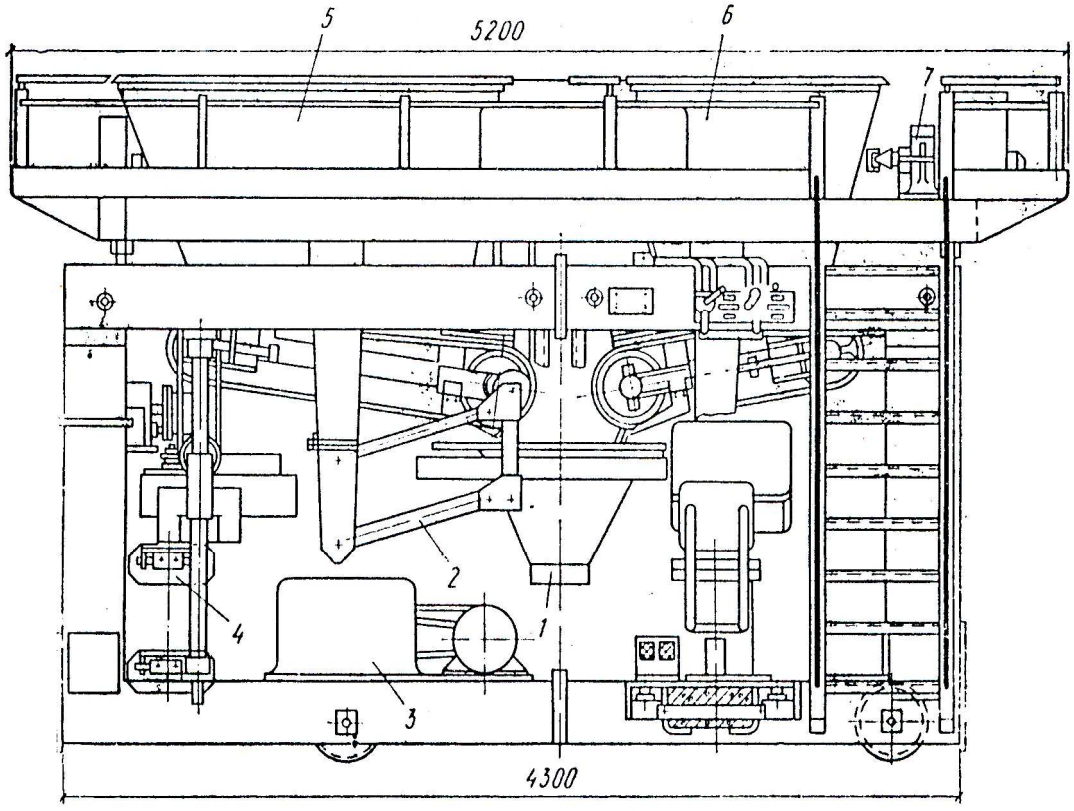
1.51-расм. Лентали узатма механизмининг схемаси

1-центрифуганинг шовқиндан химояловчи ғилофи; 2-СМЖ-106А русумдаги роликли(ғилдиракчали) центрифуга; 3-лента; 4-винтсимон қоришма киритувчининг таянчи; 5-винтсимон қоришма киритувчи



1.52-расм. Турли ишчи қисмларга эга бўлган бетон қоришмасини тўкувчи мосламалар схемалари

1-қолип; 2-бункер; 3-лентали тақсимотчи; 4-тебранма каллак(вибронасадок); 5-тебранмароликли тақсимотчи; 6-плужкали текислагич; 7-айланма воронка; 8-винтсимон тақсимлагич; 9-тақсимловчи конус



1.53-расм. СМЖ-166А русумли бетонёткизгичнинг схемаси

1-воронка; 2-канат-ричаг механизми; 3-ҳаракатлантирувчи манба; 4-текисловчи брус; 5 ва 6-катта ва кичик бункерлар; 7-аравачани ҳаракатлантирувчи манба

Бункернинг ҳажми 2,6 $м^3$, истеъмолчи лентасининг кенглиги 205 мм. Бункердан қоришмани лентага тўкиш учун шнеклар кўзда тутилган.

Портал типдаги СМЖ-69 бетон тақсимотчиси ҳажмли дозалаштириш ва бетон қоришмасини кенглиги 2 м гача бўлган маҳсулотни тайёрлашда қолип майдони бўйлаб тақсимлаш учун ишлатилади.

СМЖ-306А йирикпанелли уй қурилиши заводларида кассета мосламалари отсекларига қоришмани етказиш ва жойлашга мўлжалланган. У қия конвейерга эга бўлиб, эстакадли лентали конвейердан қоришмани олади ва қоришма кассета мосламаларининг отсекларига тушади.

Жойлаштирилган қоришманинг тури ва мақсадига қараб бетон, фактура, қоришма, бетон-қоришма жойловчилар қўлланилади; айрим ҳолларда улар пардозловчи осма мосламалар билан жиҳозланади. Бетон жойловчилар вибронасадкалар (1.52,а-расм), вибролотокли ва винтли истеъмолчилар (1.52б,д-расм), текисловчилар (1.52,в-расм), буриладиган воронкалар (1.52,г-расм) билан жиҳозланиб, улар қоришмани қолипларда тенг тақсимлайди. Кам ҳаракатланувчан ва мўътадил бикир бетон қоришмаларни жойлаш ва тақсимлаш текис бир хил маҳсулотлар ёки мураккаб конфигурацияли, лекин бир хил кенгликдаги маҳсулотларни насадка, вибронасадка, плужкали текисловчилар ва бурилувчи воронкалар ёрдамида амалга оширилади.

СМЖ-166А универсал бетон жойловчи (1.53-расм) кенг номенклатурадаги плитали маҳсулотларни қолиплаш учун мўлжалланган. Бетон жойловчи портал рамасининг икки бункер билан портал бўйича 180^o градусли бурилувчи воронка билан ён бўйлаб ҳаракати қоришманинг ҳар қандай шаклдаги маҳсулотлар, шу жумладан панжарали конструкциялар устида тақимлаш имконини беради.

СМЖ-162 универсал бетон жойловчи саноат бинолари конструкцияларини тайёрлаш бўйича поток-агрегат линияларини жиҳозлар комплектига киради. Унинг уч бункери кўндаланг йўналиш бўйлаб ҳаракатланиши мумкин. Бетон жойловчи қоришмани воронкада жойлаш, тақсимлаш ва зичлантириш учун вибронасадкага эга. СМЖ-3507 бетон

жойловчи плита конструкцияларини ишлаб чиқариш бўйича ихтисослаштирилган линиялар учун мўлжалланган, бункернинг ҳажми 3м^3. Қоришманинг сарф қилиниши масофавий пневматик бошқарувли шарнирли қопқоқ билан тартибга солинади.

СМЖ-69А бетон жойловчи 2 м кенгликкача бўлган кўп бўшлиқли ора ёпма ва бошқа плита маҳсулотларини қолиплаш постларида қўлланилади.

СМЖ-168 бетон жойловчи қоришмани чизиқли конструкцияларнинг тор қолипларига етказишга мўлжалланган: ЛЭП, ёритиш ва алоқалар таянчи, тирагич, свай, шпал ва эни бўйича ўлчами қолип энидан фойдаланиш имконини берувчи бошқа маҳсулотларни.

Главмоспромстройматериаллар СКТБ томонидан ишлаб чиқилган 10-36С бетон жойловчи 1 м энли бўшлиқли панелларни қолиплаш линияларини жиҳозлаш комплектига киради. Бетоннинг қуйи қатламини пластификациялаш учун форсункалар билан жиҳозланган.

Бетон қоришмасини жойлаш ва тақсимлаш мосламасининг параметрлари қуйидаги кўрсаткчилар билан ифодаланади. Бункер-жойлаштирувчиларнинг фойдали ҳажми улар даврий тўлдириб турилганда қолипланадиган маҳсулотнинг максимал ҳажмини камида 1,1-1,2 деб қабул қилинади, тинимсиз қолиплашда эса – камида 1 м^3. Унумли ҳажмнинг геометрик ҳажмга нисбатини 0,7-0,8 деб қабул қилинади.

Бункер деворларининг вертикалга қиялик бурчаклари суюқ ва ҳаракатчан қоришмаларни жойлаганда 55-65° деб қабул қилинади, кам ҳаракатчан ва бикир қоришмаларга эса – 65-70^o. Барча бетон жойловчи ва тақсимотчиларнинг бўш юриш тезлиги 20-40 м минутни ташкил этади; қоришмани бетон тақсимотчилар ва насадкали жойловчиларда қолипга жойлаштиришнинг ишчи юришини тезлиги 10-12 минутни ташкил этади. Барча ҳолатларда жойлаш қоришманинг 1 м баландликдан кўп бўлмаган горизонтал қолипга тушиши бўйича амалга оширилади.

1.23. Виброқолиплаш ва унинг турлари

1. Ҳажмли виброзичлаш. Бундай зичлаштиришда вибрацион импульслар қолип ҳажмида қолипланувчи маҳсулотнинг ҳамма бетон қоришмасига етказилади. Ҳажмли виброзичлаштириш турли ҳаракат тамойилидаги вибромайдончаларда, вибропоршенли мосламаларда, шунингдек зарбали ва зарбали-вибрацион майдончаларда амалга оширилади. Вибромайдончалар – юк кўтариш қобилиятли 4-40 т кўчиб юрадиган кенг номенклатурадаги маҳсулотларни қолиплаш учун универсал қолиплаш мосламаси. Бетон қоришмасининг зичланиши чайқалишларни ҳосил қилувчи турли вибрацион мосламалар ёрдамида юзага келтирилади: гармоник айланма, вертикал ва горизонат йўналтирилган, майдонли (кўпкомпонентли) ва ногармоник зарба-вибрационли.

Вибромайдончалар ва зарбали-вибрацион майдончалар конвейер ва поток-агрегатли линияларда қўлланилади, вибромосламалар ва зарба майдончалар – фақат поток-агрегатли линияларда.

Вибромайдончалар рамадан виброуйғотувчи билан унга бириктирилган қоришмали қолипга чайқалувчи ҳаракатларни узатади. Рама бир хил текис ва секцион бўлади. Рамалар қайишқоқ (эластик) таянчларга ва қолипларни мустаҳкамлаш мосламаларига эга бўлади. 50 Гц частотада зичланадиган қоришма қатламининг баландлиги 35-40 см дан ошмаслиги керак. Мураккаб шаклдаги ёки қалин арматураланган ва уларнинг қалинлиги 6-8 см бўлган конструкцияларни қолиплашда частотани 66-75 Гц гача ошириш мақсадга мувофиқ.

40 см гача бўлган қалинликдаги маҳсулотларни кам ҳаракатланадиган ва бикир қоришмалардан вибромайдончаларда айланали ва эллиптик чайқалишлар билан қолиплаш мумкин. Аммо тажриба шуни кўрсатадики, зичлаштириш жараёнида бетон қоришмасининг қолипда силжиши, вибромайдончани уст қисми бўйича амплитудаларнинг нотекис тақмиланиши ва бетон қоришмасида ҳавонинг сўрилиш холати юз беради. Бундан ташқари, сериявий чиқариладиган 10-22С, 10-26СИ айланма

чайқалувчи вибромайдончаларда қолипларни маҳкамлаб бўлмайди, бу эса шовқин даражасини нормадан ошириб юборади.

Вибромосламалар қолипга унинг чекка қисмини тебранишларни уйғотиш манбасига боғлаш билан чайқалиш ҳаракатини узатади. Одатда бу мосламалар резонансли ҳисобланади. Виброуйғотувчи ўзига хос актив массага ўрнатилади. Қоришмали қолип ва уни мустаҳкамлаш элементлари пассив массани ташкил этади. Иккала масса ҳам чайқалишларнинг резонансли кучини яратувчи қайишқоқ боғланишлар билан бириктирилган. Актив ва пассив массалар таянчлари фундамент виброизоляциясини таъминловчи юмшоқ қайишқоқ элементлар бўлади. Виброуйғотувчилар қолипнинг бўйлама-горизонтал ёки эллиптик йўналтирилган чайқалишларини ҳосил қилади. Бўйлама-горизонтал чайқалишларда арматураланмаган маҳсулотнинг кесим эни 20см дан ортмаслиги лозим.

Мамлакатимизнинг кўплаб заводларида бикир бетон қоришмаларининг зичлаш самарадорлигини ошириш имконини берувчи вибромайдончанинг ҳар хил турлари эксплуатация қилинади (1.54-расм). Бундай майдончалар устки қўзғаладиган рамадан иборат бўлиб, унга қолип маҳкамланади ва остки қўзғалмайдиган фундаментга бириктирилган рамадан иборат ва устки рама билан туташиш вақтида зарба импульсини ўтказишни таъминлайди. Юқори раманинг кўтарилиши муштли (кулачокли) механизмлар билан таъминланади. Зарбалар частотаси ва тушиш баландлиги муштли валларнинг айланишининг бурчак тезлиги ва профили билан аниқланади. Зарба майдончаларида 1 м баландликкача бўлган юқори сифатли маҳсулотни тайёрлаш мумкин. Вибромайдончаларда қолиплашда бетон қоришмаси вертикал ёки горизонтал йўналтирилган импульсларни қабул қилади.

Зарба столида қоришма фақат пастга йўналтирилган куч импульсини қабул қилади, унинг миқдори бетон қоришмасининг массаси ва зарба таъсирида олинган тезланиш билан аниқланади. 5 мм баландликдан тушишда тезланиш 50 м/с^2 га тенг. Зарба кучи бетон ташкил қилувчилар ўртасидаги ишқаланишни бартараф қилади, бўлакчлари қўзғалади ва энг

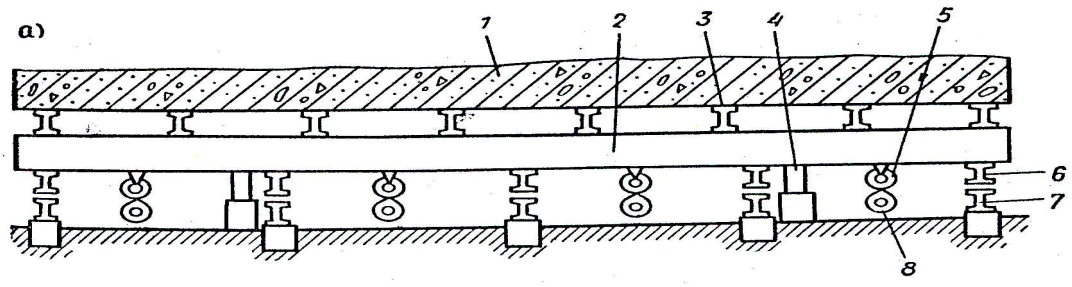
барқарор ҳолатга эга бўлади. Натижада цемент қоришмаси зичлаштирилган бетон массаси ва қолип оралигини тўлдиради.

Зарбали вибромайдончалар энг кўп қувват сарфлашни талаб этади, энг яхши қолиплаш шароитларида эса цементнинг тежамкорлиги 20%ни ташкил этади.

Зарбали-вибрацион усул 1 м баландикдаги ва бошқа турдаги майдончаларга нисбатан юқори унумдорликка эга маҳсулотларни қолиплаш имконини беради. Бу усулда вертикал йўналтирилган зарбалар ва вибрациянинг биргаликдаги таъсиридан фойдаланилади.

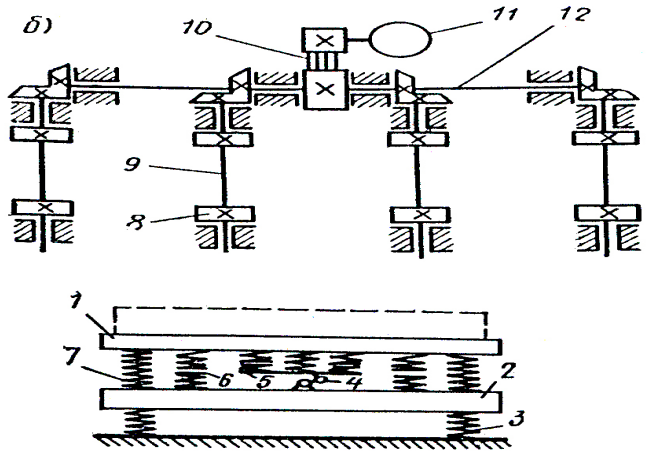
Зарбали-вибрацион майдончалар (1.55-расм) икки чайқалувчи рамаларга эга; бири ишчи (қолип билан), иккинчиси – мувазанатлаштирувчи, қайишқоқ таянчлар орқали фундаментга суянади. Рамалар ўртасида рамаларни қарши ҳаракатида бир-бирига тегадиган қайишқоқ элементлар ва буферлар жойлашади. Бу майдончаларда чайқалишларнинг ассиметрик режимлари қўлланилади. Вибрацион усулда шовқин даражаси меъёридан ошиб кетмайди.

Маҳсулотнинг устки қисмининг сифатини ошириш, шунингдек баландлик бўйича зичланишнинг яхлитлигини яхшилаш учун юклар қўлланилади (1.56-расм). Инцерцион юк (1.56, а-расм)фақат ўз массаси билан бетон қоришмасига босим этиб, у барча турдаги жиҳозлар учун тавсия этилади; вибрацион юк (1.56, б-расм) титратмайдиган бўшлик яратувчиларда қўлланилади.



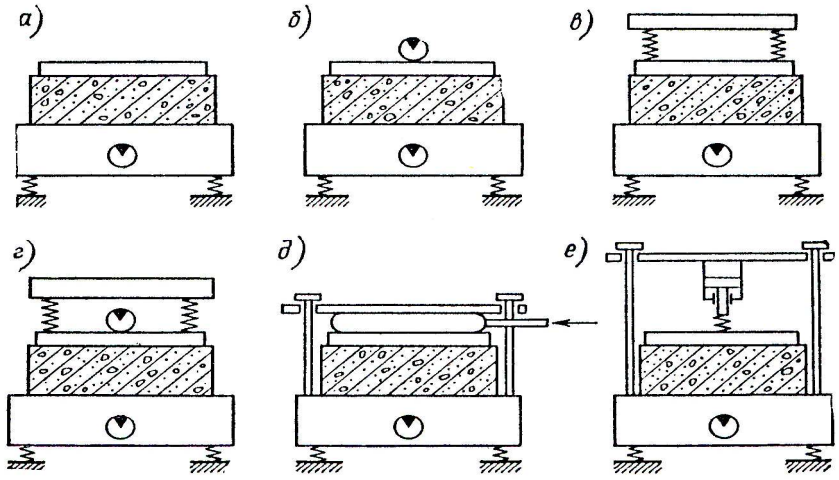
1.55-расм. Зарба-вибрацион (резонанс) майдонча схемаси

1-ишчи майдонча (рама); 2-муқобиллаштирувчи рама; 3-қайишқоқ таянчлар; 4-кривошип-шатун узатгичлар; 5-қайишқоқ шатун; 6-буферлар; 7-қайишқоқ элементлар



1.54-расм. Зарбали (кулачокли) майдонча схемаси

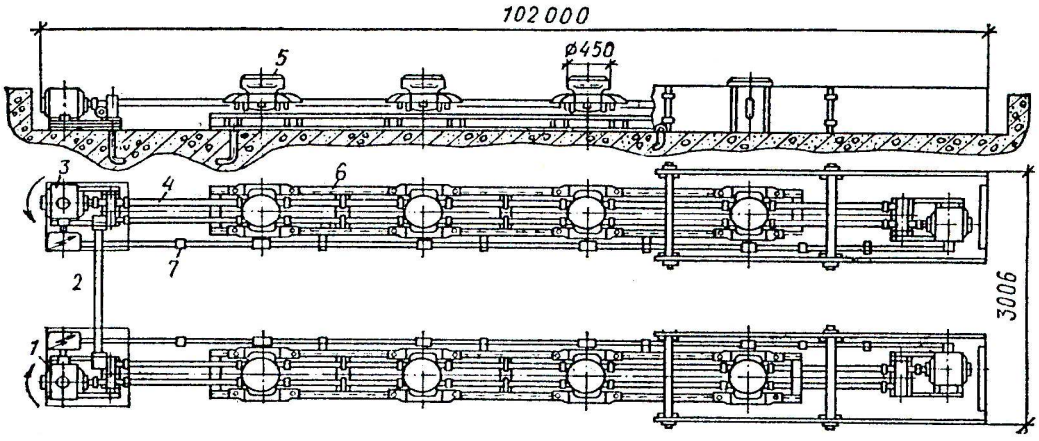
1-қолип; 2 ва 3-раманинг мос холдаги энлама ва бўйлама балкалари; 4-йўналтирувчилар; 5-раманинг роликлари; 6 ва 7-зарбали балкалар; 8-кулачоклар; 9-кўндаланг ўқлар; 10-пона камарсимон узатгич; 11-электродвигатель; 12-бўйлама ўқ



1.56-расм. Юкламаларнинг турлари

а-инерцион; б-алоҳида вибро-қўзғотувчили инерцион; в-ноинерцион; г- алоҳида виброқўзғотувчили ноинерцион; д-пневматик ёстиқли ноинерцион; е-гидро- ва пневмоцилиндрли ноинерцион

Инерциясиз юк асосий босим қўшимча виброизоляцион масса (1.56, в - расм) ёхуд автоном вибро уйғотувчи (1.56, г-расм), ёхуд куч (пневматик) ёстиқлари (1.56, д-расм), ёхуд гидро – ёки пневмоцилиндлар (1.56, е-расм) ёрдами билан таъминланиб, эллиптик чайқалишлардаги вибромайдончалар билан бирга қалинлиги 30-60 см бўлган маҳсулотлар учун қўлланилади. Юкларнинг барча турлари қоришмани дастлабки зичлашдан 15-30 с дан кейин ҳаракатга келтирилади.

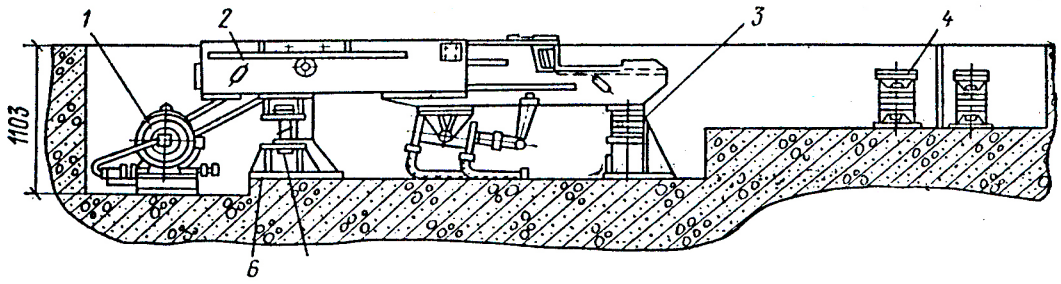


1.57-расм. СМЖ-200Б русумли вибромайдончанинг схемаси

1-ўнг томон узатгичи; 2-кўндаланг вал(ўқ); 3-чап томон узатгичи; 4-кардан вал; 5-виброблок; 6-таянч рама; 7-шовқиндан ҳимояловчи ғилоф

Бизда СМЖ-187А, СМЖ-200Б (4.17 - расм), СМЖ-199А ва СМЖ-164 вибромайдончалари кенг қўлланилади. Улар унификациялаштирилган икки валли виброблоклардан иборат бўлади. Уларда 47,5 Гц чайқалиш частотали ва 0,4-0,6 мм амплитудада 3Х6, 3Х12 ва 3х18М ўлчамдаги маҳсулотларни қолиплаш мумкин.

Зарбали-вибрацион майдончалар СМЖ-460, ВРА-8 резонанс режимда ишлайди. Уларнинг мутаносиблаштирувчи рамаси чизиқли қайишқоқ элементлар билан боғлиқ ва резинали асосларга бириктирилган. Рамалар улар ўртасида жойлаштирилган буферлар билан зарблашади. Қолиплар электромагнит усулда бириктирилган. Уларда 3Х6 ва 1,5Х6М ўлчамдаги маҳсулотларни 9-11 ва 8-10 Гц чайқалиш частотаси ва 6-10 мм аплитудада қолиплаш мумкин.



1.58-расм. СМЖ-280 русумли вибромослама схемаси

1-узатгич; 2-виброгурухли рама; 3-раманинг таянчи; 4-қолипнинг таянчи; 5-виброгурух; 6-оралиқдаги (қўзғолмас) таянч

Бўйлама-горизонтал чайқалишларга эга СМЖ-280 (1.58-расм) вибромосламаси ҳам резонансли режимда ишлайди ва горизонат йўналтирилган чайқалишларни ҳосил қилувчи икки виброгуруҳларга эга. Пневматик траверсларга бириктирилган қолип икки қатор қайишқоқ прокладкаларга таянади. Бу мосламаларда 40-48 Гц чайқалишлар частотасидаги ва 0,4-0,6 мм амплитудада 3Х12 м ўлчамдаги маҳсулотлар қолипланади.

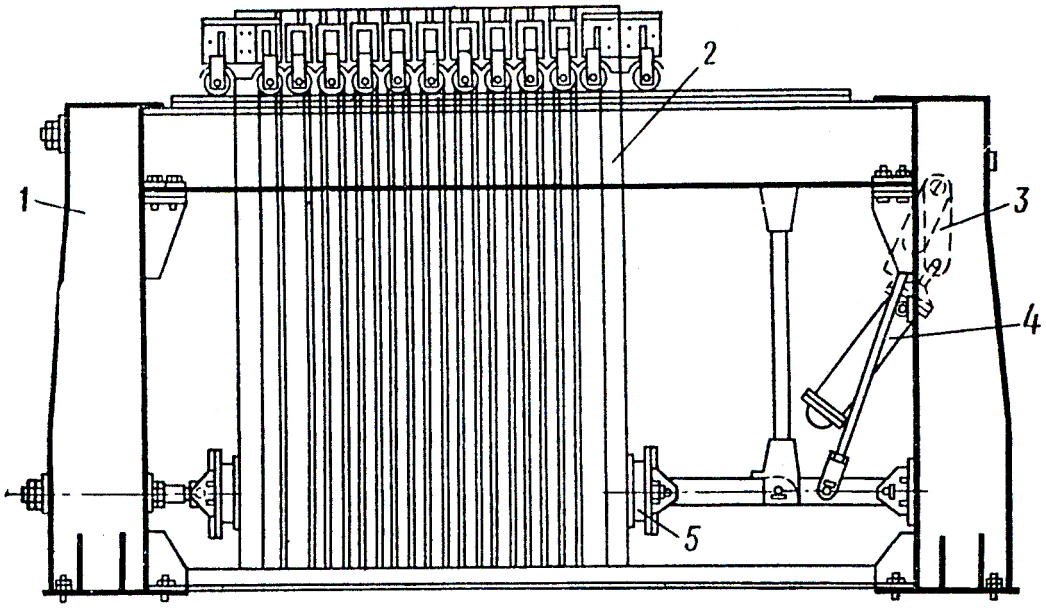
Ҳажмли виброзичлаш қолиплаш жараёнининг асосий технологик параметрлари–виброзичлашнинг амплитудаси, частотаси ва давомийлигидир. Амплитуда ва частотани бетон қоришмасининг қолиплаш хусусиятлари ва титраш турига қараб танланади. Маҳсулотларни қолиплашнинг давомийлиги қоришманинг бикирлиги, арматуралаш конфигурацияси ва тури, мажбурий чайқалишлардан келиб чиқиб аниқланади.

2. Ташқи титратиш. Бу усул асосан алоҳида стационар қолипларда деворларига бириктирилган вибраторлар ёрдамида бетон қоришмасини зичлаш учун қўлланилади. Айрим ҳолларда зичлаш виброуйғотувчилар билан жиҳозланган ҳаракатланувчи қолипларда рўй беради. Вертикал виброқолипларда трубалар, вентиляцион блоклар, яшаш жойлари учун санитар-техник кабиналар, биноларнинг ҳажмли элементлари, зинапоялар, карниз блоклари, балкалар, ички деворлар панеллари, тўсиқларни тайёрлаш рационал ҳисобланади. Бу усул ўлчамларнинг юқори даражада аниқлиги, маҳсулотларнинг қирраларининг тўппа-тўғрилиги ва ён томонларининг силлиқлиги билан фарқланади.

Вертикал виброқолиплар горизонтал қолипларга нисбатан анча мураккаб конструкцияга эга, уларда битта асосий қолипланувчи тесиклик ўрнига камида иккитаси мавжуд бўлади. Бу тексиликлар иккала вертикал текис ва профилли деворлар ёрдамида ҳосил этилади.

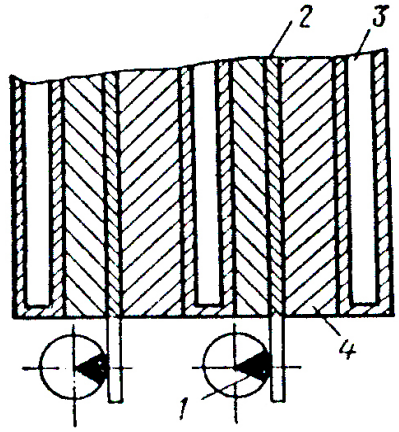
Мураккаб профилли ва қуюқ арматураланган вертикал қолипларда маҳсулотларни қолиплашда ҳамма кесимлари бўйлаб бир хил зич тузилмали

бетонни ҳосил қилиш қийин бўлади. Бу ҳолларда қоришма қолипга осилиб қўйиладиган вибраторлар ёрдамида зичлаштирилади.



1.59-расм. Кассета мосламасининг схемаси

*1 – устун, 2 – бўлинмалар, 3 – тортқилар (тяга), 4 – гироприво*д, *5 - тиргаклар*

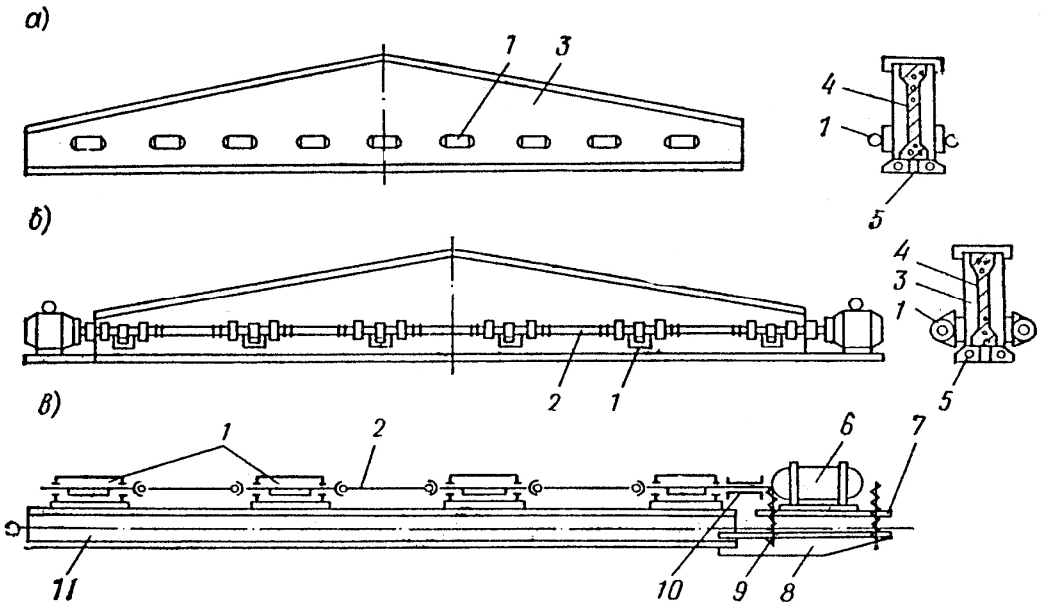


1.59-расм. Кассета қолипининг бўлувчи листларига виброуйғотувчиларни ён томондан ўрнатилиш схемаси

1 – виброуйғотувчи; 2 – бўлувчи лист; 3 – буғ бўлинмаси; 4 - махсулот

Кассетали мосламалар қатор вертикал отсеклардан ва йиғиш-ажратиш механизмлардан ташкил топади (4.20-расм). Ўзаро жуфт жойлашган отсекларда бир маҳсулотни иккинчисидан ажратиб турувчи ажратувчи лист ўрнатилган. Отсекларда маҳсулотга иссиқлик йўли билан ишлов берганда

буғларни узатиш учун йўлакча бўлади. Мосламаларда 10-12 донагача маҳсулотлар қолипланади.



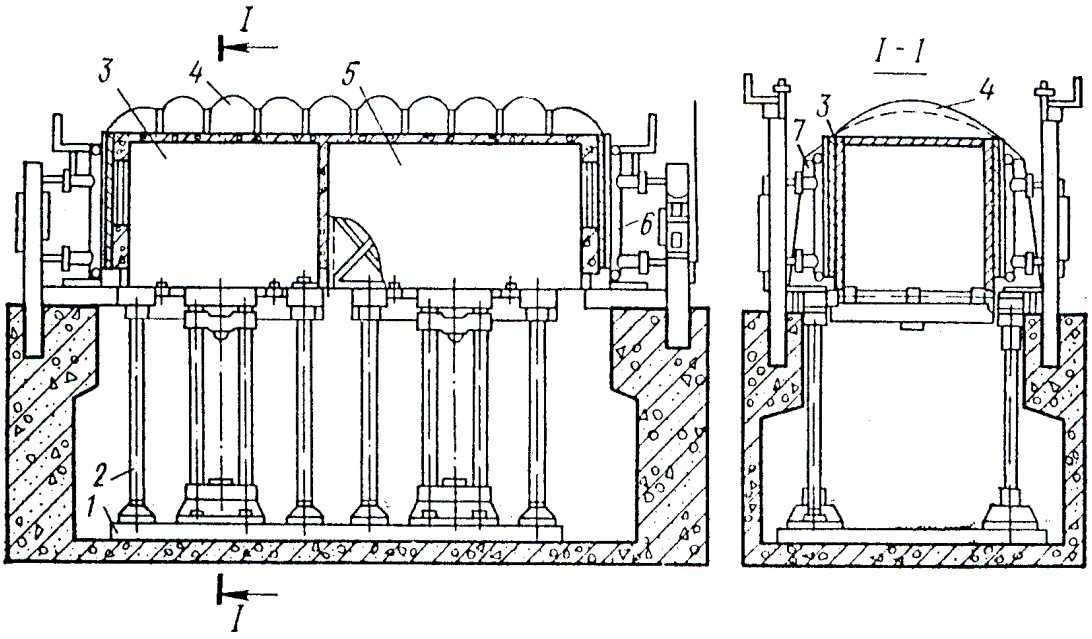
1.60-расм. Якка тартибдаги виброқолиплар

1 – вибратор; 2 – кардан вал(ўқ)и; 3 – қолипнинг борти; 4 – махсулот; 5 – қолипнинг асоси (поддон); 6 – электродвигатель; 7 – балка; 8 – амортизатор; 9 – дюрит муфтаси; 10 – электродвигатель плитаси; 11 – кронштейн

Виброуйғотувчилар ажратувчи деворларнинг бортларига бириктирилади, аммо уларни ажратувчи листларнинг юқори қисмига бириктириш анча самарали (1.59-расм) ва бу кам ҳаракатланадиган қоришмаларни ишлатиш имконини беради. Турли профилли балкалар якка қолипларда тайёрланади (1.60-расм), бунда ташқи вибраторлар ишлатилади.

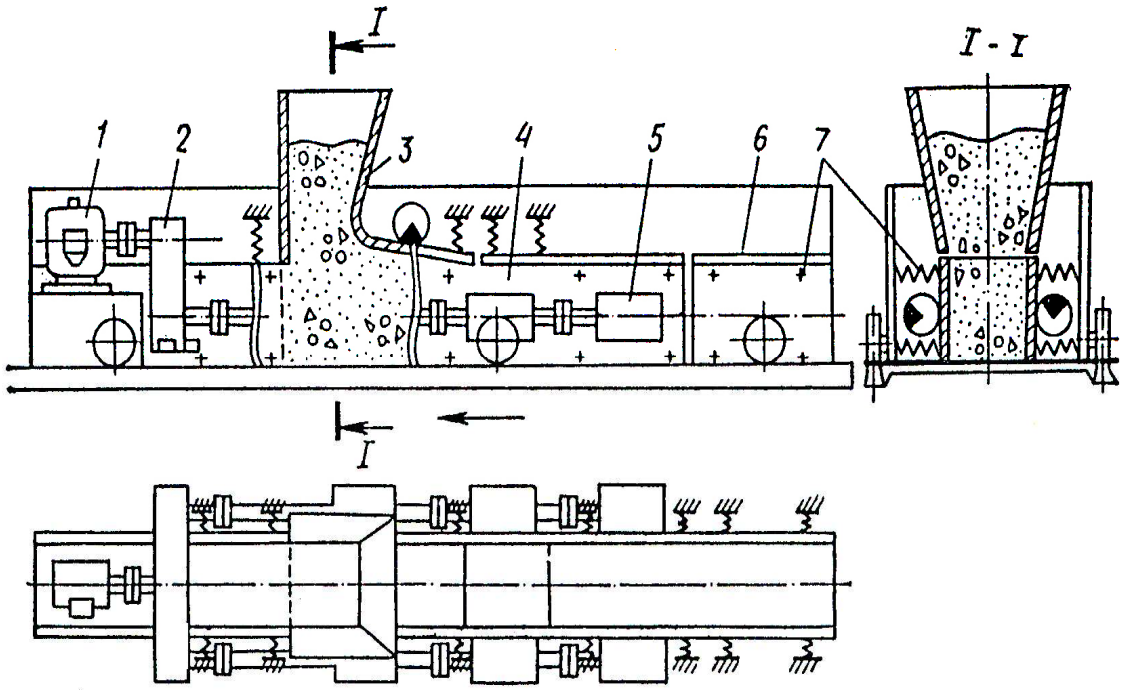
Якка виброқолипларнинг турларидан бири – блок-хоналар тайёрланадиган мосламалар. Пастки плитали ҳажмли блоклар «стакан» турдаги мосламаларда, юқори қисми эса – «қалпоқ» турдаги мосламаларда қолипланади (1.61-расм).

Кўчувчан сирпонувчи виброқолиплар (1.62-расм) қолипланадиган маҳсулотлар бўйлаб бетўхтов (ёхуд изчил) кўчиб юрадиган виброуйғотувчи билан жиҳозланган қолип элементдан иборат; қолиплаш жараёнида зудлик билан қолипларни ечиш амалга оширилади.



1.61-расм. “Қалпоқ” туридаги хажмий-қолиплаш мосламаси

1 – пойдевор рамаси; 2 – сердечникни йўналтирувчи; 3, 5 – сердечниклар; 4 – пневмоюк; 6, 7 – мос холдаги бўйлама ва кўндаланг шитлар



1.62-расм. Ҳаракатланувчи виброқолипнинг схемаси

1 – электродвигатель; 2 – синхронизатор; 3 – бункер; 4 – вибросекциялар; 5 – виброблоклар; 6 – стабилизаторлар; 7 – пружинали осқи(подвеска)

Ташқи титратишда 40-60см қалинликдаги маҳсулотлар учун маҳсулотнинг уст қисмига перпендикуляр 50 Гц частотасига эга гармоник

чайқалишни қўллаш анча самарали ҳисобланади. 4-8см қалинликдаги қуюқ арматураланган конструкцияларни қолиплашда 66 Гц дан ортиқ частота мақсадга мувофиқ бўлади.

СМЖ-93А, 2750/1А, 2750/2А, 2750/3А ва 2750/4А якка виброқолиплар ёрдамида виброгидропресслаш усули билан 5 м узунликдаги босимли трубалар тайёрланади. Бу технология қолип ўзагига кийдирилган резина ғилофга сув босими остида 8 МПа ички радиал босим билан қотиш вақтида бетонни сиқилишини назарда тутади. Ўчак кенгайиб қолипга тортувсиз жойлаштирилган спиралли арматурани чўзади, бу эса гидропресслаш жараёнида ташқи қолипни кенгайишига имкон беради. Ташқи қолип пружиналар билан болтлар ёрдамида боғланган икки ёхуд тўрта қисмлардан ташкил топади. Қолипга қоришмани зичлаштириш учун ВП-5 пневматик вибраторлар ўрнатилади.

3. Устки виброзичлаштириш йиғма темир-бетон саноатида кенг тарқалган, чунки у маҳсулотларни қолиплаш жараёнини бутунлай механизациялаш имконини беради. Виброузайтирувчи мосламаларини қўллаш анча самарали ҳисобланади. Виброузатгич қоришмани қолипга жойлаштириш ва уни вибрация таъсири остида зичлаштириш жараёнларини уйғунлаштиради. Қолиплаш жараёни устки вибрациянинг маҳсулотнинг устки қисмига таъсири натижасида кечади.

Виброузатгич мослама агрегатнинг титровчи бункерида қоришмани олдиндан зичлаштиришни ва сўнгра қоришма билан қолип ва титратувчи қолип шакллантирувчи ўртасидаги бўшлиқларни тўдириш имконини беради. Қолип ва ишчи орган қолиплашда нисбий кўчувчанликка эга бўлади. Виброузатгич горизонтал ва вертикал ёхуд эгри қолиплашда қўлланилади.

Вертикал схема кўчувчан шитларда маҳсулотларни тайёрлашда қўлланилади. 30-60 с бикирликдаги бетон қоришмаси титровчи бункердан тинимсиз равишда пастга тушади, бунда конструкция ҳам бир томондан, ҳам бошқа томондан қолипланиши мумкин. Бу усул ҳажмли элементларни қолиплашда қўлланилади. Ўзак виброуйғотгич билан жиҳозланган бўлади.

Кенг сатҳли конструкцияларни тайёрлашда унинг қолипловчи юза остига қоришманинг тенг ва текис ҳамда тез узатилиши учун вибробункерга туташ чизиғи горизонтга 45 градус бурчак бўйича эгилиши зарур.

Вертикал виброузатгич мосламаларнинг ўлчамлари вибробункер ҳажмига $\nu_б$ қараб белгиланади. $\nu_б$ қолипланадиган маҳсулот ҳажми $\nu_{махс.}$ дан 1,2-1,3 маротаба катта бўлиши керак, тинимсиз тўлдирганда эса $\nu_б=0,5\nu_{махс.}$ (1,25-1,3).

Вибробункер тирқишининг баландлиги, см да қуйидагига тенг:

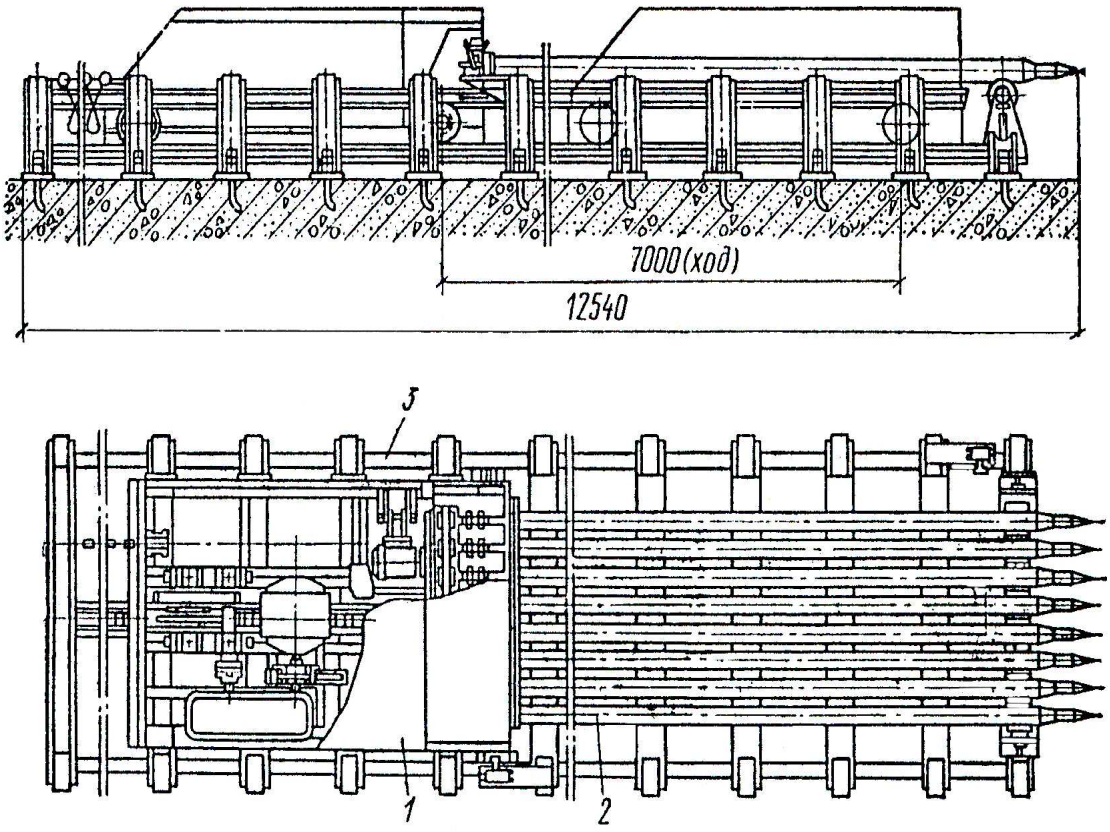
$$h_m = 12+h_{б.}$$

2387У ва 3488, стабилизатор билан жиҳозланган виброузатгич мосламаси 15-20 с бикирликдаги қоришмалардан тайёрланадиган маҳсулотни бетўхтов қолиплаганда қўлланади. Бундай мосламалар лентали озиқлантирувчи стационар бункерлар билан комплектланиши, шунингдек бетон ёткизичларда ўрнатилиши мумкин.

СМЖ-475 виброузатгич мосламаси маҳсулот энини тартибга солувчи илгичлар билан жиҳозланган ва қолиплаш якунида қоришмани узатишни тўхтатади.

Вертикал қолиплаш 1385 типдаги виброузатгич мосламаси кассета-конвейер линия таркибига киради. Ҳар бир циклда тайёрланган қолип қолиплаш постига келиб тушади.

СМЖ-40 ва КЖБ-82 виброузатгич мосламалари трубаларни қолиплашга мўлжалланган. Қоришмани жойлаш жараёнида, қолип қоришма билан тўлдирилиши ва зичланиши даражаси бўйича виброўзак қолипга нисбатан силжийди.



1.63-расм. СМЖ-227 русумли қолиплаш машинасининг схемаси
1 – каретка (аравача); 2 – вибровкладиш (бўшлиқ хосил қилувчилар); 3 – йўналтирувчи кареткалар

4. Ички виброзичлаштириш. Ички виброзичлаштиришда пневматик чуқурли вибраторлар қўлланилади. Чуқурли вибраторлар асосан механизациялаштирилган ишлаб чиқаришда ва қалин арматураланган маҳсулотларни зичлаштириш учун ёрдамчи восита сифатида қўлланилади.

Вибровладишли мосламалар икки томони очиқ тешикларга эга бўлган маҳсулотларни тайёрлашда қўлланилади. Виброкладишлар муайян конфигурациядаги қаттиқ металл коробкалар бўлиб, уларнинг ичида 96,5 Гц чайқалиш частотали вибраторлар ёхуд дебаланс валлар бириктирилган бўлади. Бевосита зичлаштириладиган қоришмаларни ички виброзичлаштиришда виброимпульсларни узатиш ҳажмли ва ташқи виброзичлаштиришларга нисбатан энергия сарфланишини пасайтириш имконини беради.

Виброўзакчалар бўшлиқли маҳсулотларни қолиплаш учун кўплаб мосламаларда қўлланилади (масалан, СМЖ-24, СМЖ-227). Мосламалар вибровкладиш-бўшлиқ ҳосил этувчиларни қолипга киритиш ва уларни янги қуйилган бетондан чиқариб олиш механизмлари билан жиҳозланган.

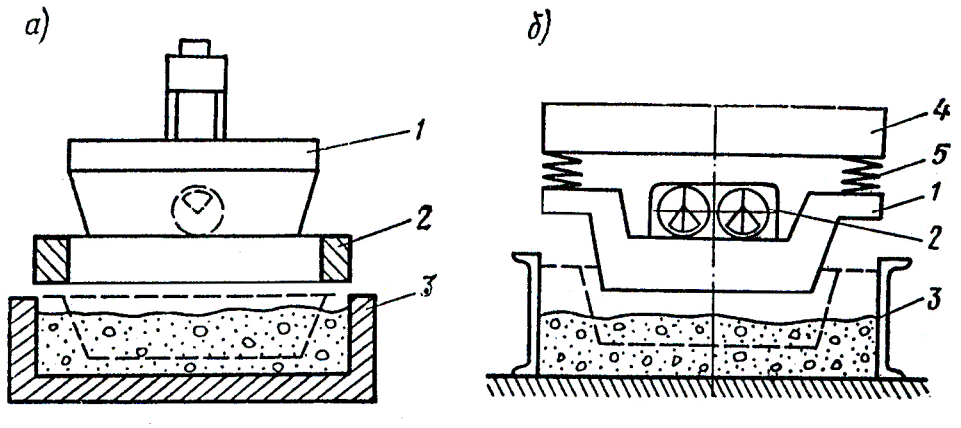
Ички титратиш 30-45 Гц даги частотада вибровкладишлар билан олиб борилади. Виброуйғотувчиларнинг чайқалишлари бетон қоришмасининг контактли юзига нормал бўлган таркибий қисмга эга бўлиши лозим. Зичлаштириш қатламининг максимал қалинлиги цилиндир қолипда 200 мм ва бўшлиқ ҳосил қилувчи тўғри бурчакли қолипда 300 мм ни ташкил этади.

Горизонтал ҳолатда конструкцияларни қолиплашда 0,015 МПа дан кўп бўлмаган статистик босимли виброюкни қўлаш мақсадга мувофиқ. Титратиш давомийлиги юксиз 20-40 с ва юк билан титратиш 1,5-3 мин 3000 мин$^{-1}$ частотада. 4000-4500 мин$^{-1}$ частотада зичлаштириш вақти 1,5-2 марта камаяди.

1.24. Вибропресслаш ва виброштамплаш

Бир вақтнинг ўзида босим билан титратиш бикир қоришмаларни ишлатиш ва белгиланган профилдаги юзали маҳсулотга эга бўлиш имконини беради, бунинг учун штапм тариқасида титровчи плита қўлланилади. Вибропресслаш юк билан титратишда, виброштамплашда ва вибропрокатда амалга оширилади. Бикир қоришмалардан маҳсулотларни тайёрлашда титрашнинг давомийлиги ортади, зичлаштириш учун зарур чайқалиш амплитудаси ҳам ўсади.

Бикир қоришмалардан маҳсулотларни вибромайдончаларда қолиплашда юкни қўллаш қарийб икки марта зичлаш давомийлигини қисқартиради. Юкларнинг икки турдагилари қўлланилади: инерцион ва инерциясиз.



1.64-расм. Бетон қоришмасини виброштамплаш жараёни схемаси
а – бирмассали виброштамп билан; б – иккимассали виброштамп билан; 1 - виброштамп; 2 – сиқувчи чегаравий рама; 3 – борт жихози; 4 – ноинерциявий юклама; 5 – эластик рессорлар

Инерцион юклар ўз массалари билан «уйғотувчи-бетон қоришмаси» тизимининг чайқалишларида иштирок этади; инерциясизларда босим қўшимча масса ёрдамида ёки куч таъсирининг бошқа манбаси билан ҳосил қилинади. Биринчи ҳолатда қўшимча масса ёрдамида босим ўтказиш маҳсулот билан контакти бўлган қисмига йўналтирилади.

Иккинчи ҳолатда эса пневматик ёстиқлар ва гидропневмо-цилиндрлар қўлланилади, бунда сатистик босим 0,001-0,002 МПа бўлиши лозим.

Йўналтирилган чайқалишлардаги вибромайдончаларда маҳсулотлар қолипланганда статистик босим 0,002-0,004 МПа гача ортиши мумкин.

Виброштамплаш – бир вақтнинг ўзида виброимпульслар ва босимни қолипланувчи маҳсулотнинг очиқ юқори қисмидан қоришмага узатиш тури бўлиб, бунда вибрация ва босим бир ишчи орган – профлли ёхуд текис титровчи плита орқали узатилади. Виброштамп нафақат зичловчи, балки маҳсулотнинг юз қисмига у ёки бу шаклни берадиган қолипловчи восита ҳам бўлиши мумкин.

Виброштамплаш (1.64,а-расм) шундан иборатки, олдиндан бетон қоришмаси қуйилган қолипга виброштамп туширилади. Титраш бошланганда штамп пастга тушади ва ўзининг ва қолип ўртасидаги чуқурликка бортли чеклагичлар томонидан белгиланган қоришмани сиқади.

Бетон қоришмаси зичланиб штамп ва қолип ўртасидаги бўшлиқни тўлдиради ва маҳсулот шаклига киради.

Бир массали чайқалиш ҳаракатларига эга виброштампловчи мослама энг кенг тарқалган. Шунингдек икки массали чайқалувчи тизим ҳам қўлланилиб, у механик подрессорли юкка эгалиги билан фарқланади (1.64, б -расм). Бу одатда бикир бетон қоришмасининг самарали зичланиши рўй беради ва белгиланган маҳсулот профилининг штампланувчи штампнинг ўз массаси ва унга нисбатан қўшимча фаол босим таъсирида ҳосил бўлувчи бетон қоришмасига қўшимча таъсир эвазига юз беради. Бикир бетон қоришмаларидан маҳсулотларни қолиплаш қачонки статистик юкнинг қаршилик кўрсатувчи кучга нисбати 0,4-0,5ни ташкил этса самарали бўлади. Бикир қоришмага қараб солиштирма статистик босим 0,01-0,02 МПа ни ташкил этади.

1.25. Сирғалувчан виброштамплаш

Сирғалувчан виброштамплаш узун ўлчамли ва армоцементли маҳсулотларни, бикир бетон қоришмлардан тайёрланган эгри чизиқли қобиқларни қолиплашда қўлланилади. Бу усулнинг ўзига хос хусусияти шундаки, маҳсулотни эни бўйлаб қоплаб турадиган штампни вибрацияловчи плитаси қолипнинг борт деворларининг юқори чеккасида сирғалади ва бу ҳолатда маҳсулотнинг лойиҳа қалинлигига тенг бўлган қолип тагидан бошланадиган масофани сақлаб қолади. Бу схема бўйича ишчи орган маҳсулотнинг фақат бир қисмини эгаллайди ва виброштамп ёхуд конструкция ҳаракатланганда суриладиган ва станционар виброштамп қоришманинг зичланиши вибрация ва босимнинг бир вақтда таъсир кўрсатишида юз беради.

Қолипга қоришмани жойлаш усулига қараб виброштамплар заиф қатламли бетон қоришма билан жойланган (биринчи тип) ва вибронасадка билан аввалдан зичланган (иккинчи тип) бўлади. Сирғалувчан виброштамп ишининг асосий параметрлари: чайқалишларнинг йўналтирилганлиги,

уларнинг частотаси ва амплитудаси, бетонга бўлган солиштирма босими. Гравитацион ва пружинали виброштамплар учун биринчи тип юк массаси 0,005-0,008 МПа оралиғида бўлади. Иккинчи типдаги сирғалувчан виброштамплар учун бетон қоришмасининг штампга нисбатан статистик босими $Q_б$ насадкадаги бетон қоришмасининг статистик босим $Q_{ст}$ ва гидроштампнинг ҳаракатланишида ҳосил бўладиган $Q_{гд}$ гидродинамик босим суммаси билан аниқланади:

$$Q_б = Q_{ст} + Q_{гд}\ ;\ \ Q_{ст} = PS\mu;\ \ Q_{гд}\ = Қ\nu S\mu_1\ x\ \iota^2/h^2{}_б\ ,$$

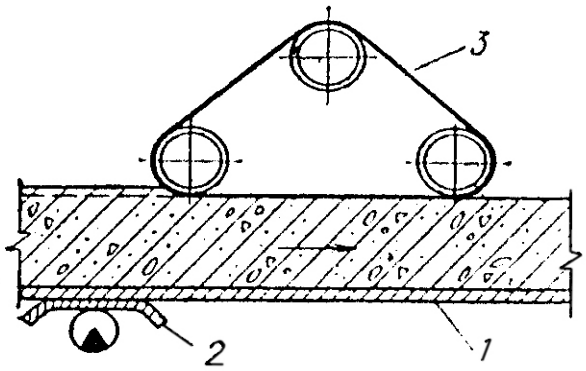
бу ерда P - насадкадаги қоришма устунининг босими, МПа; S - штапм майдони, м^2; Қ - қоришма бикирлиги, с; ν - виброшатмп ҳаракатининг тезлиги, м/с; $\iota,h_б$ - штампнинг узунлиги ва қалинлиги, м; μ, μ_1 - шатмпнинг эгилиш бурчагига боғлиқ бўлган ўлчамсиз коэффициентлар.

12-15 градус эгрилигдаги вибрациянинг виброштамп ҳаракати томонига йўналтирилиши маҳсулотни сифатли қолипланишини таъминлайди. Бетонни штампга ёпишишини бартараф этиш қўшимча юқори сифатли вибрация ёхуд юпқа пўлат лист қопламас билан амалга оширилади.

1.26. Вибропрокат

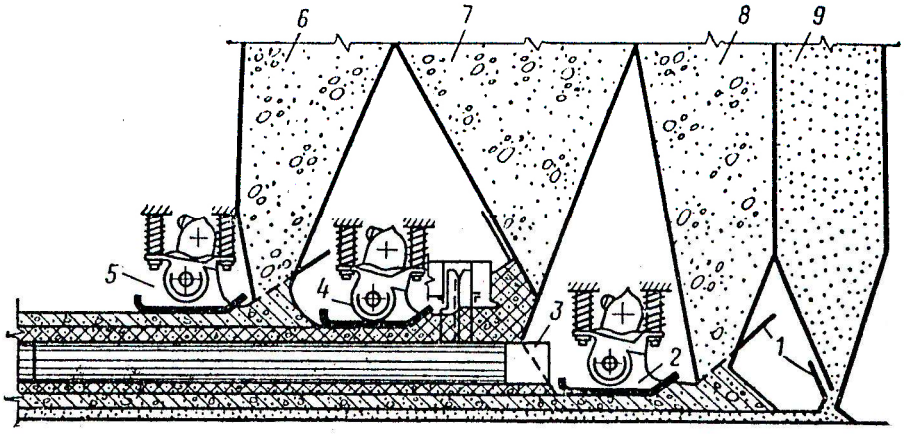
Вибропрокат – ҳаракатланувчи стан лентасида ёхуд стендда ҳаракатланувчи бетонловчи машина ёрдамида тинимсиз қолиплаш усулидир, унда қоришмани сирғалувчи зичлаштириш валиклар, плиталар ва бошқаларнинг прессловчи босими билан уйғунлашади.

Н.Я.Козловнинг вибропрокатли станида (1.65-расм) 500 ва 600 маркали тез қотувчи цементларда, бикирлиги камида 40 с бўлган майда заррачали бетонлардан девор панеллари ва ораёпма плиталар қолипланади.



1.65-расм. Н.Я.Козловнинг станидаги бетон қоришмасини вибропрокат схемаси

1 – ҳаракатланувчи металл тасма; 2 – вибробалка; 3 – калибрлаш секцияси



1.66-расм. Бетонловчи комбайн ишчи органларининг жойлашиш схемаси

1 – тўсқич(затвор); 2 – пастки юза вибратори; 3 – бўшлиқ хосил килгич; 4 – ўрта қатлам вибратори; 5 – юқори юза вибратори; 6 – юқори қатлам бетон қоришмаси; 7 - ўрта қатлам бетон қоришмаси; 8 - қуйи қатлам бетон қоришмаси; 9 - қум

Қориштиргичдан бетўхтов тушадиган бетон қоришмаси лентанинг бутун эни бўйича шнек билан жойланади ва станни қолипловчи секция механизмлари билан зичлаштирилади. Қоришмани қолипловчи лента орқали вибробрус билан текисланади ва зичлаштирилади. Сўнгра қолипловчи лента ҳаракатланганда маҳсулот калибрловчи секция валиклари билан лойиҳа қалинлигига қадар прокатлаш йўли билан калибрлаштирилади.

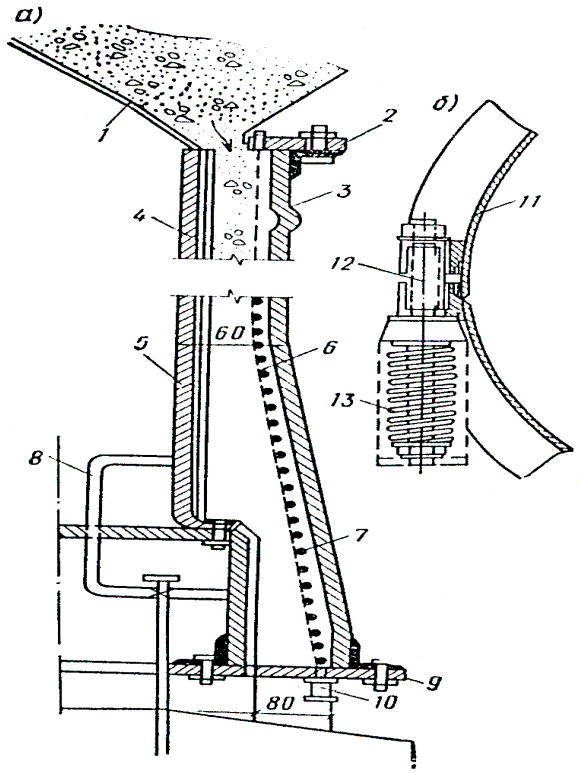
Бетонловчи комбайн уч қатламли ора ёпма бўшлиқли настилларни полигонларда бетиним қолиплаш учун қўлланилади. Бундай комбайн (4.28-расм) ўзиюрар портал ва бетонловчи машиналар, бўшлиқ ҳосил қилувчилар зичловчи мосламалар ва бункерлар билан жиҳозланган. Портал рельсли йўл билан стенд бўйлаб ҳаракатланади, машина портал ичида энига ва вертикал бўйлаб ҳаракатланиши мумкин, бу эса кўпярусли қолиплаш имконини беради (10 қаторгача). Машина ҳаракатланаркан, бир вақтнинг ўзида қоришманинг уч қатламини зичлаштиради, бунда бўшлиқ ҳосил қилувчилар қайтиш-олға ҳаракатларни содир этади ва шу тарзда янги қуйилган бетонлар билан бирикишига йўл қўймайди. Порталга ўрнатилган ён профиллаштирувчи рейкалар маҳсулотни қолиплашни таъминлайди.

1.27. Виброгидропресслаш

Виброгидропресслаш босимли темир-бетон трубаларни тайёрлашда қўлланилади (1.67, а расм). Қолиплаш жараёни икки босқичдан иборат бўлади. Аввал бетон қоришмаси винтли бетон жойловчи билан қолипга солинади. Қолип ташқи қобиқ консул ва ички ўзакдан иборат. Ташқи қолип (қобиқ) кичик диаметрли трубалар учун иккита ярим қолипдан ташкил топган ва катта диаметрли трубалар учун 4 та сегментлардан иборат. Улар ўзаро болт ва тарировкаланган пружиналар орқали уланади (1.67, б расм). Ички қолип (ўзак) иккита концентрик жойлашган трубалардан ташкил топган. Кичик труба яхлит бўлиб, каттасини деворлари тешик-тешик труба (перфофированная труба) дан иборат. Икки деворли ўзакка резина чехол кийдирилади.

Кичик диаметрдаги трубалар учун кам ҳаракатланувчи бетон қоришмаларини зичлантириш МВ-64 осма пневматик вибраторлар ёрдамида амалга оширилади, катта диаметрли трубалар учун эса юк кўтариш қобилияти 20-28 тоннали кўпкомпонентли вибрмайдончалар ишлатилади. Бу ҳолатда вибрация ташқи кожух орқали тарқалади.

Бетонлашдан кейин қолип гидропресслаш постига ўтказилади, у ерда ўзакнинг тешикли ва тешиксиз деворлари орасига иссиқ сув узатилади. 30 мин двомида босим 3-3,5 МПа гача кўтарилади. Босим остида сув ўзак деворлари орқали ўтади, резинали чехолга таъсир кўрсатади, уни чўзади ва қолипда бетон қоришмасини пресслайди. Босим остида маҳсулот 5-7 с, бетон лойиҳа мустаҳкамлигига етмагунча сақланади.



1.67-расм. Трубани виброгидропресслаш усули билан қолиплаш

а – қолиплаш схемаси; б – қолипни улаш детали; 1 – бетон билан таъминловчи бункер; 2 – таянч(упорное) халқаси; 3 – ташқи қолип; 4 – резина ғилоф; 5 – ички қолип; 6 – бўйлама арматура; 7 – спиралсимон арматура; 8 – иссиқ сув юбориш трубаси; 9 – пастки таянч халқаси; 10 – стопор муфтаси; 11 – ташқи қолип; 12 –туташтирувчи чок; 13 - пружина

1.28. Экструзия

Экструзия – бу, сиқилаётган бетон қоришмасига бир вақтнинг ўзида ҳам титратиш ҳам пресслаш йўли билан таъсир кўрсатишга асосланган учул. 30 с га тенг бикирликдаги бетон қоришмаси, вибрация таъсирида муайян даражада суюлади ва пресслаш камерасига ўтади, бу ерда у қоришма янги

қолипланган маҳсулотнинг чека қисми, камеранинг ён деворлари ва ишчи органнинг прессловчи юзи ўртасидаги майдонда сиқилади.

Қолипловчи агрегат (1.68-расм) қабул бункери, майдонли вибратор, ҳаракатланиш механизмли шнекли сиқувчидан иборат. Бетон қоришмаси шнек билан ушланади ва экструдер пресслаш камерасига узатилади. Қоришманинг янги порциялари маҳсулотнинг қолипланган қисмларига тиқилади ва реактив куч қолиплаштирувчи агрегатни шнекка қарама-қарши бўлган йўналишга итаради. Бу усул билан маҳсулотлар бортли элементлари бўлмаган поддон ёхуд стендларда қолипланади, чунки янги қолипланган маҳсулотларнинг зичлиги 0,3-0,4 МПа га тенг. Ишланувчи бетон қоришмасининг қалинлиги бу усул бўйича 400 мм ни ташкил этади.

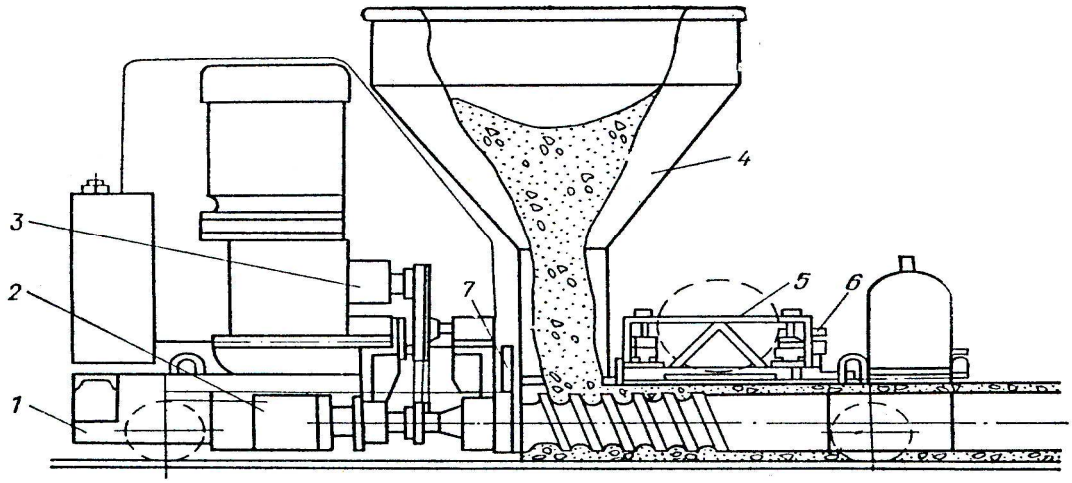
1.29. Роликли пресслаш

Бу услубнинг моҳияти шундаки, айланувчи ролик остига бетон қоришмасини кўпмаротабали сочганда қоришманинг ўта зич ҳажми ҳосил бўлади – «зичлантирилган ядро». Ролик остига янги бетон қоришмаси порциялари сочилганда зичланган қатламлар юқорига ва ён томонларга сиқиб чиқарилади. Янги порцияларнинг етказилишига қараб уларнинг қалинлиги камаяди, улар ажралмас ҳолда чўзилади. Қоришма бўлакчлари қатлам доирасида ўзаро силжишади ва қатламлар бир-бирига ҳаракатланади, бунда қатламларнинг гўйёки ўзаро аралашуви юз беради.

Горизонтал қолипларда роликли қолип мосламасининг принципиал схемаси 1.69-расмда келтирилади. Аввал роликлар айланиш ҳаракатига келтирилади, сўнгра қолип роликлар остига ўтказилади ва ролик остига бетон қоришмасига сочилади, у маҳсулотнинг бутун эни ва қалинлиги бўйлаб айланади. Қолипнинг маҳсулот билан ҳаракатланиш тезлиги қоришма қолдиғини маҳсулотнинг зичланган қисмидан сиқиб чиқариш тезлиги билан аниқланади.

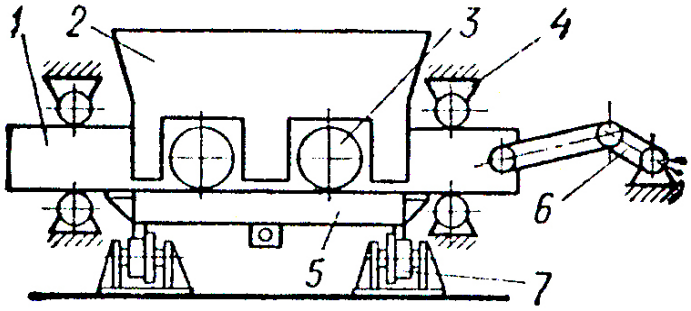
Текис маҳсулотларни қолиплаштириш учун роликларнинг ўқларида жойлашган барқарорлаштирувчи балка машиналарнинг ишчи органи

кўринишида бўлади. Барқарорлаштирувчи балка маҳсулотнинг қолипланган қисмини бузилишдан сақлаб туради ва бир вақтнинг ўзида унинг очиқ юз қисмини текислайди.



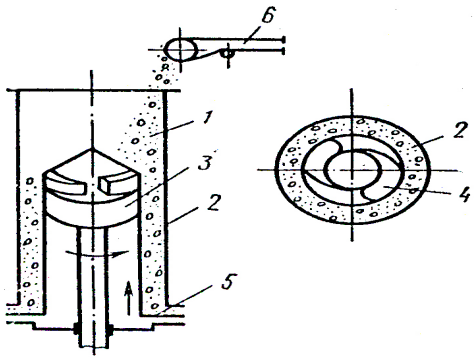
1.68-расм. Кўпбўшлиқли тўшамаларни вибропресслаб тайёрловчи ускуна

1 – ўзиюрар рама; 2 – шнеклардаги вибраторлар йўналтирувчиси; 3 – шнекларнинг йўналтирувчиси; 4 – бетон қоришмасининг бункери; 5 – юзани вибрацияловчи мослама; 6 – шнеклар; 7 – кўндаланг арматураларни узатувчи плунжер мосламаси



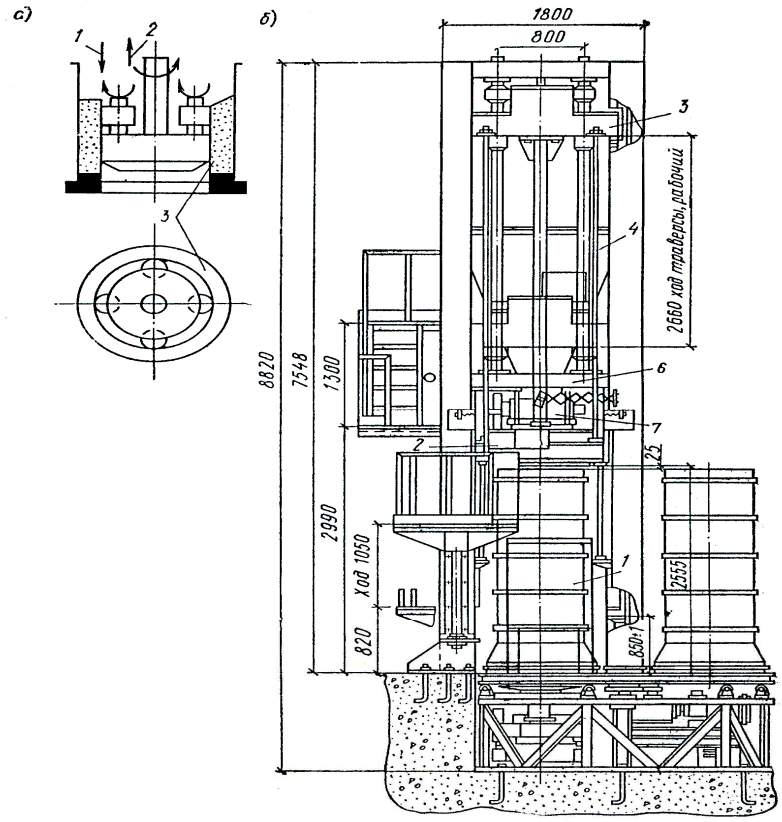
1.69-расм. Горизонтал роликли пресслаш ускунаси

1 – ҳаракатланувчи балка; 2 – тақсимловчи бункер; 3 – шакл берувчи ролик; 4 – қўзғолувчан балканинг ҳаракат йўналтирувчиси; 5 – қолип; 6 - шатун-кривошипли механизм; 7 – роликли конвейер



1.70-расм. Трубага радиал пресслаб шакл бериш ускунаси

1 – бетон труба; 2 – ташқи қолип; 3 – прессловчи ўзак; 4 – прессловчи липпаклар; 5 – поддон; 6 – бетон қоришмасини элтувчи



1.71-расм. Кесим юзаси шакли ҳалқасимон бўлган маҳсулотларни қолиплаш ускунаси

а - кесим юзаси шакли халқасимон бўлган махсулотларни роликли қолиплаш схемаси; 1 – роликлар; 2 – мўътадиллаштирувчи цилиндр; 3 – шакл берилаётган махсулот; б – умумий кўриниш; 1 – гидроузатма; 2 – электр жихозлари; 3 – айланувчи механизмли траверслар; 4 – бункер; 5 – қоришма узатувчи манба; 6 – айлантирувчи мосламали айланма стол; 7 – труба туташув қисмини шакллантирувчи мослама

Цилиндрли маҳсулотларни қолиплашда (1.70-расм) роликларнинг ўқлари агрегатнинг айланувчи барқорлаштириш цилиндирига

жойлаштирилади. Маҳсулотларни бетўхтов қолиплаш тезлиги 0,5-12м/минни ташкил этади. Бу усул билан майда заррали қоришмалардан цилиндр шаклли (босимсиз трубалар) ёхуд текис юзали (решеткалар ёки қовурғали плита) темир-бетон ва бетон маҳсулотлари қолипланади. Қолипланувчи қатлам қалинлиги 1,5-20 см ни ташкил этади.

Роликли қолиплаш маҳсулотлари яхши сифатдаги юз қисмга, совуққа чидамли, кам цемент ҳаражатида юқори бетон маракаларига эга бўлади.

Жиҳоз узоқ чидайди, кам шовқинли ва юқори даражали механизациялашувни таъминлайди.

Трубаларни вертикал роликли қолиплаш СМЖ-194 станоги (1.71-расм) қолипларни ўрнатиш учун икки уяли бурилувчи столга эга.

1.30. Центрифугалаш

Центрифугалаш босимли ва босимсиз трубаларни, электрузатгич таянчларини, ёритиш, алоқа, устунлар ва ҳалқали бошқа конструкцияларни тайёрлашда ишлатилади. Центрифугалаш усули билан қолиплашда роликли, ременли ёхуд ўқли центрифугалар қўлланилади; қолиплар ечилмайдиган ва икки ярим қолипдан таркиб топган ечилувчи бўлади.

Маҳсулотларни бу усул билан қолиплаш (1.72, 1.73-расм) бетон қоришмасини айланувчи қолипга узатишдан иборат, қоришма унинг ўқи бўйлаб тақсимланади. Катта узунликдаги маҳсулотларда қоришма аввалдан ярим қолипга жойлаштирилади. Айланма бўйича қоришмани тақсимлаш ва зичлантириш марказдан қочувчи ва динамик кучлар ҳисобига амалга оширилади. Трубаларни қолиплаш учун 4-6 см ҳаракатчанликдаги бетон қоришмаси қўлланилади, бунда тўлдирувчининг йириклиги 15-20 мм дан ошмаслиги, цемент сарфи 400 кг/м^{3}дан кам бўлмаслиги лозим. 500-1500 мм диаметрдаги маҳсулотларни қолиплашнинг давомийлиги 15-25 мин, қоришмани таъминловчи билан жойлаш эса – 10-20 мин.

Қолипни айланиш частотаси 1 минутда қоришмани тақсимлаш босқичида аниқаланади:

$$\eta_{\text{тақс}}=600/\sqrt{2r_{И}}\ ;$$

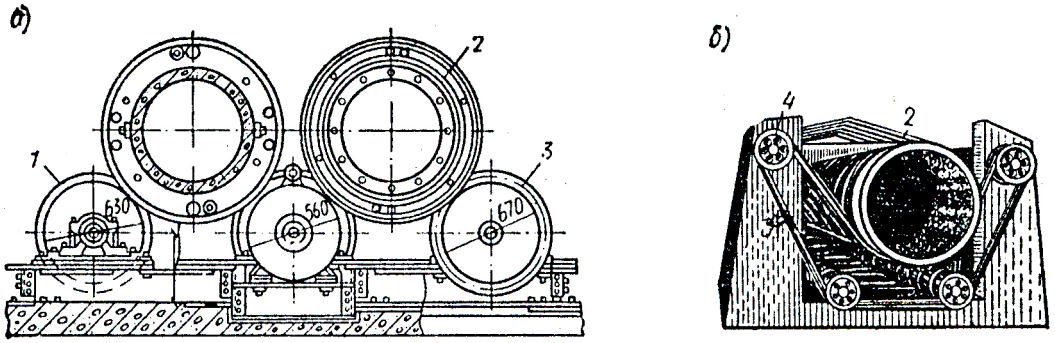
қоришманинг зичланиш босқичида:

$$\eta_{\text{зичл}}=3240\sqrt{\text{Pr}_{\text{Т}}/(r_{\text{Т}}^3-r_{И}^3)}\ ,$$

бу ерда $r_т$ ва $r_и$ - маҳсулотнинг ташқи ва ички радиуслари; Р - қоришмага радиал босим (роликли центрифугаларда Р=0,065 МПа, клиноременнийларда Р=0,14 МПа).

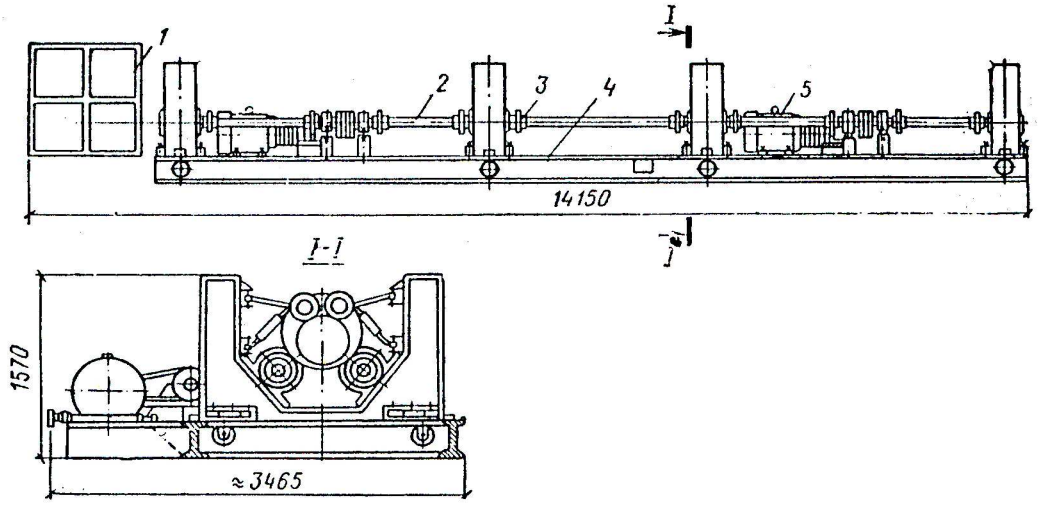
СМЖ-106А ва СМЖ-104А роликли центрифуга мосламалари босимсиз трубаларни қолиплаш учун мўлжалланган; улар центрифуга ўқи бўйлаб ҳаракатланадиган товушни изоляцияловчи мосламаларга эга. Қоришма қолипга лентали таъминловчилар ёрдамида жойлаштирилади.

СМЖ-169А роликли центрифуга (1.73-расм) катта узунликдаги темир-бетон тирагичларни – ЛЭП таянчлари, ёритиш, светофор, алоқа линиялари ва бошқаларни қолиплаш учун мўлжалланган. Центрифугалаш вақтида вертикал бўйича қолипнинг чайқалишидан ва ишдаги хавфсизликни таъминлаш мақсадида барча тирагичлар босиб турадиган механизмли предохранителли роликлар билан жиҳозланган. Қолипларда қоришмани тақсимлашнинг давомийлиги 8 минутдан, зичлаштиришда – 12 минутддан ошмайди, бутун қолиплаш цикли, шу жумладан мосламани ўрнатиш, қоришмани юклаш, уни тақсимлаш ва зичлаштириш билан бирга 25-50 минутни ташкил этади. Тўлдирувчи доналарининг максимал йириклиги 20 мм, қоришмадаги цемент миқдори 350-400 кг/м^3.



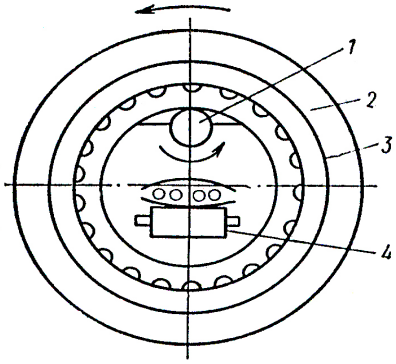
1.72-расм. Трубаларга шакл берувчи центрифугаларнинг принципиал схемалари

а – роликли; б – осма тасмада айланувчи (клиноременний); 1 – харакат узатувчи ролик; 2 – труба қолипи; 3 –эркин ҳаракатланувчи ролик,; 4 – харакат манбайи



1.73-расм. СМЖ-169А русусмли центрифуганинг умумий кўриниши

1 – шит; 2 – вал; 3 – тиш мурувватли муфта; 4 – рама; 5-электродвигатель



1.74-расм. Трубани марказдан қочма прокат билан қолиплаш схемаси

1 – прокат машинасининг вали (ўқ); 2 – ечиладиган халқа; 3 – қолип; 4 – лентали қоришма элтувчи

Марказдан қочувчи прокат – центрифугалаш турларидан бири бўлиб, 5 метргача узунликдаги ва 1200-3000 мм диаметрдаги кам босимли ва босимли трубаларни ишлаб чиқариш учун қўлланилади.

Марказдан қочувчи кучи асосан бетон қоришмасини тақсимлашга мўлжалланган. Труба деворлари бетон қоришмасининг прокат машинасининг айланувчи вали ва қолип ўртасида прокат орқали қолипланади (1.74-расм). Қолипнинг ичида вал бўлади. Вал айланиш ҳаракатини қолипга узатади ва лентали таъминловчи томонидан узатилган 150-300 с бикирликдаги бетон қоришмаси марказдан қочувчи кучи билан қолипнинг деворлари бўйлаб тақсимланади ва қолипнинг оғирлиги билан ҳосил қилинувчи 1-5 МПа босим остида зичланади.

1.31. Вакуумлаш ва вибровакуумлаш

Вакуумлаш – бу бетондаги туташ ғоваклар ва капиллярлардаги паст босим ва атмосфера босими ўртасида тафовутни яратишга асосланган бетон қоришмасини зичлаш технологик жараёнидир. Намлик босими градиенти натижасида сув буғи, ҳаво ва ҳавосимон қоришма атмосферали босим зонасидан вакуум-манбага интилади ва бетондан чиқиб кетади. Ўша босим градиент таъсири остида ва капилляр сиқилиш кучлари таъсирида ҳосил бўлувчи (сувнинг капиллардан чиқарилишига қараб) бетон зичланади. Бунда шуни эътиборга олиш керакки, эркин сувнинг ортиқча миқдорини ҳажмни камайтирмасдан йўқотиш қандайдир техник самара бермайди, шунинг учун вакуумлашни титратиш билан, яъни вибровакуумлаш билан уйғунлаштириш мақсадга мувофиқ.

Титратиш бетон қоришмасини жойлаштириш ва зичлаш учун амалга оширилади, сўнгра эса қолипланган маҳсулот вакуумлаштирилади. Вибрация жуда қисқа муддатга қоришма бўлакчалари ўртасидаги қаршиликларни йўқ қилиш ва ғовакли бўшлиқни қаттиқ компонентларнинг бўлакчалари билан тўлдириш учун ишга солинади.

Шу билан бирга, титратишда вакуумлаштириш зонасидан ташқаридаги ортиқча намлик вакуум ҳаракатланиш зонасига кўтарилади ва бетондан чиқарилади. Шундай қилиб, вибровакуумлаш мосламаси нафақат бетон қоришмасини зичлаштиради, балки бетондан сиқиб чиқариладиган сув миқдорини ҳам оширади. Икки-уч кун ёшдаги вакуумлаштирилган бетоннинг мустаҳкамлиги титратилган бетон зичлигига нисбатан 40-60%га кўп бўлади.

1.32. Бетон қоришмасини торкретлаш

Бетон қоришмасининг зичланиши қолипнинг юз қисмига пневматик ва механик таъсир кучи орқали таъминланадиган қолиплаш усули торкретлаш деб аталади. Бу усул қоришмани қориштириш, траспортировка қилиш, жойлаштириш ва зичлаш босқичларини ўз ичига олади ва уйғунлаштиради. Торкет-бетон зичлиги юқори, чидамли, сув ўтказмайди ва совуққа чидамли

бўлиб, босимли темир-бетон трубалар ва бошқалар учун ҳимоя қатлами сифатида қўлланилади.

Торкрет-бетон мосламаси цемент-пушка, компрессор, сув учун бак, ҳаво тозалагич, шланглардан иборат бўлади. Қуруқ бетон қоришмаси цемент-пушкага солинади, у ердан қоришма сиқилган ҳаво билан шланг бўйлаб идишга узатилади, идишга сув бошқа шланг орқали тушади. Қуруқ қоришма сув билан ҳўлланиб ва 90-100 м/с тезликда қолипланувчини юз қисмига отилади, натижада 20 мм гача қалинликдаги пишиқ қатлам ҳосил бўлади. Зарурат бўйича 100-200 мм қатламли бетон қоришмаларни жойлаштиришда шприц-бетон ишлатилади, унинг торкрет-бетондан фарқи шундаки – у 25 мм гача йириклидаги тўлдирувчига эга ва цементни кам сарф этади.

2-Боб. Темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш

Капитал қурилиш ҳажмининг ошиши мамлакатда темир-бетон буюмлари ишлаб чиқаришнинг кўпайишига сабаб бўлмоқда.

Шу муносабат билан қурилиш материаллари саноати олдида темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологиясини мукаммаллаштириш вазифаси турибди.

Йиғма темир-бетон буюмлари саноати ҳозирда саноат, фуқаро ва уй-жой қурилиши учун том қопламаларининг ҳаммасини, 30 фоиз бино ва иншоат деворлари, бино фундаментларининг 30 фоизи ва саноат бинолари каркасларининг 60 фоизини тайёрлаб чиқармоқда.

Йиғма бинолар қурилишининг кўпайиши сабабли уй, фуқаро ва саноат қурилишида темир-бетон буюмлари сарфи сезиларли даражада ошди. Мамлакатда саноат бинолари, иншоат ва уй-жой қурилишида ҳажмий-планлаштириш ечимини умумийлаштириш тизими ишлаб чиқилган. Ишлаб чиқарилаётган темир-бетон буюмларнинг 80 фоизи умумийлаштирилган.

Йиғма темир-бетон конструкциялар ривожланишининг асосий йўналиши буюм ва конструкцияларга ишлатиладиган материал ҳамда металл

сарфини камайтириш, заводда тайёрлик даражасини ошириш, энергия сарфини камайтириш бўлиб қолмоқда.

2.1. Йиғма темир-бетон буюмлар корхонасида маҳсулот ва ишлаб чиқаришнинг хусусиятлари

Турли буюм ва конструкцияларни тайёрлаш усулидан айнан бирини танлаш ўша усулнинг тури, технологик ўзига хослиги ва ишлаб чиқариш ҳажмига боғлиқ бўлади. Шу билан бирга айнан бир буюмни ишлаб чиқаришдаги техник иқтисоий кўрсаткичларни ҳисобга олиш ҳам аҳамиятлидир.

Темир-бетон буюмларининг юздан ортиқ турлари мавжуд. Ишлаб чиқаришда тежамкорликка эришиш учун уларнинг турини имкон қадар камайтириш лозим.

Юқорида айтилганидек, темир-бетон буюмлари қуйидаги хусусиятларига кўра бўлинади: қайси йўналишда ишлатилишига кўра - саноат, уй, фуқаро қурилиши учун; бино ёки иншоатдаги ишлатилиш ўрнига кўра – фундамент, том қопламаси, девор ва бошқа ҳокозолар учун; геометрик шаклига кўра - устунсимон, плитали, блокли, панжарали ва ҳ.к.; кўндаланг кесимининг шакли ва хусусиятига кўра – узлуксиз, ғовак, қовурғали, қат-қат ва ҳ.к.; арматура қўйилишининг хусусиятига кўра – бетонли (арматурасиз), темир-бетонли (оддий ёки тортилган арматурали); бетоннинг турига кўра – оғир, енгил, ячейкали бетон.

Бир хил турдаги буюмлар, агар конструкцияси ва ўлчами ҳар-хил бўлса, бир турли буюмнинг ўлчамига кўра ёки бир турдаги буюмга арматура турлича жойланган, деталлари ҳар-хил ёки технологик тирқишлари турлича бўлса, маркасига кўра фарқланади.

Тайёрлаш технологиясидан униси ёки бунисини танлаш буюмнинг шакли, унинг ўлчами, оғирлиги, бетоннинг тури ва арматура қўйилиш усулига кўра танланади.

Корхонага рентабел ишлаш имконини берадиган энг мақбул ишлаб чиқариш қувватини танлаш қўйилаётган маблағнинг ҳажми, маҳсулот таннархи ва транспорт харажатларига кўра белгиланади. Корхона ишлаб чиқариш қуввати икки марта оширилганда умумий маблағ сарфи 15-20%, йиғма темир-бетон буюмларининг таннархи эса 5-8% камаяди.

Маълум бир қурилиш тури (уй қурилиши, саноат) учун лозим бўладиган барча маҳсулот турини ишлаб чиқаришга ихтисослашган темир-бетон буюмлари заводида бир нечта технологик линиялар мавжуд бўлиб уларнинг ҳар бирида маълум бир буюм тайёрланади ва бундай усул ишлаб чиқаришни тежамли ишлайдиган қилиб ташкил этиш имконини беради.

Темир-бетон буюмлари саноатида, тайёрланаётган буюмнинг номи ва кўринишига кўра, корхоналар қуйидагича бўлинади: ихтисослашган корхона – уй қурилиши корхоналари; йирик панелли уй қурилиш корхоналари ва цехлари; ҳажмий-блокли уй қурилиш заводлари; завод қуриш комбинатлари; қишлоқ хўжалиги қурилиши корхоналари; қувур, шпал, электр устунлари ва бошқа маҳсулот турларини чиқарувчи тор ихтисосли заводлар; темир-бетон буюмлари чиқарувчи универсал заводлар; саноат корхоналари комбинатлари; темир-бетон буюмлари полигонлари.

Ихтисослашган корхоналар *(*комбинат ва заводлар) бино ва иншоатлар монтажи учун лозим бўладиган умумий буюм ва конструкцияларни ишлаб чиқаради. Бундай корхоналарнинг баъзи технологик линиялари маълум бир детални ишлаб чиқаришгагина ихтисослашган бўлади.

Уй қурилиши корхоналари турли кўринишдаги уйлар учун лозим бўладиган буюм турлари ва қурилмаларни тайёрлайди. Булар сирасига ички, ташқи девор панеллари, топ қомламалари, санитар-техник кабиналар, зинапоялар, қушимча элементлар киради ва шунингдек корхона уларнинг монтажини ҳам бажаради. Уй қурилиши корхонасининг маҳсулоти – тайёр уй бўлади.

Мамлакатимизда йирик панелли уй қурилишининг катта тажрибаси тўпланган ва йилига 100-140 минг $м^2$ уй қурилишига мўлжалланган комбинатларнинг умумий лойиҳалари ишлаб чиқилган. Бундай корхоналарда турли типдаги 9-16 қаватли уйлар тайёрланади.

Ҳажмий-блокли уй қурилиш заводлари уй ва жамоат бинолари қурилиши учун тайёр темир-бетон элементлар етказиб беради.

Завод қуриш комбинатларида саноат иншоатлари учун умумийлаштирилган буюм турларини тайёрлаб чиқаради. Булар сирасига фермалар, кран ости балкалари, устун, девор ва том панелларини киритиш мумкин. Бундай корхоналарнинг ишлаб чиқариш қуввати йилига 200 минг $м^3$ темир-бетон буюмларини ташкил этади.

Қишлоқ қурилиш комбинатлари чорвачилик мажмуалари, ишлаб чиқариш бинолари, дон омборлари, силос сақлаш жойлари, маданий ва уй-жой бинолари қурилиши учун конструкциялар етказиб беради.

Тор ихтисосли заводлар конструкцияси ва тайёрлаш технологияси бир хил бўлган стандарт буюмларни чегараланган миқдорда ишлаб чиқаришга ихтисослашган бўлади. Бундай корхоналар сирасига шпал тайёрлаш, электр устунлари, метро ва шахта тиркагичлари, темир-бетон қувурлари тайёрлаш заводлари киради.

Универсал завод ва полигонлар турли номдаги ҳар-хил буюмларни ишлаб чиқаришга мўлжалланган. Бундай заводларда ихтисослашган заводларга қараганда махсус жиҳозлар камроқ бўлади. Турли маҳсуслот ишлаб чиқариш учун ускуналарни қайтадан тайёрлаш бундай корхоналарнинг самарадорлигини камайтиради.

2.2. Технологик линияни танлаш

Линияларнинг тури ва сони буюмнинг номи ва корхонанинг ишлаб чиқаришни қувватига кўра танланади. Технологик линия ва ускуналарни танлаш буюм конструкцияси ва технологик кўрсаткичларининг қолиплаш ва қотиш вақтидаги мувофиқлигига кўра танланади.

Кўп темир-бетон буюмлари учун қуйидаги параметрлар (ўлчамлар) олинади: бетоннинг тури ва маркаси, буюмнинг шакли, кесмасининг ўзига хослиги, геометрик ўлчами ва ундан оғиш чегараси, арматуранинг тури, арматуранинг жойлашиш тиғизлиги, буюмнинг оғирлиги ва юзасининг текислик даражаси. Шу кўрсаткичлар бўйича технологик линиянинг йиллик ишлаб чиқариш қувватига кўра буюмлар тайёрланади.

Бир гуруҳга бирлаштириш жараёни бир-бирига яқин буюмларнинг асосий технологиясини танлашдан бошланади ва бундай буюмларга эҳтиёж доимий бўлиши назарда тутилади. Гуруҳлар сони технологик линияларнинг сонига тенг бўлиши керак. Шундан сўнг асосий буюмлар гуруҳига улар хусусиятига кўра яқин бўлган буюмлар танланади ва бунда уларнинг ишлаб чиқариш ҳажми, асосий буюмлар билан нотенг ишлаш коэффициентига кўпайтирилганда, энг юқори бўлиши керак (2.1-жадвалда кўрсатилган).

Нотенг коэффициентлари

2.1-жадвал

Бажариладиган иш тури	Конфигурацияси мураккаб бўлмаган бир қатламли буюмлар	Конфигурацияси мураккаб бўлган, кўп қатламли ва фактураланган буюмлар
Механизациялашган	1,15/1,1	1,25/1,15
Қўл меҳнати	1,25/1,15	1,35/1,12

Изоҳ: Махсуслаштирилган постларда бир турдаги маҳсулотни тайёрлашда бажариладиган операциялар учун коэффициентлар; чизиқ ортида – постларда турли кўринишдаги гуруҳлаштирилган маҳсулотлар ишлаб чиқаришда бажариладиган операциялар учун коэффициентлар.

2.3. Ишлаб чиқаришнинг агрегат усули

1. Ишлаб чиқаришни ташкил этиш. Ишлаб чиқариш агрегат усули билан ташкил этилганда буюм силкитиш майдончалари ёки махсус жиҳозланган ускуналар - қолиплаш машинаси ва бетон тақсимлаш машиналаридан иборат бўлган агрегатларда қолипланади.

Қолипга солинган буюм кўприк кран билан, бетон тезроқ қотиши учун, иссиқлик билан ишлов бериш камераларига олиб ўтилади.

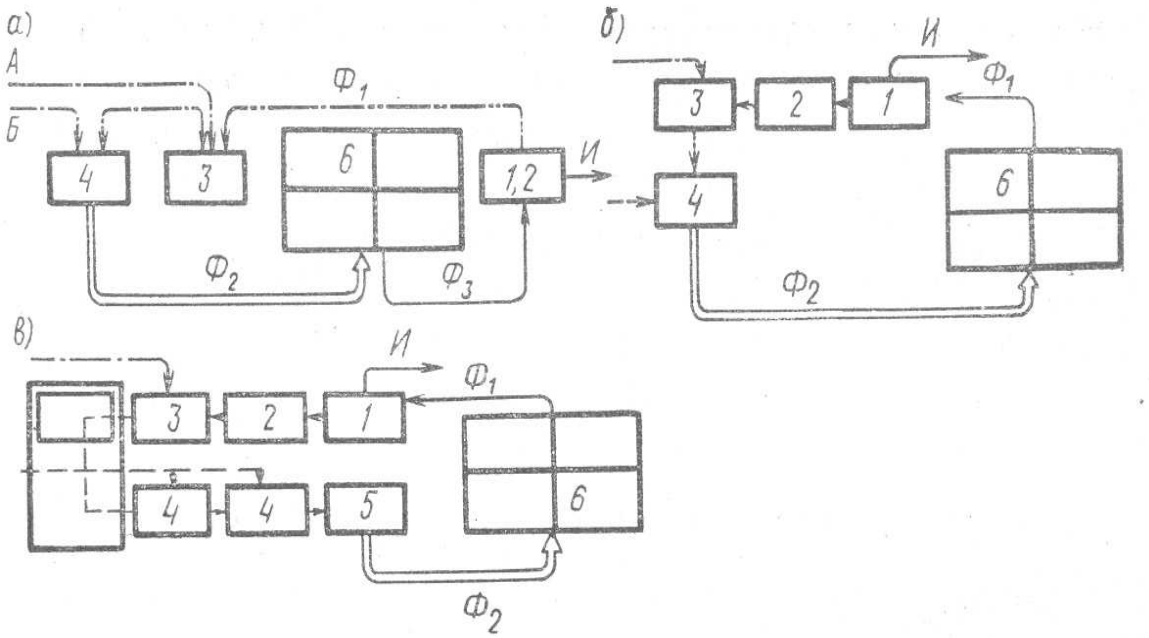
Сўнгги босқичда буюм махсус жойда камерадан олиниб қолипдан туширилади. Тайёр маҳсулот қабул қилинганидан сўнг омборга жўнатилади, бўшаган қолиплар эса навбатдаги технологик циклга тайёрланиб қолиплаш жойига қайтарилади.

2.1-расмда ишлаб чиқаришни агрегат усулида ташкил этишнинг умумий чизмаси кўрсатилган. Яъни, технологик жараён олтита иш жойига тақсимланади: буюмни қолипдан тушириш ва текшириш; қолипни йиғиш; қолипни бетон қуйишга тайёрлаш; арматура каркасини ётқизиш; қолипни бетон билан тўлдириш ва уни зичлаш; бетон юзасини текислаш ёки хўл бетонга декоратив ишлов бериш, буюмни иссиқлик камераларига жойлаш ва уни камерадан олиш.

Юқоридагилардан баъзилари бир вақтнинг ўзида бўлади, яъни қолипдан тушириш, буюмни текшириш ва қолипни тайёрлаш қолиплаш вақт давомийлигида бажарилади. Технологик жараён таркибий қисмларга бўлиниб ягона иш сурати белгиланганда ишлаб чиқаришни тўҳтовсиз усулда ташкил этиш имконияти ҳам бор. Тўхтовсиз усулда ишланганда технологик линия керакли ташиш ва етказиб бериш воситалари билан тўлдирилади.

Ишлаб чиқаришни агрегат усулда ташкил этишнинг ўзига хос хусусиятлари мавжуд ва умумий чизмада (2.1,б расм) қолипни бир ўриндан бошқа ўринга кўчиришда роликли конвейер ишлатилади. Икки шаҳобчали чизмада эса (2.1,в расм) умумий ритм сақланганда ишлаб чиқариш усули конвейер усулига яқинлашади.

Агрегат технология линиясининг давомийлиги буюмни қолиплаш давомийлиги билан белгиланади (2.2-жадвал).



2.1-расм. Агрегат линияни ташкил этиш схемаси

1-ананавий усул; б-роликли конвейерли; в-икки шаҳобча ва аравачали; 1-буюмни қолипдан тушириш; 2-қолипни тозалаш ва мойлаш; 3-арматура ётқизиш; 4-буюмни қолиплаш; 5-буюмни меъёрига етказиш; 6-иссиқлик билан ишлов бериш; А-арматура каркасларини етказиб бериш; Б-бетон қоришмасини етказиб бериш; $Ф_1$-қолипни узатиш; $Ф_2$-буюмни камерага олиш; $Ф_3$-буюмни камерадан олиш; И-буюмни омборга жўнатиш.

Агрегат усули кўп ишлатилади ва харажатларни оширмасдан турли буюмлар ишлаб чиқариш мумкин. Агрегат технологияси етарли даражада тез ўзгарувчан бўлгани учун ускуналарни алмаштириш ва қайта мослаш натижасида бошқа турдаги буюмлар ишлаб чиқариш, технологик ускуналар нисбатан содда бўлгани ҳолда 1м^3 буғлаш камерасидан маҳсулот олиш миқдорини ошириш, меҳнат сарфини камайтириш ва маҳсулот таннархини тушириш имконини беради.

2.2-жадвал

Буюмнинг номи	Силкитиш майдончасининг ўлчами, м			
	3х6		2х12	
	Битта қолипдаги бетон ҳажми, $м^3$ гача			
	1,5	2,5	3	5
Номураккаб шаклдаги бир қатламли	12	15	22	28
Мураккаб шаклдаги бир қатламли	15	20	34	40
Кўп қатламли ёки фактураланган	30	35	45	52

Изоҳ: 1. Буюмларни автоматлашган постларда қолипланганда 0,8 коэффициенти қўлланилади.

2. Хусусияти юқорида кўрсатилгандан кескин фарқ қиладиган қолиплашларда қолиплаш давомийлиги циклограмма ёки энг кўп ишлайдиган пост вақти билан белгиланади.

2. Агрегат ишлаб чиқаришни лойиҳалаш. Технологик операциялар бирин-кетин бир қанча иш постларида амалга оширилади. Кетма-кетликка риоя этиш учун қолип бир постдан бошқасига кўприкли кран билан олиб ўтилади. Бунда краннинг юк кўтарувчанлиги ташиладиган буюм қолип ва траверс ёки автомат тутқич оғирликларини йиғиндиси билан аниқланади. Ишнинг бир қисми одатда бошқа ишлар билан , масалан буюмни қолипдан тушириш, қолипни текшириш ва тайёрлаш буюмни қолиплаш билан бир вақтда бажарилади.

Умумий лойиҳаларда қабул қилинган қолиплаш постларидаги узлуксиз агрегат линияларида қолип силкитиш майдончасига қолип узатувчи ёрдамида ўтказилади (2.3-жадвал).

Технологик линия қуйидагилардан таркиб топади: бетон жойлаштирувчи мосламали қолиплаш агрегати; арматурани тайёрлаш, электр билан қизитиш ёки механик тортиш мосламаси; қолип узатувчи; қотиш камералари; қолипдан тушириш жойлари; буюмни совутиш жойи; меъёрига келтириш ўрни; техник назорат пости; қолипларни тозалаш ва мойлаш пости; арматура,

турли қисмлар, иссиқни сақловчи қисмлар, қўшимча қолип ва мосламаларни сақлаш майдончаси; тайёр маҳсулотни синаш стенди.

Қолип узатувчи механизмининг техник хусусиятлари

2.3-жадвал

Кўрсаткич номи	СМЖ-35А	СМЖ153
	Бетон ариқларни қолиплаш учун	Ўлчами 3х6 метргача бўлган буюмларни қолиплаш учун
Силкитиш майдончасининг тури	СМЖ-181А	СМЖ-200А, СМЖ-187А
Юк кўтариши, т	10	5
Ҳаракатланиш тезлиги, м/мин	10	9
Йўлининг узунлиги , м	9,73	8,33
Платформанинг кўтариш баландлилги, мм	80	80
Электр двигателнинг қуввати, кВт	4,5	3
Ўлчами, м	18,33х1,01х1,25	15х1,21х1,19
Оғирлиги, т	3,38	2,8

Технологик линиялар ўрнатилганда уларни кесиб ўтадиган ёки қарама-қарши келадиган ишлаб чиқариш оқимлари бўлмаслиги керак, яъни етказиб бериладиган материаллар, айниқса бетон қоришмаси; буюмлар ва қолиплар; уларни ташиш масофаси минимал бўлиши керак. Агар бир ораликда (пролётда) иккита технологик линия жойлашган бўлса уларга битта юк кўтариш мосламаси хизмат қилиши лозим.

Агрегат кетма-кетлик усули ўрта ва кичик қувватли заводларда катта бўлмаган ҳажмдаги ишлаб чиқаришга кўпроқ мувофиқ келади. Бундай усул узунлиги 12 м, кенглиги 3 метргача ва баландлиги 1 метргача бўлган буюмларни ишлаб чиқаришга айниқса тўғри келади. Баъзи ҳолларда ўлчами бундан ҳам катта бўлган буюмларни тайёрлаш мумкин. Бу усул кам маблағ сарфланган ҳолда кенг турдаги маҳсулот хилларини ишлаб чиқариш имконини беради.

Линиянинг бир йиллик ишлаб чиқариш қуввати маҳсулот тури, қолиплаш усули ва қолиплаш постининг бир кеча-кундуздаги иш соати билан, қуйидаги формулага асосан аниқланади

$$P = 55{,}2CB\sum_{i=1}^{m} n_1 \frac{Vi}{t_i} \quad ,$$

бу ерда С- бир йилдаги иш кунлари; В- қолиплаш постининг 1 кеча-кундуздаги иш соати; n_1 – i-сонли буюмни 1 соатдаги қолиплаш сони; V_1 - i қолипдаги бетон ҳажми; t_i – i қолипдаги буюмни қолиплаш циклини давомийлиги.

Буюмни қолиплаш цикли давомийлиги қуйидаги формула билан аниқланади

$$T_ц = t + \frac{l_o}{v_o} + \frac{l_1 n_o}{v} + t_o \ ,$$

бу ерда t – қолипни силкитиш майдончасига қўйиш ва ундан олишга кетадиган вақт; l_1- қолипланадиган буюмнинг узунлиги; l_0 – силкитиш майдончасига қолипни қўйгандан сўнг бетон ётқизувчининг юксиз юриш вақти; v – бетон ётқизувчининг иш тезлиги; v_0 – бетон ётқизувчининг юксиз юриш тезлиги; n_0 – қолип бетон билан тўлгунга қадар бетон ётқизувчининг неча марта бориб келиши; t_0 – қолиплаш билан боғлиқ бўлмаган бошқа ишларнинг давомийлиги (бетон қоришмасини текислаш, юқориги арматура тўрни қўйиш, юксиз ва юк билан силкитиш ва ҳ.к.).

Қотириш камерасининг иш қуввати қуйидаги формула билан аниқланади

$$П = \sum_{i=1}^{n} C_1 V_2 K_1 C_2 n_1 \ ,$$

бу ерда C_1 – камеранинг бир кеча кундуздаги айланишлар сони; V_2 – бир хил типдаги камералар гуруҳининг ҳажми; $К_1$ – ушбу типдаги қотириш камерасини юклаш коэффициенти; C_2 – йиллик иш вақти фонди кеча кундузда; n_1 – бир хил типдаги қотиш камералар сони.

Камераларни бетон билан тўлдириш коэффициенти тенглама ёрдамида ҳисоблаб чиқилади ёки 1.4-жадвалга асосан қабул қилинади:

$$K_0 = n_2 q / V_3 \ ,$$

бу ерда q – битта буюмнинг ҳажми; n_2 – камерага солинадиган буюмла сони; V_3 – битта камеранинг ҳажми.

Битта линияда турли буюмлар чиқарилганда камерани буюм бетони билан тўлдиришнинг ўртача коэффициенти қуйидаги формула билан топилади

$$K_{ср} = \frac{100}{a_1 / K_{01} + a_2 / K_{02} + ..a_n / K_{0n}} \ ,$$

бу ерда a_1 - умумий чиқарилган буюмларнинг ҳар бир гуруҳининг солиштирма вазни; $К_{оп}$ - камерани ҳар бир гуруҳдаги буюм билан тўлдирилиш коэффициенти.

Баъзи буюмлар бўйича $К_0$ нинг ўртача кўрсаткичи

2.4-жадвал

Буюм	Камералар учун $К_0$ кўрсаткичи	
	ихтисослашган	универсал
Кўп бўшликли қовурғали, ялпи плиталар	0,36	0,24
Ригеллар	0,27	0,05
Зинапоялар	0,25	0,06
Устунлар	0,34	0,12

Камеранинг айланиш цикли қуйидаги тенглама билан ҳисобланади

$$T_0 = t_з + t_р + t_Т + tв \ ,$$

бу ерда $t_з$ – буюмни камерага солиш вақти; $t_р$ – буюмни камерадан чиқариш вақти; $t_Т$ - бетон қотишини тезлаштириш давомийлиги; $t_В$ – буюмга иссиқлик билан ишлов берилгунга қадар ушлаб турилиш вақти.

$1м^3$ камерадан бир кеча кундузда олинадиган маҳсулот қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$R = K_0 K_{об} \ ,$$

бу ерда $К_{об}$- камеранинг бир кеча кундузда айланиш коэффициенти.

$$K_{об} = 24 / T_0 \ .$$

1м^3 камерадан бир йилда олинадиган маҳсулот қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$R_1 = K_0 K_{об} B_1 \ ,$$

бу ерда B_1 – цехда қабул қилинган иш вақти тартибида ускунанинг бир йилда ишлаш вақти. Турли буюмларнинг B_1 вақти турлича ва у иссиқлик билан ишлов бериш камерасининг 1м^3 дан бир йилда олинадиган маҳсулотга боғлиқ бўлади (1.5-жадвал).

Турли буюмлар учун 1м^3 камерадан маҳсулот олиш кўрсаткичи

2.5-жадвал

Буюм номи	Бир йилда 1м3 камерадан маҳсулот олиниши, 1м3	Буюм номи	Бир йилда 1м3 камерадан маҳсулот олиниши, 1м3
Ораёпма ва ёпма плиталар	130-180	Ригеллар	90-100
Енгил бетондан ишланган бир қатламли девор панеллари	90-140	Устунлар	80-100
		Зиналар ва зина майдончалари	70-90
Юқоридаги, маҳсулот уч қатламли	120-160	Оралиқ девор, тўсиқ, равоқ ва ёпмалар	60-80

Қолиплар сони қуйидаги тенглама билан ҳисобланади

$$m_3 = 6{,}3(T_ф / T_ц)p \ ,$$

бу ерда $T_ф$ – айланиш вақти, соатда; p – қолиплаш агрегатларининг сони.

Ярим конвейерли линиялар технологик ҳисоб-китоби агрегат кетма-кетлик усулидаги линиялар формуласи билан топилади.

3.Кўп бўшлиқли панеллар ишлаб чиқариш. Агрегат-оқим технологиясида кўп бўшлиқли панелларни тайёрлаш учун махсус мосламали қолиплаш машиналари ишлатилади.

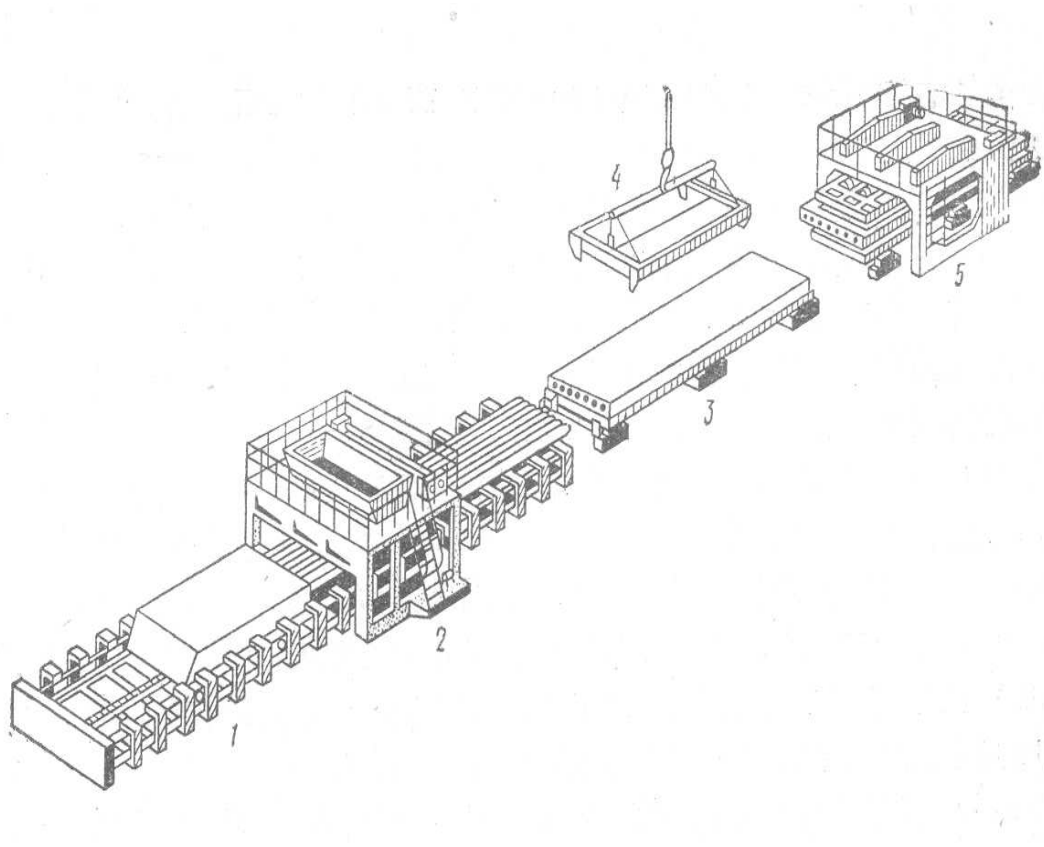
Саноат корхоналари 6260х1990мм ўлчамли ва баландлиги 220 мм бўлган, зўриқтирилган ёки оддий каркасли арматурали кўп бўшлиқли панеллар учун машиналар ишлаб чиқаради.

Агрегат кетма-кетлик усулида панел ишлаб чиқарадиган ускуналар таркибига қуйидагилар киради: силкитувчи мосламали (бўшлиқ ҳосил қилувчи-вибровкладиш) қолиплаш машинаси, бетон ётқизувчи, силкитиш юклама шити ва қолип узатувчи. Буюм поддонларда қолипланади, бортлари қолиплаш тугаши билан олиб ташланади. Ён бортлари силкитиш мосламалари билан бирга қўзғолиб боради. Кўндаланг бортлар эса ричаглар ёрдамида қолиплаш машинасининг кареткаси билан уланган шарнирларда қолади.

Силкитиш юклама шити бетон қоришмасининг бикирлиги 30-60 с бўлган бўшлиқли панеллар қолипланганда ишлатилади. Тишлашиб қолмаслиги учун шағалнинг йириклиги 20 мм дан ошмаслиги керак.

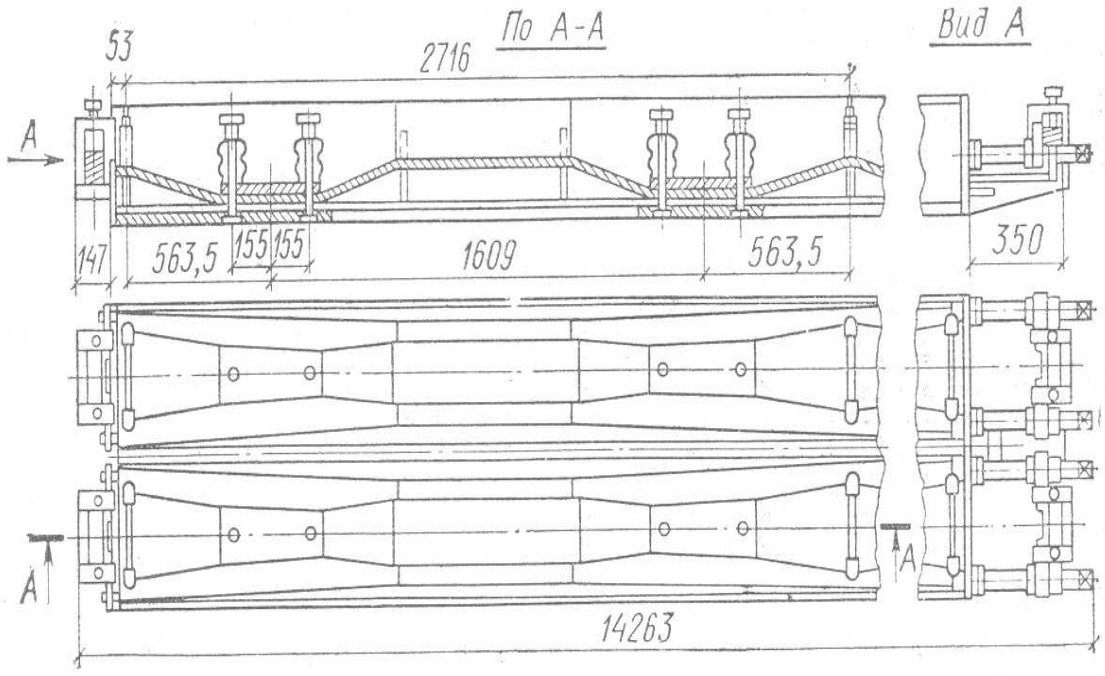
Технологик жараён қуйидаги схемага асосан олиб борилади. Қўтариш платформасидан аравачага автомат тутқич билан олиб қўйилган тортилган арматурали поддон, қолиплаш мосламаси томонга олиб борилади ва қолиплаш платформаси устунлари орасига қўйилади. Силкитиш мосламали ва ён бортлар қўйилган карета поддон томонга боради ва бир вақтнинг ўзида унга кўндаланг бортлар туширилади. Қолипга юқориги арматура тўри, унга пайвандланган вертикал каркас ва илмоқлар билан туширилади.

Бетон ётқизувчи пост бўйлаб боради ва қолипга керакли бетоннинг ярми солинади ва бир вақтнинг ўзида силкитувчи мослама бетонни зичлайди. Шундан сўнг силкитувчи мослама олинади, ён ва кўндаланг бортлар чиқарилади, силкитиш шити чиқариб олинади.



2.2-расм. Агреат кетма-кетлик усулида кўп бўшлиқли панеллар тайёрлаш учун мослама

1- қолиплаш машинаси; 2-бетон ётқизувчи; 3-поддон; 4-автомат тутқич; 5-силкитиш шитли ва бортли ўзи юрар портал



2.3-расм. Кўчма кучланиш қолипи

Автомат тутқичли кран билан буюм қўйилган поддон олинади ва иссиқлик камерасига йўлланади. Ҳар бир постда операцияни бажариш муддати деярли бир хил, бу ҳолат кетма-кетлик усулида ишлаб чиқаришни 15 дақиқа оралиқ билан ташкил этиш имконини беради.

Кўп заводларда қолиплаш мосламалари автомат тартибда ишлайди, шу жумладан қолипланган буюмлар шу заҳотиёқ опалубкадан туширилади, силкитиш майдончасидаги поддон тортилган арматура билан қўйилади, қўлда фақат кўтариш илмоқлари ва вертикал арматуралар қўйилади.

СМЖ туридаги ускуналар тўплами, қолиплаш машинаси, бетон ётқизувчи, поддон, автоматик тутқич, силкитиш шитли ва борт мосламали ўзи юрар порталдан иборат бўлади. Қолиплаш постида асосий қолиплаш иши амалга оширилади – поддонлар узатилади, борт мосламалари қўйилади, бўшлик ҳосил қилувчилар ўрнатилади, бетон қоришмаси ётқизилади, юк билан зичлаштирилади ва қолипдан туширилади.

СМЖ-227 туридаги қолиплаш машинаси бўшлиқ ҳосил қилувчи кареткани ҳаракатлантирувчи механик мослама билан жиҳозланган бўлади. Каретка пайвандланган рама ва ғилдираклардан иборат бўлади. Машина бошқатдан мослаштирилганда кареткадаги силкитиш вкладишлари алмаштирилади. СМЖ-228 ўзи юрар портал бетон ётқизувчи билан умумий изга эга бўлади ва поддонни етказиб бериб уни қолиплаш постига қўяди. Бортлар туширилиб поддонда қотирилгандан сўнг портал тайёрлаш постига қайтади. СМЖ-69 бетон ётқизувчи бетоннинг пастки қатламини ётқизади, бўшлик ҳосил қилувчи киритилади ва қоришмани зичлаштиради, қолип бетон қоришмаси билан тўлдирилади, сўнг портал қолиплаш постига сурилади ва буюмга юклаш шити туширилади. Узоқдан бошқариш мосламасини ўрнатиш қолиплаш циклини 10 минутгача камайтириш имконини беради.

Вкладишлар чиқарилгандан сўнг юклаш шити кўтарилади ва юқорида тутиб турилади, сўнгра борт мосламалари олинади. Борт мосламаларида тўртта пневмоцилиндр мавжуд ва улар ёрдамида маҳсулот қолипдан

чиқарилади. Қолипланган буюм турган поддон иссиқлик билан ишлов бериш камерасига юборилади.

Технологик линия таёрлаш пости бўлишини назарда тутади ва у ерда электротермик усулида тортилган симли арматура поддонга ўрнатилади. Сўнг портал поддонни кўтариш постига ва уни қолиплаш постига узатиш учун сурилади ва шу усулда цикл яна қатарилади.

4. Темир-бетон шпаллар ишлаб чиқариш. Кўпчилик заводларда ўн хонали қолипларда шпал тайёрлашнинг агрегат усули қўлланилади.

Кучланган қолип бўйлама балка, ёнлама ҳовонли девор ва бикир қовурғалардан иборат бўлади.

Арматура пакетининг қўзғолмас тутқичи қолипнинг ёнида, қўзғолувчан тутқич эса консолларга ўрнатилган бўлади. Шпаллар цехнинг 18х144м ўлчамли линиясида тайёрланади ва икки сменада ишланганда бундай линиянинг ишлаб чиқариш қуввати йилига 255 минг шпални ташкил этади.

Технологик линия бешта алоҳида бўлимдан иборат бўлади: арматура бўлими, қолипларни тайёрлаш бўлими, қолиплаш бўлими, иссиқлик билан ишлов бериш бўлими ва сўнгги ишлов бериш бўлими

Арматура бўлимида бухтани ўраш, сим пакетларини тайёрлаш, катушкани ушлаш ва тортиш постлари жойлашади. Арматура сифатида совуқ ҳолатида тортилган, кам углеродли, даврий профилли диаметри 3 мм бўлган сим ишлатилади. Симни бухтадан катушкага ўраш пости иккита бухта ушлагич, тўҳтатиш мосламаси, симни тозалаш мосламаси ва ўраш станогидан иборат бўлади.

Арматура пакети 44 та катушкадан тайёрланади. Сим тормоз роликлари ва тутиб туриш рамкаларидан бутун узунлиги бўйича ўтказилади. Симнинг учи махсус қисқич билан ушлаб турилади ва болт билан қотирилади, сўнг айлана арра билан қирқилади.

Тайёр сим ўрами траверслар билан роликли конвейерга қўйилади ва қолипга тортиш постига узатилади. Тортишнинг биринчи босқичида тортиш лозим даражанинг 30 фоизигина бажарилади, шундан сўнг қолипга ажратиш

диафрагмаси ва арматурани тутиб тургич қўйилади. Иккинчи босқичда сим тўплами 380 кН гача тортилади ва ички таранглик сусайгунга қадар 4 дақиқа шундай ҳолатда ушлаб турилади. Шундан сўнг тортиш кучи меъёрдаги даражага қадар – 360 кН гача бўшатилади ва махсус винтлар билан қотирилади.

Сим тўплами солинган қолип кран билан биринчи қолиплаш постига ўтказилади. Бу постда саккизта силкитиш блокидан иборат бўлган силкитиш мосламаси, қолиплар учун роликли конвейер ва ўзи юрар бетон ётқизувчи бўлади. Бу ерда қолипга қоришма солиниб 3 дақиқа зичланади.

Шундан сўнг қолип иккинчи постга ўтказилади. Қолиплаш паст босим остида амалга оширилади. Натижада шпал керакли шаклга киради. Учинчи постда қолипдан диафрагма ва бўшлиқ ҳосил қилувчилар олинади. Шундан сўнг қолип кран билан буғлаш камерасига олинади ва у ерда бетон 3+4+2 соат давомида $85^{o}C$ ҳароратда 95 фоиздан кам бўлмаган намликда қотирилади.

Линияда ҳар бирига 8-10 дона қолип сиғадиган саккизта буғлаш камераси бўлади. Буғлаш тугаганидан сўнг қолип анкер ғилофини олиш ва кучланишни бетонга ўтказиш постига олинади. Бу вақтда бетоннинг мутаҳкамлиги 35 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Қолип кран билан гидравлик дастакли ағдаргичга олинади ва бу ерда у 180^{o} ўгирилиб пластинкали конвейерга туширилади, қолип эса тозалаш, мойлаш ва диафрагмалар ўрнатиш постига юборилади. Шпал кесиш постига, ундан эса тахлашга юборилади. Шпал 20 донадан қилиб тахланади ва 8 соат ушлаб турилади, сўнгра тайёр маҳсулот омборига жўнатилади.

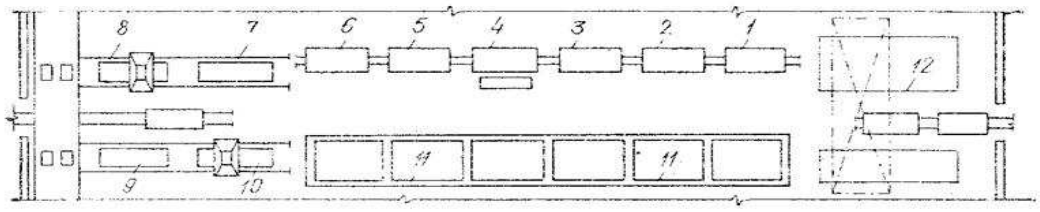
Технологик жараён ёпиқ айлана усулида, битта қолипга 10-12 дақиқа сарфланиб давом этади. Бетон қоришмасини тайёрлаш, иссиқлик билан ишлов бериш, арматура тортилишини назорат қилиш ва қолипларни бир постдан бошқасига олиш автоматлаштирилган. Бетон қоришмаси учун йириклиги 0,14-5 мм бўлган қум ва 5-20 мм бўлган шағал, 500 маркали паст

алюминатли портландцемент ишлатилади. Бир технологик линияга 32-34 нафар ишчи талаб этилади.

5. Йирик ўлчамли панелларни тайёрлаш. 3х6 ўлчамли ясси ва қовурғали панелларни тайёрлаш учун қолип ётқизувчи ва силкитиш мосламали автоматлаштирилган ускуналар қўлланилади. Тайёр қолип қолип ётқизувчи ёрдамида силкитиш майдончасига олинади, сўнг силкитиб қолипловчи буюмни силкитиш насадка ёрдамида шаклга солади ва лозим бўлганда силкитиш майдончаси ишлатилади.

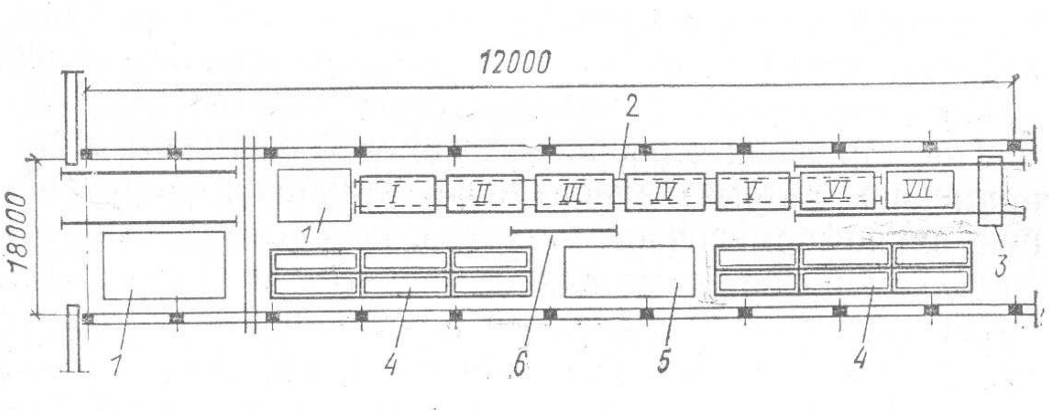
Мослама автоматлаштирилган ва автомат тартибда иш бажарилганда марказий бошқарув пултидан қолип ётқизувчини ишлатувчи мослама ҳаракатга келтирилади ва у силкитиш майдончасига олинади, шу тартибда жараён автоматик тарзда давом этади.

Кенглиги 3 м ва узунлиги 12 м бўлган панел қолипловчи мослама юк кўтарувчилиги 24 тонна бўлган силкитиш майдончасидан, силкитиб қолиплаш машинаси ва роликли конвейердан иборат бўлади. Конвейерда учта пост жойлашади.



2.4-расм. Роликли конвейерли агрегат линия схемаси

1-6-роликли конвейернинг иш постлари;7-қўшимча пост; 8-қолиплаш пости; 9-ишлов бериш пости; 10-гидро ва термоизоляция постлари; 11-иссиқлик билан ишлов бериш камераси; 12-арматура ва буюмларни тахлаш жойи.



2.5-расм. Ригелларни ишлаб чиқариш ярим конвейер линияси

1-тайёр маҳсулот жойи; 2-секцияли роликли конвейер; 3-бетон ётқизувчи; 4-қотириш камералари; 5-арматура омбори; 6-стерженларни электр билан қизитиш мосламаси; I – қолип ён бортларининг очилиши ва кучланишни бетонга бериш; II – қолипларни тозалаш; III-IV – арматурани қўйиш ва тортиш; V – қолип ён бортларининг ёпилиши; VI – қўшимча пост; VII –бетон қоришмасини солиш ва зичлаштириш

Биринчи постда тортилган арматура кесилади, буюм қолипдан олинади. Иккинчи постда арматура стерженлари ётқизилади ва гидродомкрат ёки электр билан қизитиш усулида тортилади. Учинчи постда арматура тўри ва қўшимча қисмлар ётқизилади.

Тайёрланган қолип конвейерлар секциясига ўтказилади. Бетон ётқизувчи биринчи марта ўтганда бетон қоришмаси панелнинг бўйлама қовурғаларига ётқизилиб силкитиш майдончасида зичланади. Бетон ётқизувчи орқага қайтганда бетон панелнинг кўндаланг қовурғаларига ётқизилади. Бетоннинг иккинчи қатлами вибронасадка билан зичланади ва резина ғилдирак билан текисланади.

6. Роликли конвейерли агрегат линияси. Бундай линиянинг ўзига хослиги конвейер линияси элементларининг алоҳида қолиплаш пости билан мувофиқлашгани ва чуқур камерада иссиқлик билан ишлов берилишидадир (2.4-расм). Технологик линия 6х2м бўлган йўл плиталари, 9 м узунликкача бўлган ригеллар ва 6х3 м ли том ёпиш плиталарни тайёрлашга мўлжалланган.

Иш постлари линиялари максимал даражада механизациялашган, кўп секцияли роликли конвейердан иборат бўлади ва бундай линияда буюм солинган қолип битта постдан иккинчи постга ўтказилади. Пост секциялари битта ҳаракатлантирувчи мосламага эга бўлади, улар бир вақтда ишга тушади бироқ алоҳида алоҳида ўчирилади. Постда жаъми бўлиб тўққизта пост ва иккита олисдан бошқариш пулти мавжуд.

Технологик жараён қуйидагича кечади: иссиқлик билан ишлов берилгандан сўнг буюм солинган қолип кран билан биринчи постга олиниб у ерда қолипнинг олд бортлари олинади. Иккинчи постда ён бортлар олинади ва абразив диск билан арматура стерженининг илмоқлари кесиб олинади. Шундан сўнг тайёр плита кран билан кўтарилиб омборга олиб кетилади. Бўшаган қолип конвейерда учинчи постга юборилади. У ерда қолип тозаланиб, мойланади. Тўртинчи постда тортилган арматура жойланади. Бешинчи постда арматура тўри ва қўшимача деталлар қўйилади. Олтинчи постда қолип бортлари ёпилади. Саккизинчи постда бетон қуйилади ва зичланиб юзаси валик билан текисланади.

Зарур бўлганда плиталар қалинлигига кўра калибрланади ва дискли машина билан ишлов берилади (тўққизинчи пост). Тайёрлаш цикли 17 дақиқани ташкил этади, шундан сўнг буюм 6-8 соатга чуқур камерага қўйилади. Бундай камералар иссиқлик билан ишлов бериш сифатини ошириш имконини беради.

Сўнги йилларда ярим конвейерли усул кўпроқ ишлатилмоқда. Бундай конвейерларда ригеллар, устунлар, балка ва бошқа буюмлар тайёрланади. Бундай линияларнинг ишлаш ритми 18-25 дақиқани ташкил этади.

2.4. Ишлаб чиқаришнинг конвейер усули

1. Ишлаб чиқаришни ташкил этиш. Конвейер усули агрегат кетма-кетлик усулининг такомиллаштирилган кўринишидир. Конвейер усулида технологик жараён алоҳида элементларга бўлинади ва бу элементлар алоҳида постларда бир вақтнинг ўзида бажарилади.

Конвейер усулида буюм солинган қолип битта постдан бошқасига махсус транспорт воситаларида олиб ўтказилади ва ҳар бир постда алоҳида звено ишлайди. Конвейер усули учун иш ритмининг мажбурийлиги хосдир. Яъни буюм ёпиқ айлана бўйлаб маълум тезликда ўтиб боради. Буюмни тайёрлаш жараёни технологик операцияларга тақсимланади ва уларнинг ҳар бири ёки бир нечтаси бир постда амалга оширилади.

Иссиқлик агрегатлари конвейер халқасининг бир қисми ҳисобланади ва тизимнинг ичида мажбурий усулда ишлайди. Бу технологик постлар оралиғи маълум масофада бўлишини талаб этади.

Конвейерлар ишлаш усулига кўра даврий ёки тўхтовсиз ишлаш хусусиятига эга бўлиши мумкин. Қолипларни ҳаракатлантириш усулига кўра-релсда ёки роликли ковейерда юрувчи; иссиқлик агрегатларининг жойлашишига кўра-конвейерга параллел, вертикал ёки горизонтал бўлади. Булар орасида даврий, релсларда ҳаракатланувчи, 6-15 постдан иборат узлуксиз конвейерни ташкил этадиган конвейерлар кўпроқ ишлатилади. Буюмлар 12-15 дақиқали ритм билан тайёрланади. Ўтиш тезлиги 0,9-1,3 м/с. Циклнинг битта элементи тугаганидан сўнг арава поддонлар занжири битта постнинг узунлиги бўйича олиб ўтилади. Буюмни қолиплаш учун замонавий машина ва ускуналар ишлатилади. Зарур бўлганда ташқи ишлов бериш пости ташкил этилади. Ҳар битта пост материал ва ярим тайёр маҳсулотлар билан таъминланади.

Аравачали конвейерлар бир-биридан қолиплаш ускуналари, иссиқлик билан ишлов бериш усулига кўра фарқ қилиб, тирқишли ер ости камерали ва вертикал камерали ва камерасиз иссиқлик билан ишлов бериш линияларига бўлинади.

Умумийлаштирилган йўлакда жойлашган икки шаҳобчали конвейер линияси қолипларни тушириш ва қолип йиғиш постлари, эстакадада жойлашган осма қолиплаш ускунаси, ер ости иссиқлик билан ишлов бериш камералари, қўшимча операциялар учун ишлатиладиган портал манипуляторлардан таркиб топган бўлади. Ягона траспорт оқимида асосий

линия билан бир қаторда, кран ишлатиш операциялари минимал бўлган, пардоз бериш конвейери ҳам мавжуд бўлади. Бундай линия технологик жараённинг қисқа бўлишини, транспорт оқими самарадорлигини таъминлайди ва ишлаб чиқаришни оширади.

Конвейер технологияларини ишлатишга бир турдаги маҳсулотларни ихтисослашган ишлаб чиқариш усуллари кўпроқ мувофиқ келади. Буларга мисол қилиб топ ёпиш ва қоплаш панеллари, ички девор панеллари, шпал ва бошқа маҳсулот турларини келтириш мумкин.

2. Конвейер ишлаб чиқаришни лойиҳалаштириш. Даврий ишлайдиган конвейер линияларининг йиллик маҳсулдорлиги Р 1 кеча кундузда ишлаб чиқариладиган маҳсулот тури, қолиплаш тартиби, қолиплаш постининг ишлаш давомийлиги B_1 билан белгиланиб қуйидаги формула билан ҳисобланади

$$P = \frac{B_1}{r} \sum_{i=1}^{m} nv_i \cdot 60 \quad ,$$

бу ерда r, v_1 – конвейернинг ишлаш ритми ва тезлиги, дақиқа.

Конвейер постларининг сони

$$m_1 = \sum_{1}^{n} \frac{T_n}{r} \quad ,$$

бу ерда T_n – конвейер тўла циклининг ишлаш давомийлиги, дақиқа.

Қолиплар сони қуйидаги формула билан топилади

$$m_3 = \left(m_1 + \frac{T_0}{r} 60 \right) 1{,}05 \, ,$$

бу ерда T_0 – иссиқлик билан ишлов беришнинг давомийлиги, соат.

Туннел камераларининг ишлаш узунлиги қуйидаги тенглама билан топилади

$$L_p = \frac{T_0}{r} 60 \left(L_{cp} + 1 \right) - l + 2l_0 \quad ,$$

бу ерда $L_{ср}$ – вагонетканинг узунлиги, м; l – иккита вагонетка оралиғидаги масофа, м; l_0 – четки вагонетка билан камера охиригача бўлган масофа, м.

Қотиш вақтида таҳламдаги пакетлар сони қуйидагича топилади

$$m_n=60T_0/rm_{ср} \quad ,$$

бу ерда $m_{ср}$ – пакетдаги термоқолиплар сони.

Доимий ишлайдиган конвейернинг маҳсулдорлиги қуйидаги тенглама билан топилади

$$P=B_1vbK_{п.л}H_{ср} \quad ,$$

бу ерда v – конвейернинг харакат тезлиги, м/с; b – конвейер қолиплаш лентасининг кенглиги; $K_{п.л} = 0,9\text{-}0,95$ – борт қурилмалари ва бошқа қўшимча мосламалар қўйилгани учун лентада майдон камайишини ҳисобга олиш коэффициенти; $H_{ср}$ – қолипланаётган буюмларнинг ўртача олинган баландлиги, м.

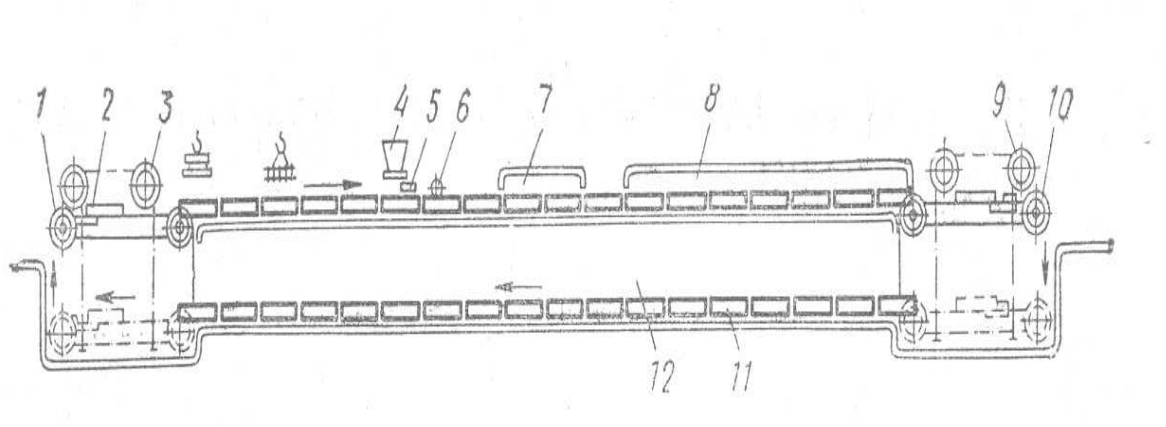
Амалдаги конвейер линияларининг маълум вақт ичида қанча иш бажара олиш имконияти ҳақидаги маълумотлар (1.6-жадвал).

Линиянинг маълум вақт ичида қанча иш бажара олиш имконияти

2.6-жадвал

Линия	Қолиплар сонига кўра линиянинг 1соатдаги ўтказиш имконияти	Линия	Қолиплар сонига кўра линиянинг 1соатдаги ўтказиш имконияти
Бир қатламли алоҳида бир плита турини ишлаб чиқаришга мўлжалланган	4,2-5,1	Кўп қатлами алоҳида бир плита турини ишлаб чиқаришга мўлжалланган	1,5-2,5
Бир қатламли турли плиталар ишлаб чиқариш мўлжалланган	2,9-4,2	Бир қатламли буюмлар ишлаб чиқаришга мўлжалланган икки ярусли стан	2,3-2,7

3. Икки ярусли станда панел тайёрлаш. Икки ярусли стан–ясси темир-бетон буюмларини тайёрлаш учун ишлатиладиган вертикал беркитилган конвейердир (2.6-расм). Унинг юқори ярусида қолипдан тушириш, қолипларни тозалаш ва мойлаш постлари жойлашади. 3, 4 ва 5 постлар арматура ва қўшимча деталларни жойлаш учун ишлатилади. Бошқа постларда қолипга бетон солинади, зичланади ва силлиқланади. Шундан сўнг бетон солинган қолип сақлаш жойига ўтказилади, сўнг буюмдан қўшимча деталлар, деталлар тутқичи ва бошқа мосламалар олинади ва қолип дастлабки ишлов бериш камерасига ўтади. Ярус охирига етгандан сўнг қолип тушириш мосламасига узатилади ва иссиқлик билан ишлов берилиши учун пастки ярусга туширилади. Жараён давомида қолиплар қатори тўлалигича ҳаракатга келади ва сўнгги вагонетка қолип кўтаргич платформасига чиқарилади. Шундан сўнг кўтаргич ва туширгич юқорига кўтарилиб жараён қайтарилади.



2.6-расм. Икки ярусли стан схемаси

1 – кўтаргич; 2 – суриш мосламаси; 3 – кўтаргич дастаги; 4 – бетон ётқизувчи; 5 – силкитиш мосламаси; 6 – текислаш мосламаси; 7 – сақлаш зонаси; 8 – дастлабки иссиқлик билан ишлов бериш камераси; 9 – туширгич дастаги; 10 – туширгич; 11 – қолип; 12 - иссиқлик билан дастлабки ишлов бериш камераси

Керамзитобетон панел тайёрлаш учун жойлашиш даражаси юқори бўлган ғовакли қоришма ишлатилади. Қотиш жараёнини тезлаштириш учун конвейер линиясига дастлабки иситиш камераси ўрнатилган. Бундай камерада буюм 60-70 дақиқа бўлади ва бу эшик ва дераза ёнбағирларини

олиш, уларга дастлабки ишлов бериш, бортларни очиш ва иссиқлик билан ишлов бериш камерасига олингунга қадар унинг бурчакларини тўғрилаш имконини беради.

Тирқишли камера ҳароратни кўтариш ва изотермик ушлаб туриш зоналарига бўлинган, юқори босимли буғ берувчи (P=0,6 МПа; t = 164 ^{o}C) перфоқувурлар ўрнатилган бўлади. Иссиқлик билан ишлов беришнинг оптимал режими қуйидагичадир: ҳароратнинг кўтарилиши – 3 соат, изотермик қизитиш – 8 соат, буюмни совутиш – 2 соат. Иссиқлик жараёнини бошқариш автоматик амалга оширилади. Иккита вагонетка қолип сиғадиган совутиш зонаси вентилятор билан жиҳозланган, камера деворларида ҳарорат мўътадиллигини сақлашга мўлжалланган тирқиш ёпгичлари мавжуд. Совиган буюм қолипдан тушириш постига олинади ва у ерда борт қулфлари очилиб тайёр маҳсулот олинади ва вақтинчалик сақлаш жойига олиб ўтилади. Қолип тозаланади, мойланади, витражлар, қўшимча детал ва мосламалар ўрнатилади.

Конвейер технологияси жараённи кетма-кет бажариладиган бир неча операцияларга бўлади, ускуналар аниқ ихтисослашган бўлади ва ишни атоматлаштириш имконини беради. Линиянинг икки ярусда жойлашгани ишлаб чиқариш майдонини қисқартиради.

4. Қия ёпиқ конвейерда маҳсулот ишлаб чиқариш. Қия ёпиқ конвейер линияси иссиқлик билан ишлов бериш камерасини цех полининг остида, қолиплаш тармоғининг яқинида бўлишини назарда тутади ва бу ҳолат қолиплаш цехида ишлаб чиқариш майдонини тежаш ва иш шароитини яхшилаш имконини беради.

Ускуна ўлчами 7200х3300х400 бўлган буюмлар ишлаб чиқариш имконини беради. Саноат қурилиши буюмларидан ташқари бундай линияларда бошқа темир-бетон буюмлари ҳам ишлаб чиқарилиши мумкин. Қолиплаш ускунаси ишни 20-30 дақиқалик иш оралиғида ташкил эттиради. Икки сменали иш тартибида линиянинг бир йиллик ишлаб чиқариш ҳажми 100-140 минг м^2 ни ташкил этади.

Конвейернинг қолиплаш қисми 10 постдан иборат бўлади. Конвейер силкитиш майдончаси, ағдарувчи механизм, бортларни очиш ва ёпиш механизми ва бетон юзасини силлиқлаш мосламасини ўз ичига олади.

Буюмга ёпиқ регистрлар билан жиҳозланган иккита тирқишли камерада иссиқлик билан ишлов берилади.

Конвейер иссиқ қолиплашга мўлжалланган. Ҳар битта камерада 12 дона вагонетка-қолип ва сурувчилар бўлиб, улар буюм билан вагонетка-қолипни узатувчи аравачадан туширади. Камера ёпқичи устида панелни ювиш, қолипларни таъмирлаш постлари, ишлов бериш конвейерлари бўлади.

Қия конвейерда меҳнатталаблик икки ярусли конвейердагига қараганда 15-20% кам бўлади.

5. Ички девор ва ораёпма панелларини ишлаб чиқаришга мўлжалланган уч ярусли стан. Икки ярусли деб номланадиган конвейер линиялари мамлакатимиз корхоналарида кенг қўлланилади. Вақт ўтиб технология ривожланиши билан қўшимча камералари, иккинчи ярусда, асосийси билан ён қаторда, учинчи ярусда жойлашган қия ёпиқ станлар, вагонетка-қолиплар кўндаланг жойлашган силкитиш майдончали, турли станлар мавжуд.

Бугунги кунда бундай ускуналарда ички девор панелларининг 96 фоизи, ёпгич панелларнинг 42 фоизи ишлаб чиқарилмоқда. Уч ярусли станнинг юқори яруси цех поли даражасида жойлашади ва у ерда буюм қолипдан олиниб, қолиплар тайёрланади, арматуралар жойланади, бетон ётқизилиб текисланади

Бирин-кетин жойлашган бошқа яруслар тирқишли иссиқлик билан ишлов бериш камерасидан иборат бўлади. Вагонетка-қолип юқоридаги ярусдан навбати билан пастки ярусга тушириш мосламаси билан узатиб турилади. Станнинг қарама-қарши томонида жойлашган кўтаргич биринчи қолипни юқори ярусга олиб чиқади.

Икки ярусли станлардан фарқли равишда алоҳида иш постларида ускуналар такомиллаштирилиб технологик жараён соддалаштирилган.

Панелнинг чет қиррасида қолипдан тушириш қиялиги мавжуд, қолипнинг кўндаланг бортлари поддонга пайвандланган ва шу боис вагонетка-қолиплар устки ярусда узлуксиз ҳаракат қилиб туради. Қолип-вагонеткалар поезди икки қисмга бўлинган: тайёрлаш постида қолиплар кўтаргичнинг суриш мосламаси билан ҳаракатга келтирилади, қолиплаш, силлиқлаш ва ушлаб туриш постларида қўшимча ҳаракат қилиш мосламаси ўрнатилган. Шундай усулда тайёрлаш постидаги циклнинг барча операциялари қўзғолмас вагонатка-қолипда амалга оширилади.

Станда вагонетка-қолип ва стационер қолиплаш мосламасининг ҳаракатланиш вақтида бетон қоришмасининг белгиланган қисми қолипга тушади.

Бетон қоришмасини тақсимлаш, ётқизиш, миқдорини белгилаш ва зичлаштириш қолип бортларига таянган силкитиш балкаси билан амалга оширилади. Силкитиш интенсивлигини ошириш бетон қоришмаси бикирлигини (стандарт конус чўкмасининг 1-2 см га) ошириш имконини беради.

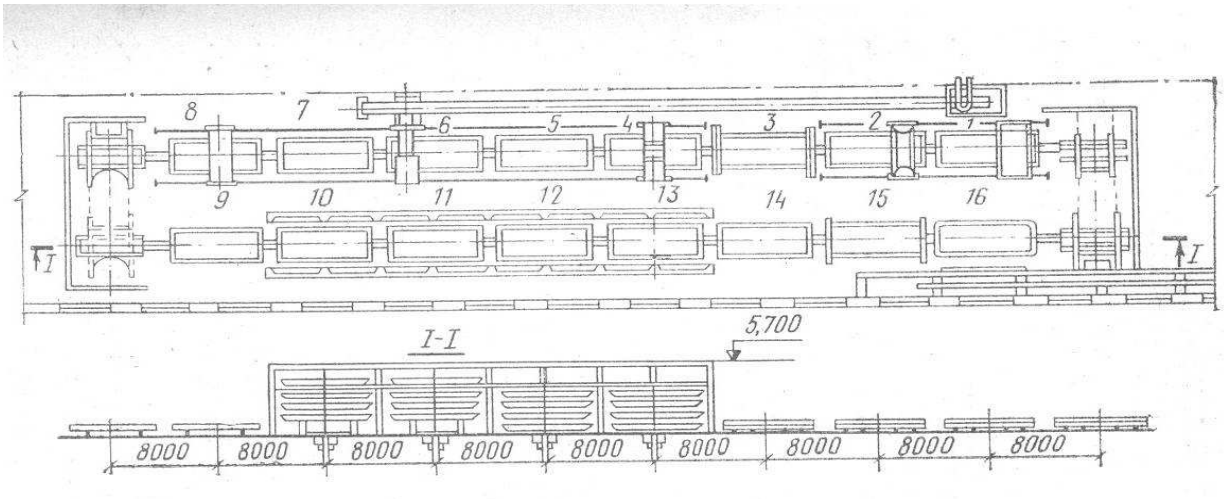
Оператор пулти камерадан ташқарига олиб чиқилган, иш жараёни ойнаванд витраж орқали кузатилади.

Бетон қориштириш бўлими қолиплаш постининг устида жойлашади ва шу боис узатиш такти минимумга қадар камайтирилган. Бундай усул айниқса бетон қоришмаси бетон аралаштиргичда қиздирилганда мақсадга мувофиқ бўлади. Янги қолипланган буюмни силлиқлаш учун ўзи юрар машиналар ишлатилади.

Юқориги ярусда икки соат ушлаб турилгандан сўнг қолип пастга олинади ва у ерда 3 соат давомида ҳарорат 95 даражагача кўтарилади ва шундан сўнг изотермик камерада 4 соат ушлаб турилади ва охирида вентиляторлар ўрнатилган совутиш камерасига олинади.

6. Вертикал иссиқлик билан ишлов бериш камерали конвейерлар. Ташқи девор учун ишлатиладиган керамзит бетонли панеллар максимал даражада механизациялашган, автоматлаштирилган конвейерларда

тайёрланади. Конвейер иккита линиядан – буюмни қолиплаш ва уни қотириш бўлимларидан иборат бўлади (2.7-расм).



2.7-расм. Ташқи девор панеллари ишлаб чиқариш конвейер линияси

1-қолипни тозалаш; 2- қолипни мойлаш; 3-бортларни ёпиш; 4-керамик плиталарни ётқизиш; 5-арматура каркаслари ва қўшимча деталларни ўрнатиш; 6-керамзит бетон қоришмани ётқизиш ва зичлаштириш; 7-қоришмани ётқизиш ва силлиқлаш; 8-буюмни ушлаб туриш; 10-13-иссиқлик билан ишлов бериш; 14-буюмни совутиш; 15-қолип бортларини очиш; 16-панелларни пардозловчи конвейерга ўтказиш

Ҳар бир линиянинг транспорт қисми роликли конвейер, аравача-қолип ва занжирли ҳаракатлантириш мосламасидан иборат бўлади. Қолип бир линиядан бошқасига ўзи ҳаракатланадиган узатиш аравачалари ёрдамида узатилади ва ҳар бир постда буюм солинган қолип маълум ҳолатда ушлаб турилади.

Конвейер 15-20 дақиқалик оралиқ билан ишлайди. Иш цикли қолипларни тозалашдан бошланади. Шундан сўнг қолип керамик гиламларни ётқизиш постига, 2-постга ўтади. Колипни бир ўриндан иккинчисига олиш жараёнида унинг ён қирралари, қўшимча деталлар ва бортлари форсункалар ёрдамида мойланади.

3-пост борт ва қулфларни ёпишга мўлжалланган шарнирли-ричагли механизм билан жиҳозланган. 4-5-постларда керамик плиталар тахлами устига қоришма ётқизилади, арматура каркаслари, қўшимча деталлар қўйилади.

6-постда керамзит бетонли қоришма ётқизилади. 6-пост силкитиб қолипловчи машина билан жиҳозланган . 7-постда қоришмани ётқизувчи механизм қоришманинг юқори қатламини 5-10 мм қалинликда ётқизади ва валик билан текисланади. Шундан сўнг қолип траверс аравачаси билан қотириш камераси линиясига олиб ўтилади. 9-постда қолипланган буюмдан юқориги дераза ўрни тутқичи олинади.

7. Каркасли бино устун ва ригелларини тайёрлаш конвейерлари. Каркасли бинолар устун ва ригеллари тирқишли камерада иссиқлик билан ишлов бериладиган конвейер линияларида амалга оширилади. Вертикал ёпиқ конвейернинг ер устидаги қисми 10 постдан иборат ва улар одими (шаг) 770 мм бўлади. Релс йўлининг оралиғи 1500 мм. Ер остидаги тирқишли камералар ёнма-ён жойлашади.

Кўтариш ва тушириш мосламалари вагонетка-қолипларни узатиш аравачаси орқали кўтариб туширади ва уларни иккала камерага туширади.

Кўтариш камераси суриш механизми билан жиҳозланган. Конвейернинг ер устидаги қисми учта вагонетка-қолипдан иборат бўлади ва буюмни совутиш камерасини вазифасини бажаради.

Буюмни тайёрлаш жараёни қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади. 1-постда механик очиш воситаси билан ён бортлар очилади, оралиқ тўсиқлар олинади, қўшимча деталлар чиқарилади, буюм олиниб қолиплар тозаланади ва мойланади. 2-постга қолип бортлари очилган ҳолда келади. Бу ерда арматура қўйилади, тўсиқлар, қўшимча деталлар ўрнатилади.

3-постда арматуранинг тўғри қўйилганлиги текширилади ва қолип бортлари ёпилади. 4-пост қолиплаш пости. Эстакадада турадиган бетон ётқизувчи бетонни бир текис ётқизади, бетон текисланади ва силкитиш механизми билан зичланади. 5-пост қўшимча ҳисобланади. 6-постда силлиқлаш машинаси билан бетон силлиқланади. 7-постда буюм текширилиб лозим даражага келтирилади.

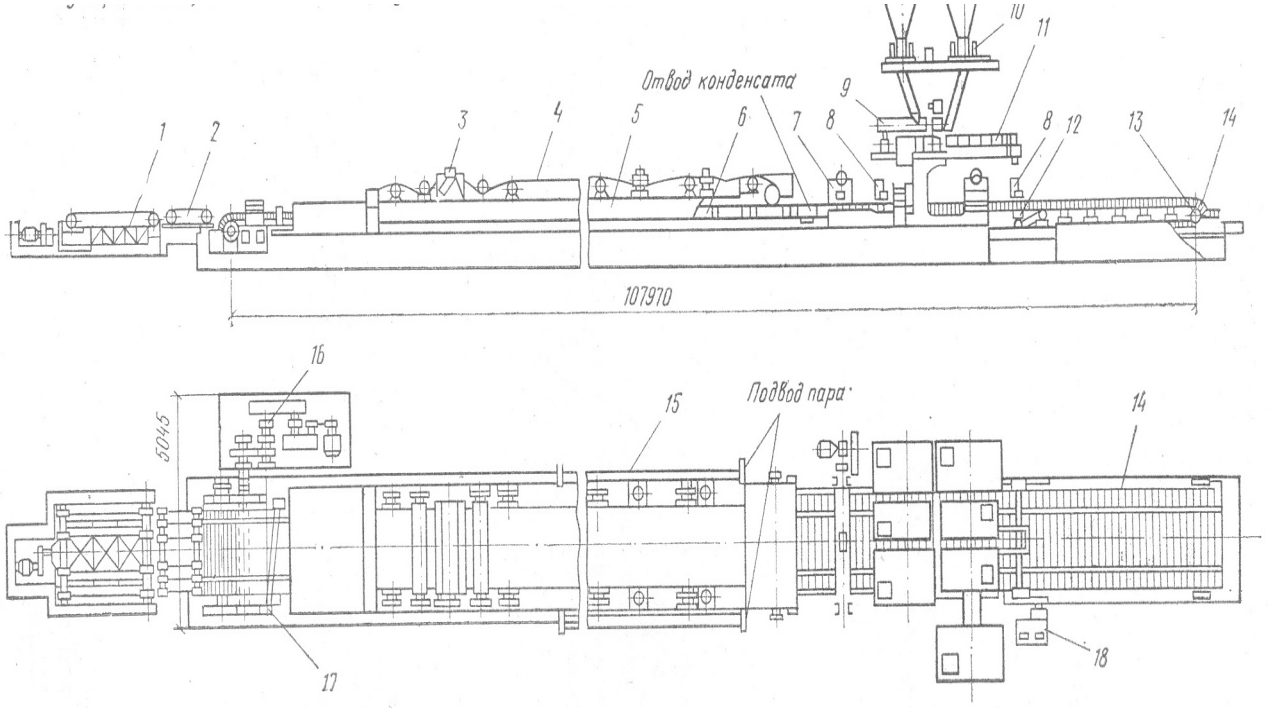
Шундан сўнг вагонетка-қолип тушириш механизми ёрдамида пастки ярусга олинади. Иккита ярусда иссиқлик билан ишлов бериш давомийлиги 11-12 соат бўлган 20 дона вагонетка-қолип бўлади.

Конвейернинг иши автоматлаштирилган, барча механизмлар масофадан туриб, марказий пультдан бошқарилади.

8. Вибропрокат станида буюмлар тайёрлаш. Бундай усулнинг бошқаларидан фарқ қиладиган жиҳати шундаки, технологик жараён – бетон қоришмасини тайёрлашдан бошлаб тайёр буюмни чиқаришга қадар битта мосламада – соатига (оғир бетон ишлатилганда) 30 м ёки соатига (енгил бетон ишлатилганда) 15м тезликда ҳаракатланувчи битта конвейерда бажарилади.

Миқдорлаш бўлимидан материаллар икки валли қориштиргичга тушади, бетон қоришмаси эса қолиплаш лентасига берилади. Қолиплаш лентасига қолиплаш қисмлари, борт бруслари ва бошқа элементлар маҳкамланган бўлади.

Лента участкаларига арматура каркаси, ўрнатиш деталлари, электр ўтказгичлар қўйилади ва шундан сўнг унга бетон қоришмаси ётқизилади ва силкитиш механизми билан зичланади. Қолиплаш лентасидаги буюм иссиқлик билан ишлов бериш камерасига олинади ва у ерда 2-4 соат давомида ҳарорат 98 даражагача кўтарилади.



2.8-расм. Вибропрокат станида маҳсулот тайёрлаш схемаси

1 - ўгириш механизми; 2 - ўтказиш мосламаси; 3 – текислаш мосламаси; 4 – резина лента; 5 – иссиқлик билан ишлов бериш камераси; 6 – оғирлик валиклари; 7 – силкитиб текислаш мосламаси; 8 – бетон ётқизувчи; 9 – бир валли бетон аралаштиргич; 10 - миқдорлаш бўлинмаси; 11 – икки валли бетон аралаштиргич; 12 – силкитиш мосламаси; 13 – тортиш мосламаси; 14 - қолиплаш лентаси; 15 – буғ бериш жойи; 16 - қолиплаш лентасини ҳаракатлантирувчи меанизм; 17 – шпатловкалаш мосламаси; 18 – бошқарув пулти

Тирқишли камерасига резиналашган лента ва бир-неча иссиқлик билан босим бериш валлари билан жихозланган. Камерадан чиққанда бетоннинг мустаҳкамлиги лойиҳадагининг 70 фоизини ташкил этади.

Лента валга келганда айланиб қарама-қарши томонга ҳаракатлана бошлайди ва буюмни туширади, ўз навбатида буюм роликли конвейерга, ундан ағдариш мосламасига ўтади ва охирида кўприк кран билан туширилади.

Иш самарадорлигини ошириш ва цемент сарфини камайтириш учун қориштиргичда бетон қоришмаси 30-40 ва хатто 60-70 даражага қадар қиздирилади. Баъзан цемент сарфини камайтириш учун кимёвий қўшимчалар қўшилади.

2.5. Ишлаб чиқаришнинг стенд усули

1. Ишлаб чиқаришни ташкил этиш. Стенд усулида буюм қўзғолмас қолипларда қолипланади ва у қолипланган жойининг ўзида қотади. Технологик жиҳоз ва иш звенолари бу вақтда стенддаги бир қолипдан бошқасига ўтиб туради.

Арматураси тортилган узун ўлчамли конструкцияларни узун стендларда (75-150 м ва ундан узунроқ) шунингдек, узунасига битта, энига иккита ва ундан ортиқ буюмга мўлжалланган калта стендларда қолиплаш мумкин. Узун стендлар бир вақтнинг ўзида бирин-кетин жойлашган бир неча қолипда бир неча бир хил буюм тайёрлаш учун ишлатилади. Арматурани ётқизиш, тортиш, бетон ётқизиш ва уни қотириш бир стеннинг ўзида амалга оширилади.

Узун стендлар тортиладиган сим ёки тўқилган арматура пакети қаерда тўпланишига кўра пакетли ёки тортиладиган турларга бўлинади. Пакетли стендларда тортилган арматура пакети стенддан ташқарида – стенд ёнида бўладиган пакет тайёрлаш линиясида тайёрланади. Тортилган стендларда бундай пакет қолиплаш стендининг ўзида тайёрланади.

Стендлар шунингдек буюм ва конструкцияларни тик ёки ётиқ ҳолатда қолиплаш усулига кўра ҳам фарқ қилади. Универсал – турли буюмлар тайёрлашга мўлжалланган ва ихтисослашган – яъни бир турдаги буюмларни тайёрлашга мўлжалланган стендлар ҳам мавжуд.

Стенд усули билан, ускуна кўп ўзгартирилмасдан, турли буюм хилларини ишлаб чиқариш мумкин. Стенд линиялари катта ўлчамдаги буюмлар ишлаб чиқаришда айниқса самарали ҳисобланади.

Линияли стендлар олдиндан зўриқтирилган оммавий конструкциялар ишлаб чиқаришда айниқса тўғри бўлади. Линия стендлари пакетли ва тортма бир неча буюмни стенд узунлиги бўйича бир вақтнинг ўзида ишлаб чиқариш учун ишлатилади.

Пакет стендларида арматура пакетлари алоҳида мосламада йиғилади, сўнг стенд ёки қолипнинг ушлаб туриш жойига маҳкамланади.

Тортма стендларида арматура стенднинг четидаги ғалтакдан тортиб олинади ва стенднинг бор бўйича тортилади.

Арматура жойлаш усули ускунанинг механизациялашиш даражасини белгилайди. Пакетли стендларда арматура ихчам жойлашадиган буюмларни свай, тўсин, таянч тайёрлаш мақсадга мувофиқдир. Пакетдаги арматура гидродомкрат билан тортилади. Арматураси доналаб ёки умумий тортилиши талаб этиладиган буюмларни тортма стендларда тайёрлаш мақсадга мувофиқдир.

Қисқа стендлар унинг бўйига баробар бўлган бир буюмни, ёки энига иккита буюмни тайёрлашга мўлжалланган. Арматурани тортиш гидродомкрат билан стенд таянчида ёки электр қизитиш усули билан амалга оширилади.

2. Стенд усулида ишлаб чиқаришни ташкил этиш. Стенд технологияси катта ўлчамли олдиндан зўриқтирилган конструкциялар, узунлиги 12 м дан ортиқ ва саноат ҳамда фуқаро қурилиши учун мўлжалланган қурилмалар учун айниқса мувофиқ келади.

Линияли стендларда буюм тайёрлаш вақтида қуйидаги қоидаларга амал қилиш лозим бўлади: линияли стенднинг узунлиги – 75-120 м; стенднинг энг 3,6 м; цехдаги стендлар линиясининг сони ишлаб чиқаришни узулуксиз бўлишини таъминлаши зарур, бироқ 2 донадан кам бўлмаслиги керак.

Стенд технологик линиянинг бир йиллик ишлаб чиқариш қуввати қуйидаги формула билан топилади

$$P = \frac{FB_1}{T_0} \sum_{i=1}^{i=n} n_i q_i K_i \quad ,$$

бу ерда Ғ –стенд линиясининг майдони; T_0-стенд технологик линиясининг оборот вақти; n_i – і буюм учун лозим бўладиган стенд линиялари сони; q_i – і буюм учун 1 м^2 стенд линиясидаги лозим бўладиган бетон ҳажми; K_i – стенд линияси майдонидан фойдаланиш коэффициенти, 0,8-0,88 га тенг қилиб олинади.

Бир стенд линиясининг оборот вақти қуйидаги формула билан топилади

$$T_0=T_п+T_н+T_а+T_у+T_в \ ,$$

бу ерда $T_п$ – қолипдан тушириш, тортиш мосламаларини бўшатиш, арматурани кесиш, буюмни стенддан олиш, тозалаш, мойлаш вақти;

$T_н$ – арматурани жойлаш ва тортиш вақти;

$T_а$ – зўриқтирилган арматурани жойлаш вақти;

$T_у$ – бетон қоришмасини ётқизиш ва зичлаш вақти;

$T_в$ – иссиқлик билан ишлов бериш вақти.

Бир кеча-кундузда оборот коэффициенти

$K_{об}=24/T_0$

Стенддаги $1м^2$ қолиплаш майдонидан йиллик маҳсулот олинииши қуйидаги формула билан топилади

$$C=K_иK_{об}B_1 \ .$$

Узун стендда қолиплар сони мумкин қадар кўпроқ бўлиши керак (бу ишлаб чиқариш даражасига таъсир қилади), тортиладиган арматура олдинги траверсларда, унинг жойлашиш тартибига аниқ қилиб олинади.

Тортиладиган арматура сарфи тежамли бўлиши стенд узунлигидан тўғри фойдаланишга боғлиқ бўлади. Чиқиндилар қуйидаги тенглама билан аниқланиши мумкин

$$A=\frac{100(L-nl_1)}{nl_1} \ ,$$

бу ерда L – стенддаги тортилган арматуралар учи орасидаги масофа; n – битта стенд линиясидаги буюмлар сони; $\mathbf{l_1}$ ***– буюмнинг узунлиги.***

Шу билан бирга

$$A=A_З+A_н$$

бу ерда $А_3$ – тортилган арматура чиқиндилари ва у стенднинг конструкциясига боғлиқ бўлади; $А_н$ – стенд конструкциясига боғлиқ бўлмайдиан чиқиндилар:

$$A_3 = A - A_н\left(\frac{L - nl_1 - 2_e - l(n-1)}{nl_1}\right)100;$$

$$A_н = \frac{2_c + l(n-1)}{nl_1}$$

бу ерда с – арматура учидан стенддаги биринчи қолип охиригача бўлган масофа; *l* – ёнма-ён жойлашган қолиплар четлари орасидаги масофа.

Ишлаб чиқаришда фойдаланилаётган стендларнинг таҳлили шуни кўрсатдики арматуранинг умумий чиқиндиси 12-16 фоизни ташкил этади.

2.7-жадвалда 12, 18 ва 24 м узунликдаги буюм тайёрлашда стендларнинг мақсадга мувофиқ бўлган узунлик кўрсаткичлари келтирилган.

Линияли стендлар

2.7-жадвал

Бир стенддаги буюмлар сони	Стендни фойдали узунлиги (қуйидаги узунликдаги буюмлар учун), м		
	12	18	24
1	13	19	25
2	25,5	37,5	49,5
3	38	55	74
4	50,5	74,5	98,5
5	63	93	123
6	75,5	111,5	147,5
7	88	130	172
8	100,5	148,5	196,5
9	113	167	221
10	125,5	185,5	245,5
11	138	204	270
12	150,5	222,5	294,5

Арматура сарфи қуйидаги ҳолларда айниқса кам бўлади: 12-18 метрлик буюмлар учун стенд узунлиги 37,5-38 м бўлганда; 12, 18 ва 24 м буюмлар учун стенд узунлиги 74-75,5 ва 147-150,5м, 18-24 м буюмлар учун 221-222,5м бўлганда.

3. Узун стендларда буюм тайёрлаш. Аксарият йиғма темир-бетон заводларида олдиндан тортилган темир-бетон конструкциялар тайёрлаш учун пакетли стендлар ишлатилади.

Пакетли стенд иккита қолиплаш линиясидан иборат бўлади. Кичик линияда баландлиги паст бўлган буюмлар тайёрланади. Иккинчи линияда эса баландлиги 2 м гача бўлган буюмлар қолипланади.

Пакетлар алоҳида технологик линияларда тайёрланади. Бундай линияларда ғалтак ва гидравлик пресс мавжуд бўлади.

Охирига қисқич ўрнатилган тайёр пакетлар 300-400 мм га сурилади ва кейинги пакетнинг бошланишига қисқич тайёрланади, иккинчи ва учинчи қисқичлар ўртасидаги симлар айлана арра билан кесилади.

Чийралган арматурани ётқизиш усули пакет стендлариникидан фарқ қилади. Стенд ўрам тортувчи аравача билан жихозланган бўлади.

Буюмлар вертикал ҳолатда қолипланганда икки ҳил қолип ишлатилади (икки нишабли балкалар): поддонга шарнир билан бириктирилган очиладиган бортли ва алмаштириладиган бортли. Қолип четлари бортга маҳкамланади.

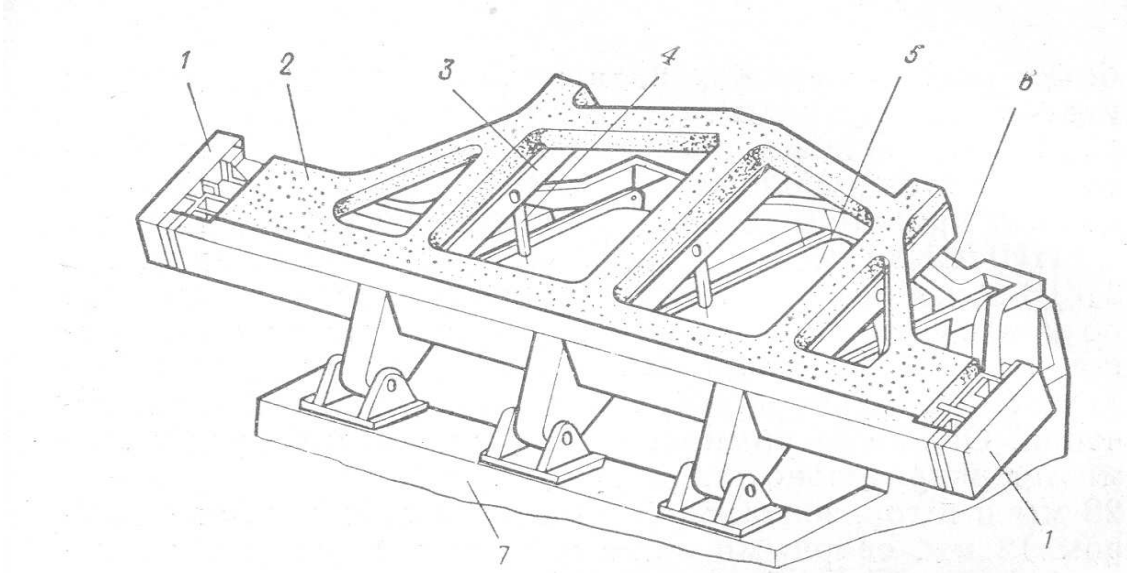
Буюм горизонтал ҳолатда қолипланганда эса борт сифатида опалубка ишлатилади ва махсус қотириш мосламалари билан маҳкамланади.

4. Буюмларни калта стендларда тайёрлаш. Замонавий завод технолгиясида калта стендлар узунлиги 12-18 м бўлган ёпқичлар, колонна ва каркасли бинолар балкалари, узунлиги 18 ва 24 м бўлган ёпма балка ва фермалар тайёрлашда ишлатилади. Калта стендларнинг ўзгартириш осон бўлган технологияси, қизувчан қолиплар берадиган афзаллик қолипларнинг маҳсулот бериш даражасини 2-4 марта оширади.

Калта стендларда буюмлар горизонтал ҳолатда тайёрланади. Кўп заводлар калта стендларда, горизонтал ҳолатда бир вақтнинг ўзида иккита сегмент фермалари тайёрланади. Шу билан бирга 1,2х1,1м ўлчамли темир-бетон балка қолиплашга тайёрланган 2 та ферманинг пастки белбоғидаги арматуралар тортилиши кучини қабул қилади.

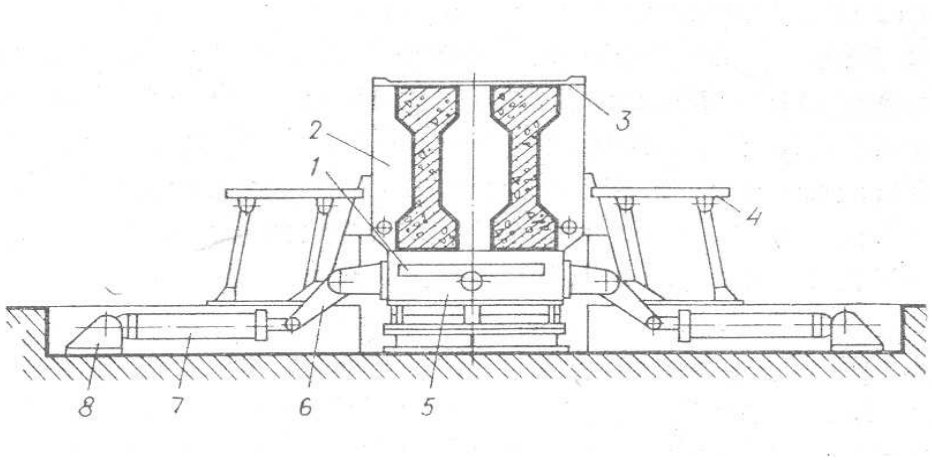
Фермаларни оммавий ишлаб чиқарилганда механизациялашган буриладиган қолипли стенд ишлатилади (2.9-расм). Иссиқлик билан ишлов бериш тугаганидан сўнг тортилган арматура стерженларининг учи қирқиб ташланади. Қолип тозаланиб, мойланиб навбатдаги қолиплашга тайёрланади.

Узун ўлчамли буюмлар (балкалар) механизациялашган стендларда тайёрланади (2.10-расм). Қолиплаш мосламаси поддондан, очиладиган ён бортлари ва ечиладиган бурчак бортларидан иборат бўлади.



2.9-расм. Фермаларни қолиплашда ФЭГУС-24 ускунасини схемаси

1-траверс; 2-буюм; 3-ўгирилувчи рама; 4-гидроцилиндр; 5-кессон; 6-тиркагич рама; 7-асос



2.10-расм. Катта ўлчамдаги темри-бетон буюмлари тайёрлашда ишлатиладиган стенд схемаси

1-арматурани тортиш траверслари; 2-очиладиган ён бортлар; 3-ечиладиган бурчак бортлари; 4-йиғиладиган подмост; 5-поддон; 6-ричаг; 7-гидроцилиндр; 8-кронштейн.

2.6. Бетонга иссиқлик билан ишлов бериш

Умумий маълумотлар

Замонавий қурилиш ишларида бетондан фойдаланиш самарадорлиги кўп жиҳатдан темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш суратига боғлиқ бўлади. Завод технологияси асосида йиғма темир-бетон ишлаб чиқариш шароитида бетон қотишини тезлаштиришнинг асосий воситаси унга иссиқлик билан ишлов бериш бўлиб қолади.

Иссиқлик билан ишлов бериш буюм тайёрлаш умумий циклининг 70-80% вақтини олади. Иссиқлик билан ишлов бериш учун бетон тайёрлашга сарфланадиган умумий иссиқлик энергиясининг 70 фоизигача ишлатилади. Иссиқлик билан ишлов беришдаги ҳаражатлар на фақат буғ ва бошқа турдаги энергия эмас, балки қолиплар сони ва цемент сарфига ҳам боғлиқ бўлади. Иссиқлик билан ишлов бериш давомийлигини баъзи қолиплар айланиши давомийлиги белгилайди ва булар баҳоси корхона барча ишлаб чиқариш фондларининг анчагина қисмини ташкил этади. Қолипларга завод ускуналари учун сарфланадиган барча пўлатнинг 60-70 фоизи сафрланади ва қолиплар амортизациясига тўловлар бошқа барча ускуналарникидан 1,5-2 марта кўпдир.

Заводда ишлаб чиқариладиган барча маҳсулотнинг 85 фоизига қадари камераларда, буғ меъёрдаги атмосфера босими ва ҳарорат 60-100°С бўлган шароитда буғланади. Буғлашдан ташқари яна автоклавда бетонни 174-191°С тўйдирилган 0,9-1,3 МПа босимида буғ билан буғлаш, берк қолипни ташқарисидан қиздириш йўли билан, бетонни индукцион ток билан, электр магнит майдонида иситиш усуллари ишлатилади.

Корхоналарда бетонни қиздириш 2,5 соатдан 24 соатгача давом этади. Бироқ асосан, бетон 12-13 соат қиздирилади. Самарали технологик усулларни ишлатмасдан туриб буғлашни тезлаштириш цемент сарфини оширади. Мисол учун буғлаш 13 соатдан 6-7 соатга камайтирилганда маркаси М 200 бўлган бетонда цемент сарфи 80-100 кг/м^3 кўпаяди.

Иссиқлик билан ишлов беришни тезлатиш учун кимёвий қўшимчалар қўшиш, иссиқ қоришмани қолиплаш, икки босқичли иссиқлик билан ишлов бериш, юқори сифатли цементдан фойдаланиш каби усуллар ишлатилади.

Темир-бетон буюмларига иссиқлик билан ишлов бериш улар жўнатиладиган (ўтувчан, қолипдан чиқариш даражасидаги) мустаҳкамликка эришгунча давом этади. Бундай холатда буғлангандан сўнг 28 сутка ўтганда бетон талаб қилинган даражадаги мустаҳкамликка, яъни белгиланган мустаҳкамликка эришилиши лозим. Бетонни жўнатиладиган даражадаги мустаҳкамлиги деб буюм заводдан истеъмолчига жўнатиладиган даражадаги мустаҳкамликка айтилади.

Ўтувчан мустаҳкамлик олдиндан зўриқтирилган буюмлар учун белгиланади ва арматуранинг олдиндан тортилишини унга ўтказиш вақтида зарур бўладиган бетон мустаҳкамлигини белгилайди. Ўтувчан ва жўнатиладиган мустаҳкамлик муайян бир маҳсулот тури учун белгиланган техник шартлар билан тартибга солинади. Баъзи ҳолларда жўнатиладиган мустаҳкамлик истеъмолчи ва лойиҳачи ташкилот билан келишилади. Қолипдан чиқариш мустаҳкамлик, бетонни қолипдан чиқариш мумкин бўлган ва завод ичида хавфсиз транспортировка қилиш мумкин бўлган

минимал мустаҳкамликни назарда тутади. У тайёрловчи корхона томонидан белгиланади.

М 150 ва ундан юқори маркали енгил ва оғир бетондан тайёрланган буюмлар учун жўнатиладиган мустаҳкамлик 50 фоиздан юқори бўлиши, М 100 маркали оғир ва енгил бетондан тайёрланган буюмлар учун эса мувофиқ равишда 70 ва 80 фоиздан кам бўлмаслиги керак.

Маҳсулот 28 кунлик бўлганда лойиҳада белгиланган юкнинг камида 90 фоизи тушадиган ҳамда ташиш ва монтаж қилиш вақтида унга йилнинг совуқ вақтида бўладиган ҳисобийга яқин юк тушадиган ҳолатларда, бетонни жўнатилгандаги мустаҳкамлиги унинг лойиҳадаги маркасига тенг қилиб белгиланиши мумкин. Бетонни жўнатиладиган мустаҳкамлиги, сабабли камайтирилганда цемент сарфини анча камайтириш имконини беради.

2.8-жадвалда ҚН 386-74 умумий меёрлари бўйича, иссиқлик билан ишлов берилган шароитда жўнатиш мустаҳкамлиги ўзгаришига қараб цемент сарфини ўзгартириш кўрсатилган.

Бетонни турли жўнатиладиган мустаҳкамликда цемент сарфи (ҚН 386-74 бўйича)

2.8-жадвал

Жўнатиш мустаҳкамлиги, лойиҳадаги %	Бетоннинг лойиҳадаги маркаси	Конуснинг чўкиши, см	Маркасига қараб цемент сарфининг белгиланиши, кг	
			400	500
70	М 200	4-6	295	260
		1-3	280	245
	М 300	4-6	385	340
		1-3	360	320
	М 400	4-6	420	380
		1-3	395	360
100	М 200	4-6	360	325
		1-3	340	305
	М 300	4-6	495	430
		1-3	465	405
	М 400	4-6	600	480
		1-3	560	450

Иссиқлик билан ишлов беришнинг давомийлигига цементнинг минерологик таркиби катта таъсир кўрсатади. Алитли цементларнинг ишлатилиши дастлабки мустаҳкамлиги юқори бўлишини таъминлайди. Кам алюминатли цементлар умумий цикли 8 соатгача бўлган қисқа буғлаш режимида мустаҳкамлиги секин кўпайиши ва бўғлаш кўпайтирилганда мустаҳкамлик тез кўпайиши билан фарқланади. Бундай цементлар ишлатилганда иссиқлик-намлик билан ишлов беришнинг давомийлиги одатда 13-15 соат бўлади.

Ўрта алюминатли цементлар буғлашнинг дастлабки вақтида мустаҳкамлигини тез оширади ва кейинги қизитиш вақтида мустаҳкамлик секинроқ ортади. Ўрта алюминатли цементлар ишлатилганда иссиқлик-намлик билан ишлов беришнинг давом этиши 10-13 соат бўлади. Буғ билан қиздирилганда юқори алюминатли цементларни ишлатиш тавсия этилмайди. Нимагаки бундай цементлар қисқа вақт ичида тез қотгандан сўнг мустаҳкамлиги ва қотиши секин ошади. Иссиқлик билан ишлов беришнинг қисқа режимида тез қотадиган цементларни ишлатиш самарали ҳисобланади. Чунки бундай цементларга бетон мустаҳкамлиги тез ошиши ва иситгандан сўнг мустаҳкамлик абсолют қийматининг баландлиги хос бўлади.

Йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришда иссиқлик-намлик билан ишлов берилганда тез қотадиган шлакопортланцементни ишлатиш кенг тарқалган.

Бундай шароитда шлакопортланцемент қандай ҳолатда бўлиши клинкер ва шлакнинг кимёвий минерал таркиби, майдаланганлик даражаси катта рол ўйнайди. 7-9% C_3A ва 50-60% C_3S клинкер асосидаги шлакопортланцементни ишлатиш айниқса самарали бўлади. 30-40% шлак қўшилган шлакопортланцементнинг мустаҳкамлиги, буғ билан ишлов берилгандан сўнг, 1 ва 28 кунлик потландцементникидан юқори бўлади. Цементда шлак улушининг ошиши, клинкерда C_3A ва сув цемент нисбати миқдорининг камлигига қараб бетонни буғлаш самарадорлиги ошиб боради. Оддий шлакопортландцементда ҳам буғлашдан сўнг жўнатиш мустаҳкамлиги портландцемент ишлатгандаги каби бўлиши учун, унга 90-

95С° даражада узоқ вақт ишлов берилиши ёки цемент сарфи 5-10% кўпайтирилиши керак. Тез қотадиган шлакопортландцемент мустаҳкамлик кўпайиши жиҳатидан шундай маркадаги портландцемент билан тенг бўлади.

Шлакопортландцементнинг портландцементга нисбатан афзаллиги шундаки, буғлангандан сўнг мустаҳкамлиги тез кўпаяди. Цементда шлак миқдори 80% бўлганда буғланган бетоннинг мустаҳкамлиги меёрида қотадиган маркали бетонникидан 20-30% фоиз юқори бўлади. Иссиқлик-намлик билан ишлов бериш шлакопортландцементдан тайёрланган бетоннинг бир қанча хусусиятларига самарали таъсир қилади: унинг совуққа, тузларга чидамлилиги ортади, ёрилиши камаяди.

Охирги вақтларда бир қатор цемент заводларида шлакопортландцемент тайёрлаш учун электротермофосфор шлаклар – фосфорни электротермик усулда ишлаб чиқаришда бўладиган чиқит ишлатилаяпти. Электротермофосфорли шлакларни майдалаш учун сарфланадиган электр қувватининг миқдори домна шлакларига қараганда 14% кам бўлади. Электротермофосфорли шлак асосидаги шлакопортландцементнинг мустаҳқамлиги, буғлангандан сўнг, худди шундай домна шлакларникига нисбатан юқори бўлади.

Буғланадиган бетон қотишини тезлаштириш, цемент ва электр сарфини камайтириш йўлларидан бири – бетон қоришмасига электролитлар – қотишни тезлатувчи моддалар қўшиш ҳисобланади. Паст ҳароратли режимда қиздирилган камалюминатли ёки аралаш портландцемент ишлатилган ҳолатларда қотишни тезлатувчи моддаларнинг таъсири айниқса юқори бўлади.

2.9-жадвалда қотишни тезлатувчилар қўшилганда буғланган бетон мустаҳкамлиги қандай бўлиши кўрсатилган.

Қотишни тезлатувчилар қўшиб буғланган бетоннинг мустаҳкамлиги

2.9-жадвал

Цемент	Қўшимчалар ва уларнинг бирикмаси (2.1 жадвалга кўра)	Буғлангандан сўнг бетоннинг мустаҳкамлиги, R_{28} га нисбатан %	
		4 соатдан сўнг	28 кунда
Тез қотадиган ёки юқори алюминатли портландцемент (C_3A 10 фоиздан кўп)	Қўшимчасиз	50	100
	СН	60	105
	ХК, С-89	60	110
	ХК+НН, ХК+ННК, ННХК	55	110
Ўрта алюминатли портландцемент (C_3A 6-10%)	Қўшимчасиз	50	100
	СН	65	110
	ХК, С-89	65	115
	ХК+НН, ХК+ННК, ННХК	60	115
Камалюминатли портландцемент (C_3A 6 фоиздан кам), шлакопуццоланли портландцемент	Қўшимчасиз	50	110
	СН	70	110
	ХК, С-89	70	125
	ХК+НН, ХК+ННК, ННХК	65	120

2.9-жадвалдаги кўрсаткичлар зич тўлдирувчилар қўшилиб лойиҳа мустаҳкамлигининг 50 фоизига етгунга қадар буғланган бетондан олинган.

Қатор электролит тузларнинг бетон қотишини тезлаштириши уларнинг цемент гидратация жараёнини жадаллаштириши билан тушунтирилади. Сўнги йилларда қотишни тезлаштирувчилардан нитрит-нитрат калций (ННК) ва нитрит-нитрат-хлорид калций (ННХК) кенг ишлатилмоқда. Ушбу комплекс қўшимчалар арматура занглаши ингибиторлари билан бир қаторда қотишни тезлаштирувчи моддалардан ҳам иборат бўлиб арматура учун хафсиздир. Цемент миқдорига нисбатан олганда 3% ННХК қўшимчасини ишлатиш бетон мустаҳкамлигини камайтирмасдан 10% цементни тежаш имконини беради. Қотишни тезлаштирувчиларни қўшиш бетон структурасини янада мустаҳкам қилиб изотермик ишлов бериш муддатини камайтиради. Тажрибалардан аён бўладики, ННК ва ННХК қўшимчаларини

қўшиш бетон мустаҳкамлигини камайтирмасдан изотермик қиздириш муддатини 2 марта (8 соатдан 4 соатга қадар) камайтиради.

Электролит-тезлаштирувчи қотиргичлар бетонга электротермо ишлов беришда ҳам самарали восита ҳисобланади, электр қуввати ва сарфини камайтириш имконини беради. Электролит қўшилган бетоннинг нисбий мустаҳкамлиги иссиқлик билан ишлов бериш режими камайтирилганда ҳам ошади. Татқиқотлар шуни кўрсатдики, Na_2SO_4 ёки ННХК қўшимчаларини биргаликда ишлатиш цемент сарфини 30% камайтиради. Табиий шароитда қисқа вақат қотгандан сўнг 50С° ҳароратли иссиқ билан икки босқичда ишлов бериб қотишни тезлаштирувчилар ишлатилганда электр сарфи кескин камаяди.

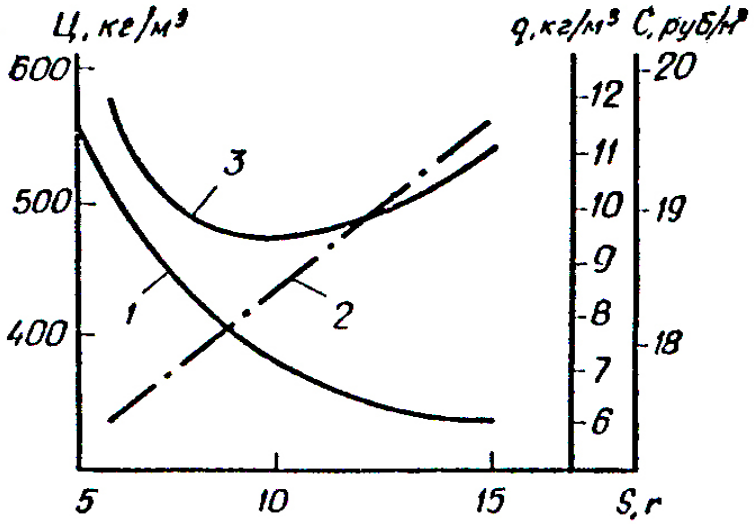
Электролит қотишни тезлаштирувчилар пластикловчи қўшимчалар билан қўшиб ишлатилганда самаралироқ бўлади. Бундай ҳолатда комплекс қўшимчанинг пластиклаштириш таъсири ошади, пластификаторнинг сарфи камаяди, цемент кам сарфланади. Суперпластификатор ва қотишни тезлаштирувчилардан иборат бўлган комплекс қўшимчаларнинг ишлатилиши келажаги бор йўналишлардан ҳисобланади. Бундай бетонларнинг мустаҳкамлиги, буғлангандан сўнг, бошқа оддий бетоннникидан 90% юқори бўлади. Мустаҳкамлик бир ҳил бўлган шароитда изотермик қизитиш вақти 2-2,5 соат камаяди.

2.7. Бетонни буғлаш режими

Иссиқлик-намлик билан ишлов бериш усуллари буғлаш жараёни баъзи босқичларининг узунлиги ва изотермик қизитиш ҳарорати билан характерланади. Бетонга иссиқлик-намлик билан ишлов бериш унинг қурилиш-техник хусусиятлари, цемент ва иссиқлик қуввати сарфи билан бевосита боғлиқдир.

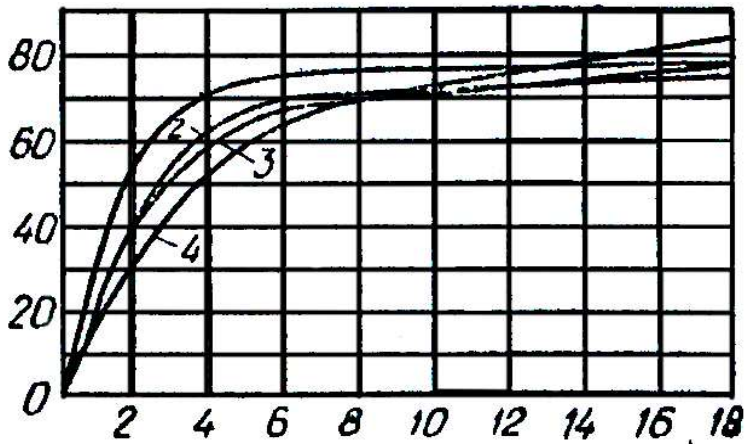
Умумий буғлаш цикли 4 даврга бўлинади: дастлабки босқич – буюмга шакл берилгандан бошлаб камерадаги ҳарорат оша бошлаган вақтга қадар; камерадаги ҳарорат ошган вақт; изотермик қизитиш – белгиланган энг юқори

ҳароратда ушлаб туриладиган вақт; совутиш даври – камерадаги ҳароратнинг пасайиш вақти. Қотиш режими алоҳида даврларнинг умумий саотдаги миқдорини билдиради. Буғлаш режими маълум чекловлардан келиб чиққан ҳолда талаб этилган критерияга қараб белгиланади. Бундай критерия харажатларнинг кам бўлиши, маҳсулот таннархини камайтириш, цемент сарфининг кам бўлиши ва ҳокозо бўлиши мумкин. Буғлаш вақтида келтирилган харажатларнинг энг кам миқдорига буғлаш бошлангандан сўнг таҳминан 6-8 соатдан сўнг эришилади. Бироқ бунда цемент сарфи ошади (2.11-расм). Мисол учун, кассеталарда М 400 бетондан ишланган буюмни буғлаш вақти 10 соатдан 6 соатга камайтирилганда 400 маркали портландцемент сарфи 30%, 500 маркали цементники эса 26 % ошган.



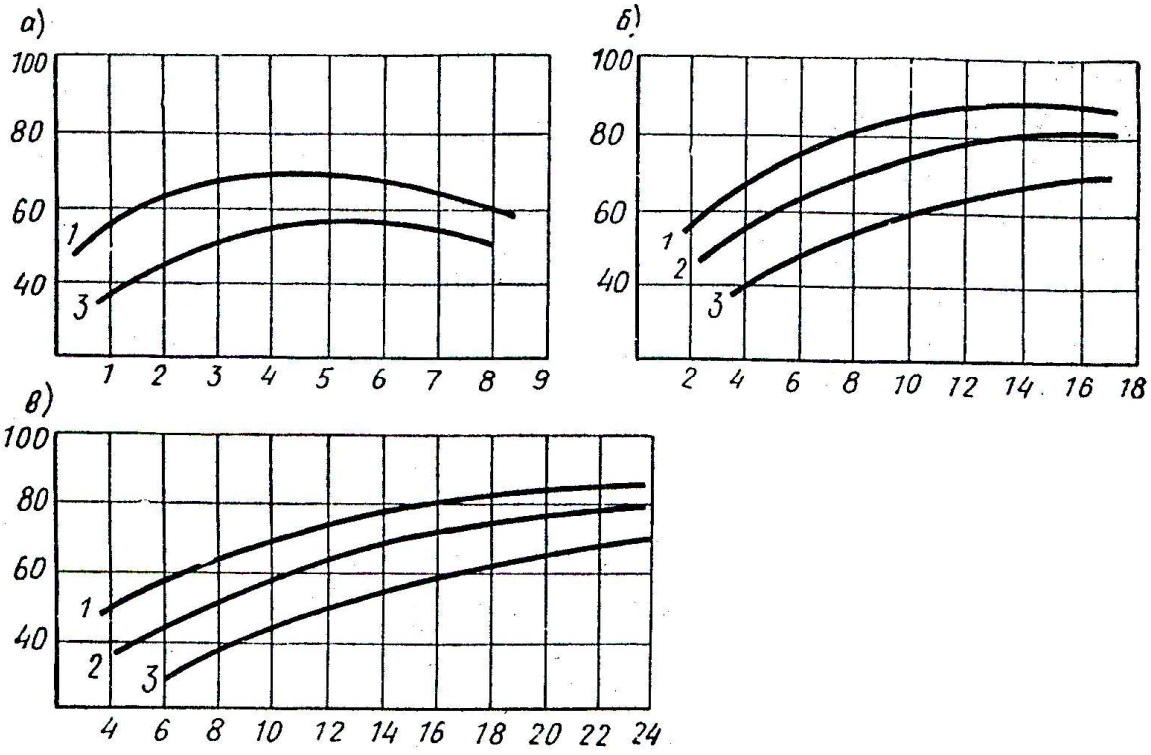
2.11-расм. Буғлаш режимининг ўзгаришига қараб 3х6м ўлчамли қовурғали плиталар асосий кўрсаткичларининг ўзгариши

1 - цемент сарфининг ўзгариши, кг/м^3; 2 - қолипнинг металлни талаб этиш кўрсаткичининг ўзгариши, кг/м^3; 3 - маҳсулот таннархининг ўзгариши, сўм /м^3



2.12-расм. С/Ц=0,45 бўлган бетон мустаҳкамлигининг изотермик ишлов бериш вақтига қараб ўзгариши (режим: 2+3+5+2 соат, 80°С)

1 – оддий тезқотувчи портландцемент; 2 – 400 маркали оддий портландцемент; 3–400 маркали ШПЦ (шлакопортландцемент); 4 – 300маркали оддий ШПЦ



2.13-расм. Портландцемент асосидаги бетон мустаҳкамлигини ошиб бориши

а-t=100°С; б-t=80°С; b-t=60ºС

1 –бетон қоришмасининг бикирлиги 100 с; 2 – шунинг ўзи, 30-60 с; 3 – конуснинг чўкиши 3 см

Иссиқ билан ишлов беришдан олдин буюмни маълум вақт давомида ушлаб туриш бетонга иссиқни қабул қилиш имконини берадиган зарур структурани ҳосил қилади. Дастлабки ушлаб туриш вақтининг қанча бўлиши бетонни дастлабки қотиш тезлигига таъсир қилувчи барча омилларга боғлиқ бўлади. Бетоннинг дастлабки қотиш темпи қанча юқори бўлса уни дастлабки ушлаб туриш вақти ҳам шунчалик кам бўлиши мумкин. Бу вақт 1-2 соатдан 4-8 соатгача бўлади. Қотишни тезлаштирувчилар қўшилганда дастлабки ушлаб туриш вақтини ҳам камайтириш мумкин.

Камерада ҳароратни ошириш тезлиги доимий ва ўзгарувчан бўлиши мумкин. Биринчи ҳолатда ҳароратнинг кўтарилиш соатига 30 даражадан, иккинчи ҳолатда эса соатига 20 даражадан ошиқ бўлмаслиги керак. Баъзи ҳолатларда бетонни дастлабки ушлаб туриш мақсадга мувофиқ бўлмайди ёки уни амалга ошириш қийин бўлади ва у ҳароратли-чўкиш дарзларини ҳосил қилади. Бундай шароитда ҳарорат секин аста ошиб борадиган режимлар қўлланилади.

Бундай режимнинг моҳияти шундаки, бетон мустаҳкамлиги ошиб бориши билан ҳарорат ҳам оширилади. Масалан, биринчи соатда – 10 даража/саот, иккинчи соатда -15 даража/соат ва ҳокозо.

Бетонни дастлабки мустаҳкамлигига қараб ҳароратни ошириш тезлиги

2.10-жадвал

Бетоннинг (сиқилгандаги) дастлабки мустаҳкамлиги, МПа	Камерада ҳароратнинг ошиб бориш тезлиги, даража/соат	Бетоннинг (сиқилгандаги) дастлабки мустаҳкамлиги, МПа	Камерада ҳароратнинг ошиб бориш тезлиги, даража/соат
0,1-0,2 0,2-0,4	10-15 15-25	0,4-0,5 0,5-0,6 0,6	25-25 35-45 45-60

2.10-жадвалда бетоннинг сиқилган вақтдаги дастлабки мустаҳкамлигига қараб камерада ҳароратни кўтариб бориш тезлиги кўрсатилган.

Ҳар қандай ҳолатда ҳам ҳароратни соатига 60°С дан ошириш тавсия этилмайди.

Ҳароратни секин аста ёки босқичма-босқич кўтариб бориш режими цемент сарфини кўпайтирмасдан бетон қотишини 2-3 соатга камайтириш имконини беради ва бу ҳолат буюм таннархини туширади.

Монолит конструкцияларни ишлатиш кенг тарқалган шароитда бетон қоришмаларини дастлаб электр билан қизитиш усули кенг тарқалмоқда. Завод шароитидаги ишлаб чиқаришда буғ билан қиздириш кўпроқ қўлланилади. Дастлабки қиздириш иссиқлик билан ишлов бериш циклини 2-3 соатга камайтиради.

Йирик панелли қурилиш шароитида қиздирилган қоришмани ишлатиш қолипларга ишлатиладиган металлни 2-3кг/м^3 камайтиради ва буюм таннархини камайтиради. Бетон қоришмаси одатда 85-95°С қиздиралади. Қоришма ҳарорати 60-65°С бўлганда бетоннинг қотиш тезлиги кескин камаяди. Бироқ бетон қоришмасини қиздириш энергия қувват манбаини ошириш ва бетонни аралаштирувчи мослама конструкциясини мураккаблаштиришни талаб этади. Ҳарорат ўсиши билан бетон қоришмасини ташиш ва қолипларга солиш вақтида унинг ҳарорати тушиши тезлашади. Шунинг учун баъзи ҳолатда қоришмани паст ҳароратда қиздириш тавсия этилади.

Бетон мустаҳкамлиги интенсив ошиб борадиган иссиқлик намлик билан ишлов бериш жараёнининг асосий босқичи изотермик қиздириш ҳисобланади (2.12 ва 2.13-расмлар). 2.11-жадвалда иссиқлик-намлик билан ишлов бериш вақти, бетон маркаси ва назорат намуналарини синаб кўриб муддатига қараб 400-500 маркали портландцемент ва шлакопортландцементли оғир бетон мустаҳкамлигининг ошиб бориши кўрсатилган.

Камерада иссиқлик яхши изоляцияланган шароитда 2-4 соат ушлаб турилгандан сўнг буғ жўнатишни тўхтатиш мумкин ва бунда камерадаги ҳароратнинг тушиши соатига 4-6°С дан ошмайди.

Иссиқлик билан ишлов беришни қисқартириш ва цемент сарфини камайтириш учун камерада ортиқча босим бўлиши ва ҳаво нисбий намлигининг ошиб бориши яхши таъсир қилади.

Иссиқлик-намлик билан ишлов берилган оғир бетон мустаҳкамлигининг ошиши

2.11-жадвал

Лойиҳавий мустаҳкамлик 28 кунлик ҳолатидаги	Тахлилий олинган С/Ц кўрсаткич	Иссиқлик - намлик билан ишлов беришни умумий цикли	Иссиқлик - намлик билан ишлов берилгач лойиҳада белгиланганига нисбатан бетон мустаҳкамлиги, %			
			0,5 соат	4 соат	12 соат	24 соат
М200	1,5-1,3	5 7 9 11 13 16 20	20-30 33-43 41-51 47-57 52-62 55-65 57-67	30-40 40-50 47-57 52-62 56-66 58-68 60-70	34-44 43-53 50-60 55-65 60-70 62-72 63-73	38-48 48-58 55-65 60-70 62-72 64-74 65-75
М300	2-1,7	5 7 9 11 13 16 20	28-38 38-48 47-57 52-62 56-66 60-70 62-72	35-45 45-55 52-62 57-67 60-70 63-73 65-75	38-48 48-58 55-65 60-70 64-74 66-76 68-78	41-51 50-60 58-68 63-73 66-76 68-78 70-80

Совуққа чидамлилиги юқори бўлиши талаб этилган буюмларга буғлашни юмшоқроқ режими тавсия этилади: дастлаб ушлаб туриш 5-8 соат, камерада ҳароратнинг ошиши эса соатига 10-15 °С дан ошиқ бўлмаслиги керак; максимал мустаҳкамликка етгунга қадар изотермик тутиб туриш 80°С ошмаслиги лозим; ҳароратни тартибга солинган ҳолда буюм юзаси сув билан совутиб турилади. Дастлабки кучланиш йўқолишининг олдини олиш учун ҳарорат ўзгариши ва изотермик қизитишнинг максимал ҳарорати ҳар бири учун 65 ва 80°С дан ошмаслиги ва бетон иссиқлик билан ишлов берилишдан олдин 02,-0,6 МПа мустаҳкамликка етгунга қадар ушлаб

турилиши керак. Қисиш кучини узатиш вақтида бетонни совутиш меёри 2,12-жадвалда келтирилгандан ошмаслиги керак.

Сиқувчи кучни узатиш вақтида бетонни совутиш чегараси

2.12.-жадвал

Арматура	Бетон маркаси	$\gamma = \frac{L_H}{L_Y}$ коэффициент ҳолатида рухсат этиладиган совутиш, °С			
		2	4	6	8
Етти симли эшилган арқонлар, юқори мустаҳкамли симли арматура	М300-М500	10	15	20	25
Қиздириб прокатланган стерженли арматура	М200-М400	15	19	21	25

L_H – арматурани қиздириладиган қисмининг узунлиги; L_Y – стенд тиркагичлари орасидаги арматуранинг умумий узунлиги

Конструкцион иссиқни сақловчи енгил бетон буюмларга ишлов берилганда режимга қўшимча талаб қилиб, олдиндан белгиланган жўнатиш намлигини таъминлаш қўйилади. Шу мақсадда иситиш турли иситгичлар асосидаги камераларда, ҳарорат 125-150 °С бўлган шароитда амалга оширилади. Иссиқлик билан ишлов беришнинг буғсиз усуллари буғлашдагига нисбатан намликни 2 марта камайтиради.

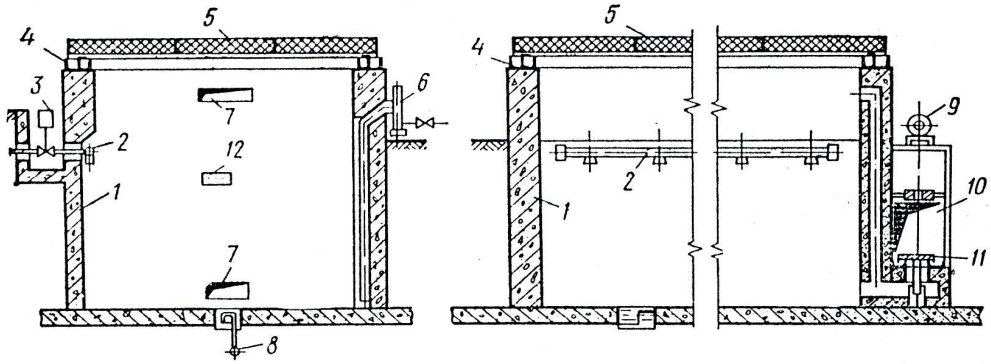
Мустаҳкамлиги юқори бўлган енгил бетонлар учун, жўнатишда намлик талаблари қўйилмагани учун, қуруқ режимларни ишлатиш мақсадга мувофиқ бўлмайди. Иссиқни сақловчи енгил бетонларга иссиқлик билан ишлов бериш режими белгиланганда талаб этилган маркадаги бетон билан енгил тўлдирувчи мустаҳкамлиги ўртасидаги нисбатни ҳисобга олиш керак бўлади. Ғовак тўдирувчининг мустаҳкамлиги қанча юқори ва унинг бетондаги улуши қанча кам бўлса енгил бетоннинг қотишдаги мустаҳкамлигини ошиш тезлиги шунча юқори бўлади. Белгиланган мустаҳкамликка эришиш учун енгил бетон оғир бетондан кўра камроқ вақт иссиқ билан ишланади.

2.8. Буғлаш камераларининг тузилиши

Темир-бетон буюмларни буғлаш учун даврий ва узлуксиз ишлайдиган камералар ишлатилади. Йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришда айниқса кенг тарқалган камераларда иссиқлик билан ишлов бериш, буюмни жойлаш ва чиқариш учунгина танаффус қилиниб ишлатилади. Узлуксиз ишлайдиган камераларда иссиқлик билан ишлов бериш узлуксиз амалга оширилиб тайёр буюм ўрнини бошқаси олади. Даврий ишлайдиган камералар одатда стенд ва агрегат поток технологияларида, узлуксиз ишлайдиган камералар эса конвейер технологияларида фойдаланилади.

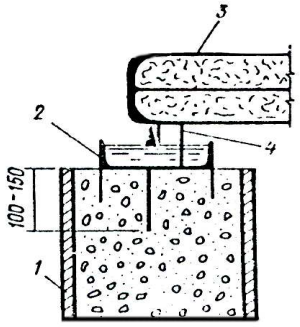
Темир-бетон буюмларига иссиқлик ишлов бериш учун биринчи навбатда чуқурда жойлашган буғлаш камераларидан фойдаланилади (2.4-расм). Даврий ишлайдиган бу қурилмалар ҳозир ҳам кенг қўлланилмоқда. Чуқурда жойлашган камералар тўлалигича ёки ярмигача ерга кирган, баъзан эса ер юзасида жойлашган бўлади. Кўпинча ерга қисман кирган (баландлигининг 2/3-4/5 қисми) кўп секцияли блокли камералар қурилади. Уларнинг асосий элементлари девор, конденсат оқиб кетадиган мослама, очиладиган қопқоқ, камерага буғ етказиб берадиган, очиб-ёпгичлар қўйилган қувур бўлади.

Ҳозирги вақтда буғлаш камералари учун М 200 маркали юқори даражада мустаҳкам керамзит бетон ишлатиш тавсия этилади, оғир бетондан иссиқни ўтказиши 3-4 марта ва иссиқлик сиғими 1,5 кам бўлади. Камеранинг поли, конденсат оқиб кетиши учун, бир томонга оғган, гидроёпқич билан жиҳозланган ва конденсатни чиқариб юборувчи умумий тизимга уланган бўлади.



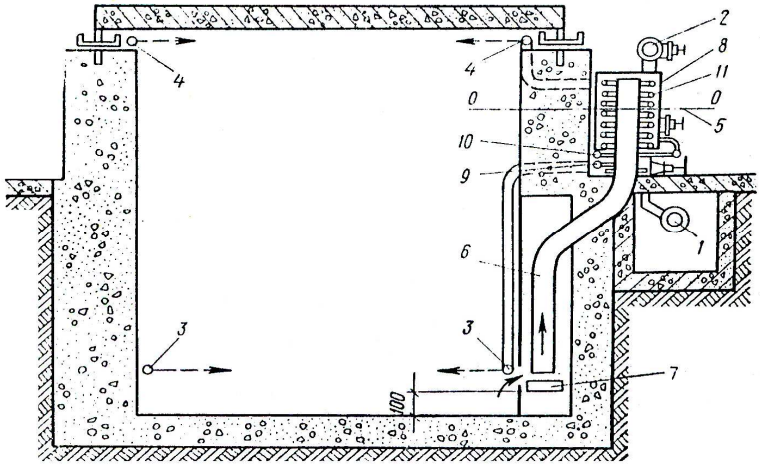
2.14-расм. Хандақ типидаги буғлаш камераси

1 – камеранинг девори;2 - буғни тақсимловчи коллектор; 3 - буғни етказиб берувчи электро магнитли вентиль;4 - гидроберкитгич;5 - камеранинг қопқоғи;6 - гидравлик клапан;7 - вентиляция тирқишлари;8 - конденсатни чиқариб юборувчи коллектор; 9 - электр магнитли вентиляция клапани; 10 - вентиляция канали; 11 - гидроберкитгичли вентиляция шибери;12 - автомат тизим датчиклари



2.15-расм. Камера қопқоғини герметик (жипс) ёпувчи гидравлик мослама

1-камера девори; 2-16-30-рақамли швеллер; 3-камера қопқоғи; 4-контур бўйича икки қаватли қовурға



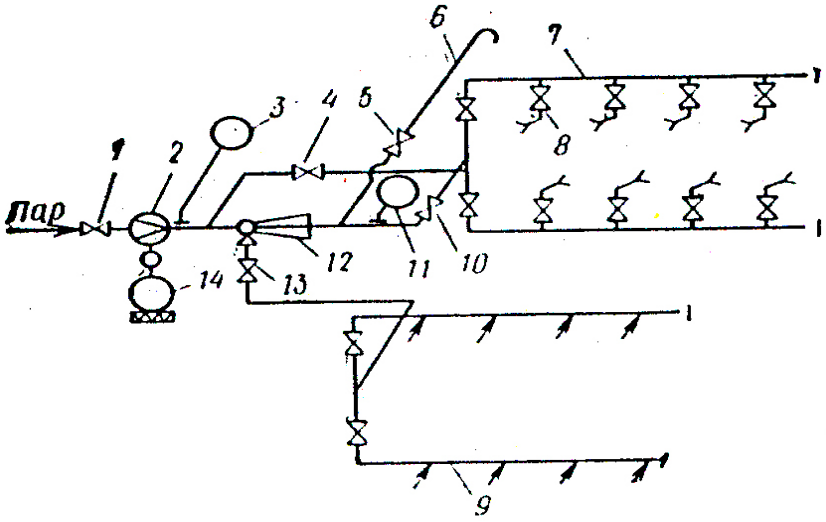
1.16-расм. Л.А.Семёновнинг босимсиз бўғлаш камераси

1- магистрал буғ йўли;2- бевосита таъсир регулятори;3- остки перфоқувур;4- устки перфоқувур; 5-конденсатордаги буғ ости зонаси;6-қайтарли қувури;7-гидравлик клапан; 8-назорат конденсатори;9-совуқ сув; 10-назорат конденсаторидан келадиган иссиқ сув; 11-қалин мис қувур

Қийшаймаслиги ва буғ чиқмаслиги учун камеранинг қопқоғи ўзига хос конструкцияга ва мустаҳкамликка эга бўлади. Буғ ўтказувчанликни камайтириш учун қопқоқнинг остки томонига 1,5-2 мм ли пўлат тунука қопланади. Камера девори билан қопқоқ ўртасидаги тирқишдан буғ чиқмаслиги учун гидравлик ёки қумли ёпқич ишлатилади (2.15-расм). Буғ камерага камера полига айлантириб ётқизилган қувурдан келади. Кўтарилаётган буғ ҳаво билан қўшилиб буғли ҳаволи аралашмани ҳосил қилади. Ҳавонинг концентрациясига қараб буғли ҳаволи аралашманинг ҳарорати ҳам ўзгаради. Мисол учун, ҳавонинг миқдори 50% бўлганда ҳарорат таҳминан 80 °С бўлади.

Камераларнинг яна бир тури Л.А. Семёновнинг босимсиз камераси ҳисобланади (2.16-расм). Одатдаги камерадан фарқли равишда бундай камерага буғ унинг ости ва устига жойлашган перфоқувурдан келади. Қайтиш қувуридан келаётган буғ, утиллаштириш учун, конденсатордан ўтади. Ҳароратни 90-95°С га кўтариш даврида остки перфоқувурдан буғ жўнатилади. Ҳароратни яна кўтариш учун устки перфоқувур ёрдамида амалга оширилади. Бундай камерада буғлангандан сўнг бетоннинг мустаҳкамлиги кескин ошади, бироқ буғ сарфи юқори бўлади.

Муҳандис А.А. Вознесенкий таклиф этган чуқур камера ПДК-КИСИда буғ интенсив айланади ва бир вақтнинг ўзида буюм юзаси ювиб турилади. Камерага буғ катта ўлчамли тирқишлардан (15-25 мм) берилади. Буғ қўзғолмасдан турган иссиқ муҳитни ҳаракатга келтиради ва унинг коэффициентини кўп марта (4-6 м ва ундан юқори) оширади. Натижада иссиқ алмашиниши юқори бўлади ва иситиш бир текис бўлишига эришилади.



2.17-расм. Буғ-ҳаво муҳитини ташқаридан қўзғатувчи буғ билан таъминлаш камерасининг тузилиши

1-буғни чиқарувчи мослама; 2-буғ сарфини ўлчовчи диафрагма; 3-инжектор олдидаги буғ босимини ўлчовчи монометр; 4-ўтказувчи қувурга қўйилган ёпқич; 5-ҳаво ёпқичи; 6-ҳаво йўли; 7-камерага буғни олиб кирувчи қувур; 8-катта ўлчамли буғ пуркагич; 9-камеранинг остидан ҳавони тортиб олувчи қувур; 10-инжектордан сўнг буғ юборувчи ёпқич; 11-инжектордан сўнг буғ босимини кўрсатувчи монометр; 12-инжектор; 13-ҳаво тортилишини меёрга солувчи ёпқич; 14-потенциометр

Буғ билан таъминлашнинг мукаммалроқ усулларида иссиқ берувчи ташқаридан пуркалади (2.17-расм). Буғ камерага катта ўлчамли пуркагичлардан юборилади. Камера полидан 200-300 мм юқорида перфоқувурлар қўйилади ва улар ёрдамида буғ ҳаво аралашмаси, пуркагичлар воситасида, камерада айланиб туради ва натижада буғ билан ҳаво яхши аралашади. Буғни алоҳида, пуркагичлардан ёки бир вақтнинг ўзида перфоқувурлардан бериш ва шу вақтнинг ўзида буғ билан ҳаво айланишига эришиш мумкин. Ёз вақтида, буғ камерага қуруқ келадиган шароитда буюмни, иситувчини қайта айлантириш усули билан қиздириш мумкин. Қишда, буғ намлиги юқорироқ бўлганда уни перфоқувурлардан ёки пуркагичлардан юборса бўлади. Буюмни совутиш учун камерага вентиляция тирқишлари қўйилади ва буғ ҳаволи аралашма камерадан сўриб олинади.

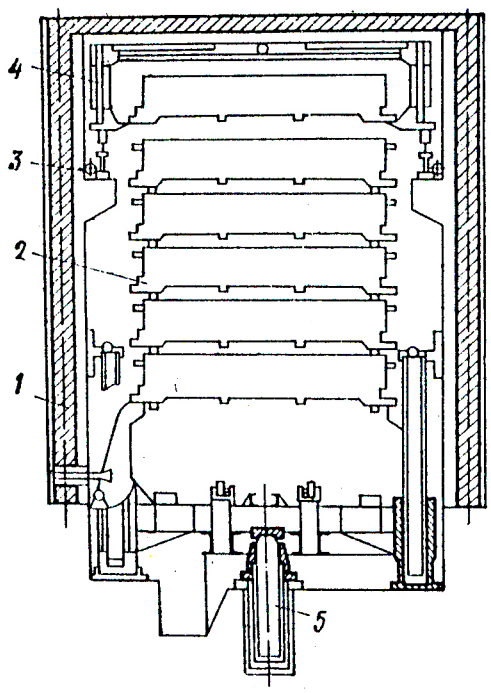
Конвейер усулида темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш узлуксиз мосламаларда амалга оширилади. Буларга мисол қилиб туннел ва вертикал камераларни келтириш мумкин.

Туннелли камера горизонтал туннел кўринишида бўлиб унга қўйилган релсларда буюм ортилган вагонеткалар қатнаб туради, буюм кўтаргичлар ёрдамида олинади ва туширилади. Вагонеткалар бир постдан иккинчисига туртгичлар ёрдамида ҳаракатланади.

Туннелли кармералар бир ёки икки ярусли бўлади. Кўп ярусли камералар ишлаб чиқариш майдонларни сезиларли даражада тежаш имконини беради. Чунки унинг ҳар бир ярусида битта вагонеткалар поездига ортилган буюм иссиқлик ишлов беришдан ўтади. Иситувчи сифатида буғ ёки калориферда қизитилган буғ ҳаволи аралашмаси ҳизмат қилиши мумкин. Камера учта зонага бўлинади: ҳароратни кўтариш бўлими, изотермик қизитиш ва совутиш бўлими. Ҳар бир зона бир-биридан иссиқ ҳаволи тўсиқ ёрдамида ажратилган. Камерадаги иситиш жиҳозлари ҳароратни 90°С гача кўтариш ва зоналардаги ҳароратни талаб этилган меёрда сақлаб туриш имконини беради.

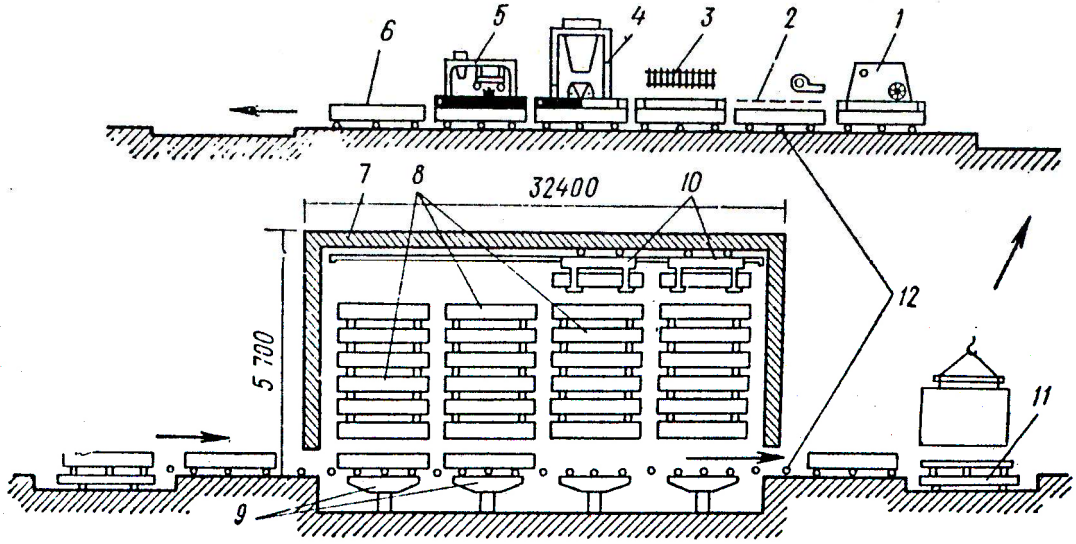
Камераларга иссиқлик регистр ва перфоқувурлар билан юборилади. Ўткур буғ иситиш зонасининг бошланиши ва изотермик қизитиш зонасининг охирига берилади. Иситувчи сифатида иссиқ ҳаводан фойдаланилганда иссиқ ҳаво иситиш зонасининг ўртасидан сўриб олинади ва венилятор ёрдамида иситиш зонасининг боши ва охирига жўнатилади. Калориферлар билан ҳаво 110-155 °С гача қиздирилади.

Туннел камераларининг асосий камчиликлари унинг четидан иссиқнинг кўп йўқолишидир. Иссиқ буғ ҳаволи аралашманинг цехга кириши ва совуқ ҳавони тортиш учун камерага ҳаволи тўсиқлар ўрнатилади.



2.18-расм. Узлуксиз ишлайдиган вертикал камера

1 - камера тўсиғи; 2- поддонга қўйилган буюм; 3-буғ етказиб берувчи перфоқувур; 4-етказиб берувчи аравача; 5-кўтаргич стол



2.19-расм. Вертикал камерали ташқи девор панеллари тайёрловчи конвейер технологик линия чизмаси

1-қолипларни тозалаш ва мойлаш жойи; 2-керамик плита ётқизиш; 3-арматура ўрнатиш; 4-бетон ётқизиш ва зичлаш; 5-текислаш жойи; 6-ўзи юрадиган арава; 7-вертикал камера; 8-буюм солинган қолип; 9-гидрокўтаргич; 10-узатгич арава; 11-опалубкадан тушириш; 12-ғилдиракли конвейер

Тирқишли камера туннелли камеранинг бир кўриниши ҳисобланади. Уларнинг баландлиги энидан 4-6 марта кичик бўлади. Бундай камераларнинг

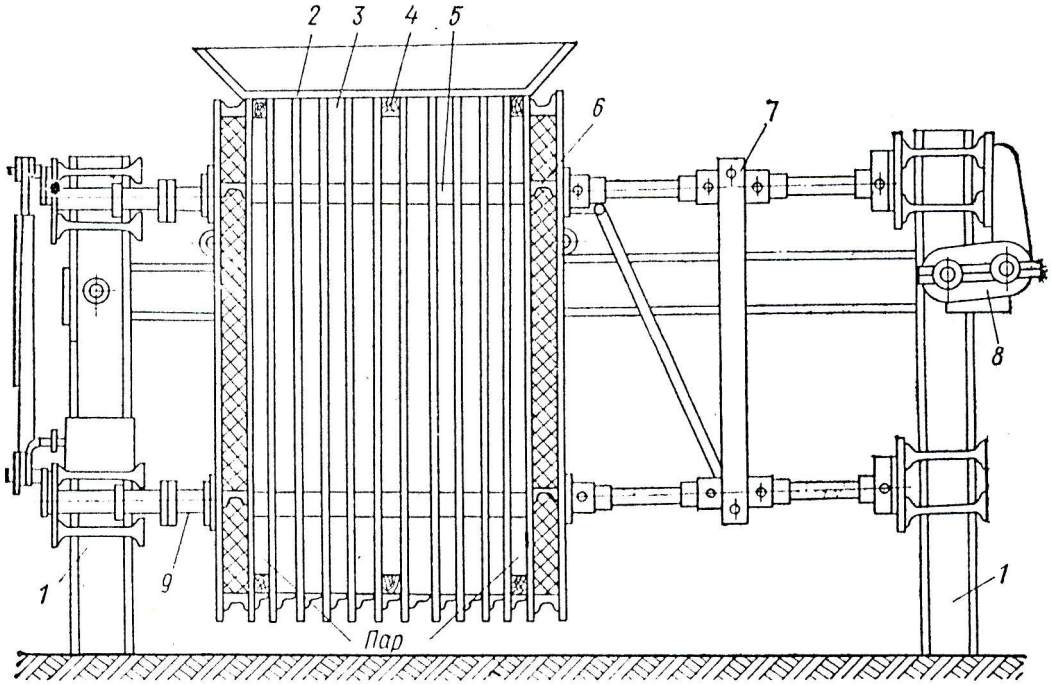
афзал томони, уларнинг четидан иссиқлик кам йўқолади. Тирқишли камераларга буғ билан таъминлаш ва электр билан қиздириш мослалари ўрнатилади. Сўнги усул асосан керамзит бетон буюмлар учун ишлатилади.

Вертикал ёки минорасимон камераларда (2.18, 2.19-расмлар) вагонетка-қолипларга солинган буюм олдин турли иситиш зоналаридан юқорига кўтарилади ва сўнг пастга туширилиб камерадан ташқарига чиқарилади. Вертикал камераларда иссиқнинг турли баландликда табиий турлича тарқалишидан фойдаланилади. Буғ бир маромда бўладиган камеранинг энг юқори қисмида ҳарорат 100 °С да ушлаб турилади. Камеранинг пастки қисмида буғ ҳаволи аралашма бўлиб ҳарорат 30-35°С дан ошмайди. Кўп қаватли туннелли камераларга нисбатан вертикал камераларнинг афзаллиги – уларнинг ҳажми 5-6 марта кам бўлади ва кам жой эгаллайди. Уларнинг ўзига хос хусусияти, бошқа камераларга нисбатан буғ сарфи кам бўлади (100-120 кг/м^3).

2.9. Контактли қизитиш

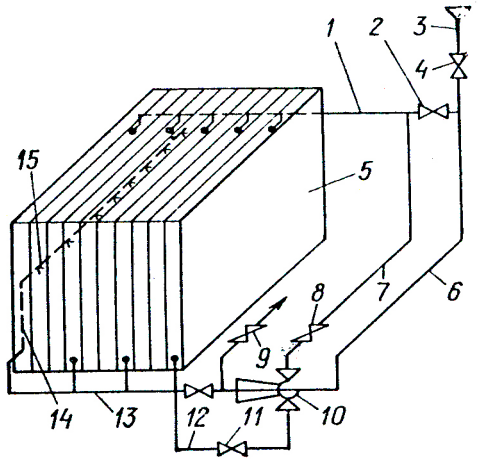
Контакт усулида буюм қалин, ўтказмас қилиб ишланган деворга тақаб қиздирилади. Бундай усул асосан кассетали қурилмаларда қўлланилади. Шакли ясси ва мурракаб буюмлар тайёрлашга мўлжалланган вертикал кассетали қурилмалар айниқса кенг тарқалган (2.20-расм). Кассетали қурилмаларда иситувчи сифатида буғ, қайноқ сув, конденсияланмайдиган газ, петролатум ва шунга ўхшаш воситалардан фойдаланиш мумкин.

Буғ бўлмаларининг конструкцияси бетонни ҳарорат 95-100 °С бўлган шароитда қиздириш имкониятини беради ва натижада жараён вақти сезиларли даражада қисқаради. Қолипли бўлмаларда бетон қоришмасини қиздириш вақтини камайтириш учун юқори босимдаги буғ билан қиздириш усули қўлланилади. Бундай шароитда иситиш бўлмаларининг конструкцияси 0,8-1,2 МПа босимда ишлашга мўлжалланган бўлиши керак.



2.20-расм. Механизациялашган кассетали қурилма

1-станина; 2-ажратувчи девор; 3-панелни қолиплаш бўлмаси; 4-буғ бўлмаси; 5-тутиб турувчи тиргак; 6-четки иҳоталанган девор; 6-кассетани қисувчи механизм; 7-юргазувчи механизм; 8- тутиб турувчи винт



2.21-расм. Ҳаво сўриб чиқариладиган кассетани буғ билан таъминлаш чизмаси

1-бўлмаларга буғ етказиб берувчи қувур; 2-беркитувчи вентил; 3-кассетага буғ етказиб берувчи қувур; 4-асосий буғ вентили; 5- кассетанинг иссиқ бўлмаси; 6-инжекторга буғ етказиб берувчи қувур; 7-рециркуляция қувури; 8-рециркуляция қувури вентили; 9-ҳаво чиқарувчи вентил; 10-инжектор; 11-айланма қувур вентили; 12-айланма қувур; 13-рециркуляция-сўриш тизими; 14-иситиш бўлмаларига буғни тақсимлаш тизими; 15-пуркагич

Бетонни юқори ҳароратда қиздириш учун иситиш бўлмаларида ёқиладиган газдан, суюқ иситиш воситалари ва иситиш мосламаларидан чиқаётган газлардан фойдаланилади. Газ билан қиздирилганда иситиш бўлмасидаги ҳарорат баланд ушлаб турилиши керак. Буюм суюқ юқори ҳароратли иситувчилар билан қиздирилганда ҳарорат кескин ошишига эришилади. Қизитиш бўлмаларидан петролатум чиқариш коллекторига қуйилади ва сўнг бакка тўпланади. Петролатум қувурларда тўхтовсиз айланиб туради, ҳарорат 95-100°С га етганда иситувчи кассета ташқарисидаги қувурларда айлана бошлайди.

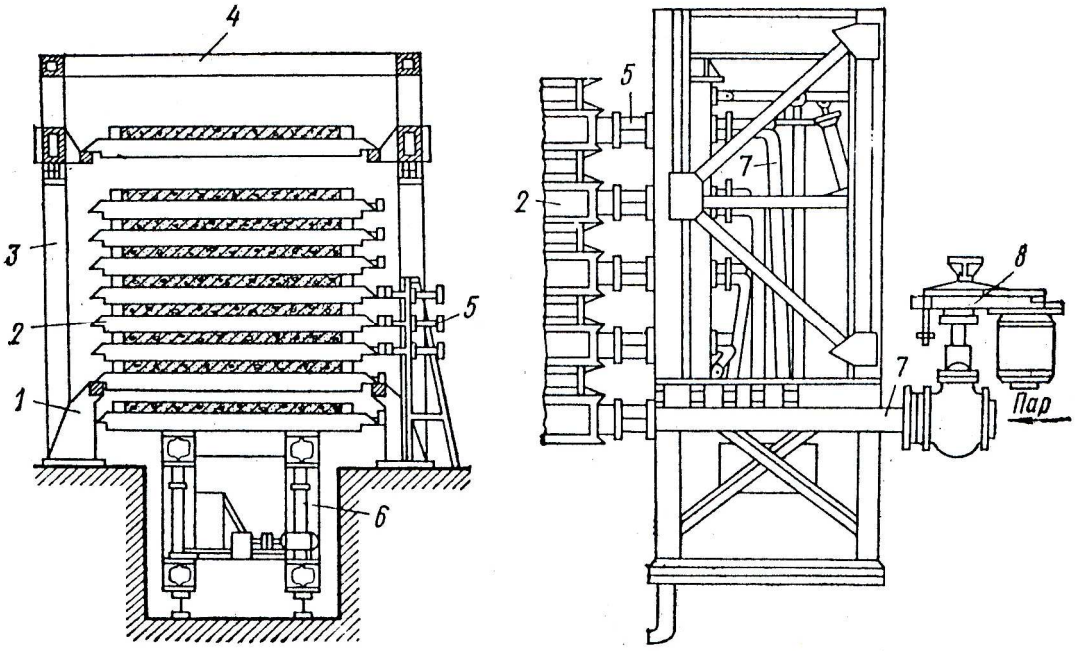
Темир-бетон буюмлар ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган кассета технолгиясининг қатор афзаллик ва камчиликлари бор. Буюм кассеталарда тайёрланганда йиғма деталларнинг аниқлиги юқори бўлишига эришилади, бетон юзаси текис бўлади. Бетонни контакт усулида қиздириш натижаси унинг мустаҳкамлиги очиқ қолипдагига қараганда 10-20% ошиқ бўлади. Кассетадаги бетонни очиқ юзаси кам бўлгани учун ҳарорат тез кўтарилишига эришилади (60-70°С). Кассетадаги буюмни олдин ушлаб турмасдан қиздириш мумкин ва бетон ҳарорати кассетали мосламаларда 100°С га етади ва бу кўрсаткич чуқур шаклдаги камераларда 85-90°С дан ошмайди.

Бироқ кассетада тайёрланган бетоннинг мустаҳкамлиги турли баландликда турлича бўлади. Бу ҳолат иситиш тартиби қисқа бўлганда айниқса аниқ билинади. Мустаҳкамликнинг турлича бўлиши иситиш интенсивлиги турличалилиги билан изоҳланади. Буғ кирадиган жойга яқин зоналар тезроқ қизийди. Кассетали усулнинг яна бир камчилиги қолиплар учун металлнинг кўп ишлатилиши, кассеталарни тозалаш ва мойлашнинг ноқулайлиги, қўзғолувчанлиги юқори бўлган бетон қоришмасини ишлатиш зарурлиги киради.

Кассеталардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш учун қатор ҳолларда икки босқичли қизитиш усулидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Биринчи босқичда буюм етарли даражада мустаҳкамликка эришгунга қадар касеталарда 5-7 соат қиздирилади ва унинг мустаҳкамлиги

5-7,5 МПа га етказилади. Иккинчи босқичда бетон чуқурли камера ёки иссиқ тутадиган стеллажларда жўнатиладиган даражада қотгунга қадар қотади. Қиздиришни тезлатиш ва иситиш бўлмаларида ҳароратни бир хилда тақсимлаш учун эжекторлардан ва буғни пуркагичлар орқали интенсив юбориш усулларидан фойдаланилади.

Буюмни контакт усулида қиздириш мосламаларига горизонтал термоформалар ҳам киради. Вертикал термоформалардан фарқли равишда уларда буюм юзаси бир текис қизийди. Ғовакли тўлдирувчилар асосида тайёрланган енгил бетонли девор панеллари термоформаларда ҳароратни 2-3 соат давомида кўтариш, изотермик тутиб туриш 3-5 соат давомида 90-95°С да бўлиши тавсия этилади. Қўзғолувчан горизонтал термоформаларда йирик панелли конструкцияларни қиздириш учун пакетлар тайёрланади. Термоформа пакетини тайёрлаш учун махсус пакетловчи мослама ишлатилади (2.22-расм).



2.22-расм. Термоформаларни пакетловчи мослама

1-ажратувчилар; 2-термоформалар; 3-эстакада; 4-узатувчи вагонетка; 5-буғни жўнатувчи автоматик клапанлар; 6-қўзғолувчан кўтариш столи; 7-буғни тақсимлаш; 8-автомат тизим механизми ижрочиси

Иссиқлик билан ишлов бериш вақтида пакетда иситиш муҳити ҳар бир буюм учун рационал даражага келтирилади. Иситиш бошланганда керакли

босим бўлади, иситиш бошида нисбий намлик 50-60% ва қизидирш вақтида 90-95% бўлади.

Буюм пакетларда қиздирилганда иссиқлик икки томондан берилади. Пакетда қизидирилган буюмларнинг мустаҳкамлиги, атмосфера босимида ишлов берилганига нисбатан 20-25% ошади ва унинг бошқа хусусиятлари ҳам ошади. Бундай усул конвейерларда ва асосан йирик панелли қурилишлар учун буюмлар тайёрлашда ишлатилади. Технологик линия таркибига термоқолипли пакетловчилар, қолипларни тозалаш ва мойлаш постлари, қолиплаш послари киради.

2.10. Бетонга автоклавда ишлов бериш

Автоклав усули бетонга иссиқлик ишлов беришнинг бошқа бир кўриниши бўлиб, у бетон қотишини тезлаштириш учун ишлатилади. Буғлаш усулидан фарқли равишда автоклавларда бетоннинг қотиши 0,9-1,3МПа босимдаги ва 175-191 °С тўйинтирилган буғ шароитида юз беради. Охирги вақтларда сув буғининг ҳарорати 200-225°С га кўтаришнинг самардорлиги тасдиқланган. Ҳароратни ошириш учун сув буғи ўрнига қиздирилган пар ва буғ газли муҳитдан фойдаланиш мумкин.

Бизнинг шароитда автоклав усулидан ячейкали бетон тайёрлашда кенг фойдаланилади. Оғир автоклав бетонлардан ҳам буюм ва конструкциялар тайёрланади. Автоклав усулининг асосий афзаллиги – цемент ўрнига анча арзон маҳаллий боғловчи воситалар ва турли хом ашёни, шунингдек саноат чиқиндиларини ишлатиш мумкинлигидир.

Автоклав усулида ишлов бериш натижасида боғловчилар гидратацияси тезлашиш сабабли бетоннинг қотиши тезлашади ва бундан ташқари, янги цементловчи моддалар – кальций ва магний гидросиликатлари ҳосил бўлади. Ҳарорат юқори бўлган ва буғ босими баланд шароитда ушбу бирикмаларнинг синтези ҳосил бўлади ва бошқа ҳолатларда улар бир-бири билан бирикмайди. Кўпинча оҳак-кремнезёмли боғлочилар автоклав усулида ишловдан ўтади.

Шунингдек, оҳак-шлак, оҳак-кул ва бошқа кимёвий фаол моддалар автоклав технологияси билан ишланади.

Схемага биноан автоклав ишлов беришнинг бешта босқичини ажратиб кўрсатиш мумкин. Биринчи босқичда буғ берилиб автоклавдаги ҳарорат 100°С га етказилади. Бу даврда буюмнинг ҳарорати буғ ҳароратидан паст бўлгани учун иссиқлик алмашиш буюм юзасида конденсат ҳосил бўлиши воситасида амалга ошади. Муҳит билан буюм ҳарорати орасидаги фарқ 30-50°С га етиши зарарли натижаларга олиб келиши мумкин.

Иккинчи босқич автоклавдаги босим ошганда, яъни t > 100°С бўлиши билан бошланади. Босим ошганда иссиқлик алмашиниши тезлашади ва буюмни барча қисми қизийди.

Учинчи босқичда буюм маълум ҳарорат ва босимда ушлаб турилади. Ушлаб туриш вақти 30-60 дақиқага етганда буюмни барча қисмидаги ҳарорат бир хил бўлади. Ушлаб туриш вақти босим ошиши билан камайтирилади. Тўртинчи босқичда босим камая бошлайди. Бу вақтда буюм ҳарорати муҳит ҳароратидан баланд бўлади ва шу боис материал ғовакларида буғ ҳосил бўлади. Бу босқичда буюмда дарз пайдо бўлиши мумкин ва бунга йўл қўймаслик учун автоклавдаги босимни имкон қадар секин камайтириш керак.

Бешинчи босқичда буюм ҳарорати 100°С дан меёрдаги ҳароратга қадар туширилади. Бунда ҳам ҳарорат буюмда микродарзлар ҳосил бўлмайдиган даражада туширилиши керак.

Оҳак ва портландцемент асосидаги боғловчилар ишлатилганда изотермик ушлаб туришдаги оптимал босим 1,2-1,6 МПа ҳисобланади. Саноат чиқиндилари, масалан, нефелин шлами ишлатилганда оптимал босим 1,6-2 МПа бўлади. Автоклав ишлов беришнинг муддати буғ босимига боғлиқ бўлади. Босим паст шароитда (≤ 0,9 МПа) изотермик тутиб туриш муддатининг оширилиши буюм мустаҳкамлигини ошириш имконини беради. Босим юқори бўлган шароитда эса натижа аксинча бўлиши мумкин.

2.13-жадвалда ячейкали бетон учун тавсия этилган автоклав ишлов бериш режимлари кўрсатилган.

Автоклавдан буғлаш ҳароратини пасайтирувчи ҳавони чиқариш учун автоклавга буғ пуркалади. Охирги вақтларда автоклавдаги ҳарорат ва босимни олдиндан ҳаво жўнатмасдан, герметик автоклавга бойитилган буғ жўнатиш билан тез кўтариш таклиф этилаяпти. Изотермик ушлаб туришнинг 3-4 соатидаёқ ҳарорат билан тўйинтирилган буғ босими орасидаги тўла мувофиқликка эришилади. Таклиф этилаётган усул қолипсиз янги тайёрланган ёки очиқ қолипдаги буюмни буғланганда айниқса самарали бўлади.

Ҳароратнинг тез кўтарилиши ва автоклавдаги ортиқча босим ҳарорат таъсирини оширади ва буюмни барча юзаси бир ҳил қизиб бетон мустаҳкамлиги ортади. Бу усул буғлаш режимини 2-3 соатга камайтириш имконини беради, бетоннинг мустаҳқамлиги, совуққа чидамлилиги ортади, сувшимувчанлиги 15-20%га камаяди. Босим камайиши муддатини қисқартириш ва босим камайгандан сўнг буюм намлигини камайтириш учун автоклав муҳитини 1-2 соат давомида 50-60 МПа га қадар вакуумлаш тавсия этилади.

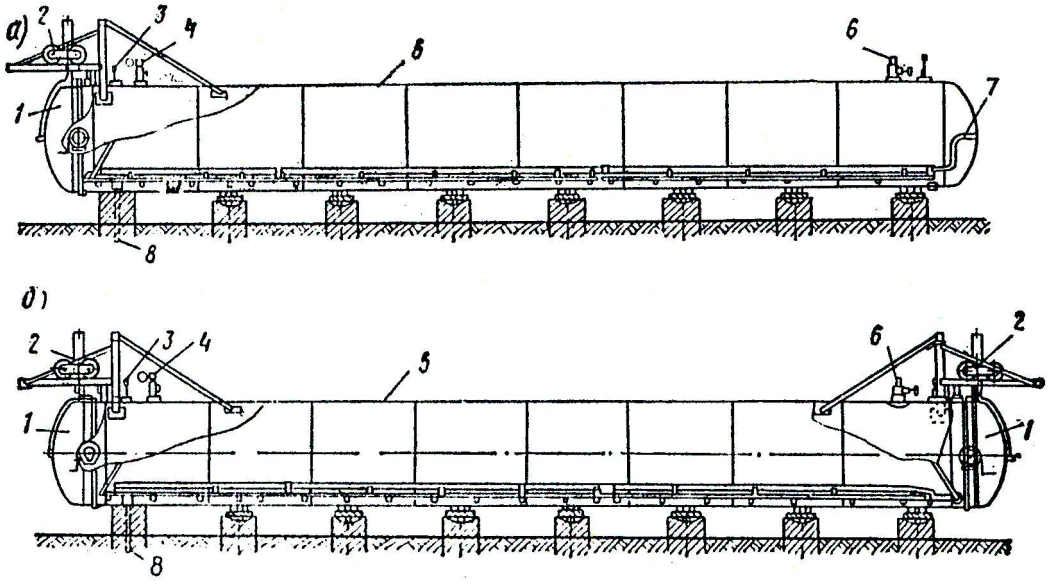
Автоклав (2.23-расм) горизонтал цилиндр шаклидаги горизонтал, пайвандланган идиш кўринишида, ечиладиган қопқоқли бўлади. Автоклавлар диаметри 2,6 ва 3,6 м ва узунлиги 20-30 м ўлчамда чиқарилади. Қопқоғи махсус мосламалар ёрдамида герметик ёпилади (2.24-расм).

Цехнинг жойлашиш шаклига қараб берк ёки ўтказувчи автоклавлар ишлатилади.

Ячейкали бетондан тайёрланган буюмларга автоклав ишлов бериш тартиби

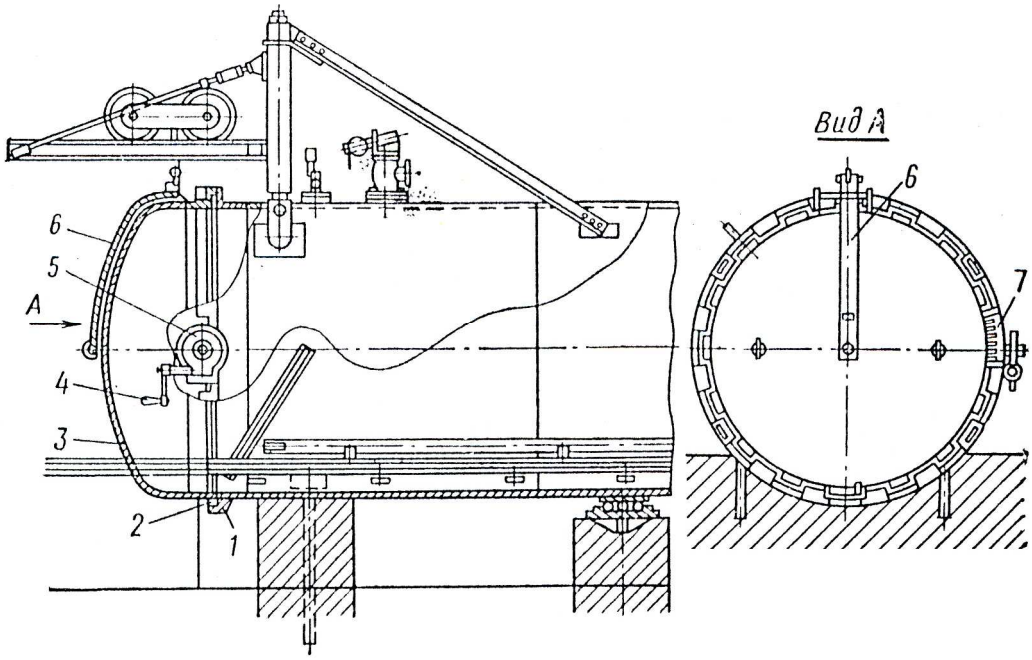
2.13-жадвал

Буюм тури	Давомийлик вақти, соат				
	Иситиш ва буғ пуркаш	Босимни 0,8 МПа гача кўтариш	0,8 МПа босим шароитида ушлаб туриш	Босимни камайтириш	Вакуумлаш
Ташқи деворга ишлатиладиган буюмлар	0,7-1,5	1,5	6-10	1,5-2	0,5-1,5
Горизонтал бўлакларга ажратиш йўли билан тайёрланган буюмлар	0,7-1,5	1,5	5-14	1,5-2	1-1,5
Вертикал бўлакларга ажратиш йўли билан тайёрланган буюмлар	0,7-1,5	1,5	5-9	1,5-2	1-1,5
Зичлиги 800-1200 кг/м^3 бўлган ички деворлар учун ишлатиладиган ячейкали бетон буюмлар	0,7-1,5	1,5	9-10	2-3	1-1,5
Зичлиги 300-400 кг/м^3 бўлган иссиқни сақловчи буюмлар	0,7-1,5	1,5	5-9	1,5-2	1-1,5



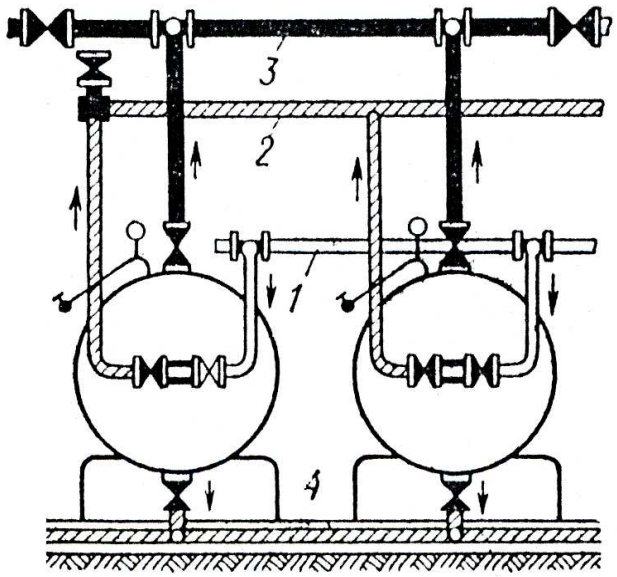
2.23-расм. Автоклавлар

а – берк кўринишли; б – ўтказувчи; 1-қопқоқ; 2-қопқоқни кўтариш ва тушириш механизми; 3-манометр; 4-сақловчи клапан; 5-корпус; 6, 7, 8-буғни чиқарувчи, буғни киритувчи ва конденсацияловчи магистрал



2.24-расм. Байонет ёпқичли автоклав

1- фланец; 2-фланецнинг туртиб чиққан жойи; 3-қопқоқ; 4-редуктор дастаги; 5-қопқоқ мосламаси; 6-тишли сектор;



2.25-расм. Автоклавдаги буғ ўтказгичлар схемаси

1-буғ берувчи магистрал; 2-буғни ўтказувчи магистрал; 3-буғни чиқарувчи магистрал; 4-конденсат магистрали

2.11. Бетонни электр билан қиздириш усули

Бетонни электр билан қиздириш электр қувватини иссиқлик қувватига айланишига асосланган бўлади. Электр билан ишлов беришда буғ билан қиздиришга хос бўлган бир қанча камчиликларни бартараф этиш мумкин. Катта майдонли буюмлар юзасини бир ҳил қиздиролмаслик, буғ чиқиши натижасида ишловчилар меҳнат шароитининг оғирлиги, иш жараёнини автоматлаштириш мураккаблиги ва ҳокозо мураккабликлар буғ билан қиздириш усулига хосдир. Электр билан қиздириш усули тежамлилиги, қулайлиги ва бошқаришнинг соддалиги билан ажралиб туради.

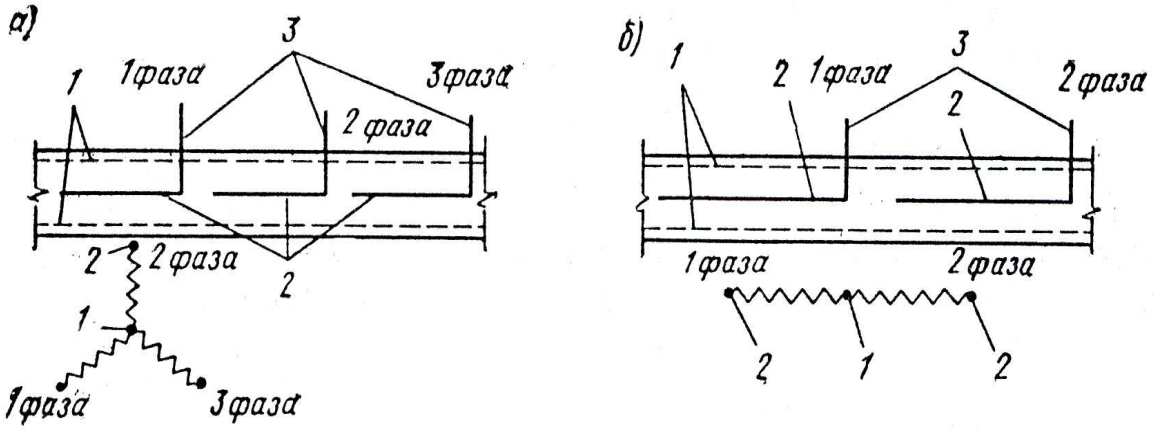
Буюмни электр билан қизитишнинг учта усулини кўрсатиш мумкин: электродли қизитиш, электр қиздиргичлар билан қизитиш, электрмагнит майдони усули билан қиздириш.

Электродлар билан қиздирилганда электр қуввати бевости бетоннинг ичида иссиқлик қувватига айланади. Бунда электрнинг ФИК энг юқори даражага етади ва иссиқлик бетонда бир ҳил тақсимланади. Бу усулда ўзгарувчан электр токи буюм ичига ёки устига жойланадиган темир электродлар ёрдами билан бетондан электр токи ўтказилади.

Ажратиладиган иссиқликнинг миқдори бетон миқдори, унинг суюқлилик даражасига, цементда кимёвий қўшимчалар борлиги ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

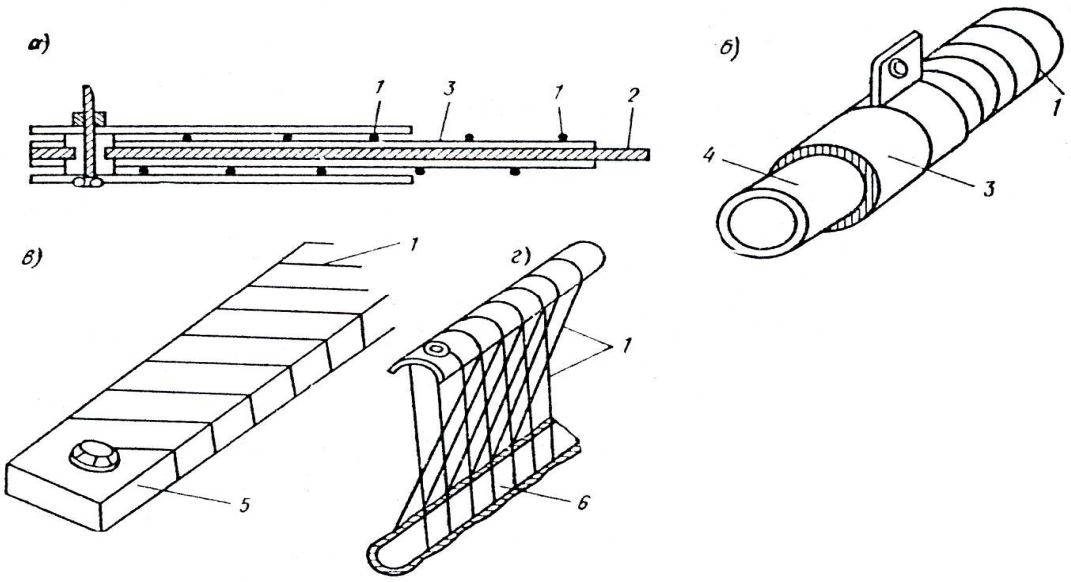
Электр билан қизитиш учун пластинкали, тасма, стерженли ва симли электродлар ишлатилади. Пластинкали электрод билан қизитиш айниқса кўп тарқалган ва бунда улар конструкциянинг қарама-қарши томонига қўйилиб турли фазаларга уланади. Металлни тежаш учун пластинкали электродлар ўрнига тасма электродлар ишлатилади. Пластинкали ва тасма электродлар қалинлиги 1,5-2 мм бўлган пўлатдан ясалади. Буюм тузилиши мураккаб бўлганда, арматураси кўп ёки қалин бўладиган ҳолатларда стерженли электродлар ишлатилади. Стерженли электрод сифатида диаметри 6-10мм бўлган арматура бўлаклари ишлатилиши мумкин. Толали электродлар узунлиги кенлигидан анча кўп бўлган конструкцияларда

ишлатилади. Буларга мисол қилиб устунлар, прогонлар, свайлар ва бошқа ҳокозаларни келтириш мумкин (2.26-расм). Енгил ва ячейкали бетондан тайёрланган ташқи девор панелларини горизонтал қолипларда қиздириш тавсия этилади. Бир электрод сифатида қолип поддони, бошқаси учун эса буюм юзасига яқинроқ жойлашган арматура тўри ишлатилади. Ички деворлар ва том плиталари одатда кассета қурилмаларида қиздирилади ва бунда электрод сифатида ажратувчи деворлар ва ташқи тўсиқ ишлатилади.



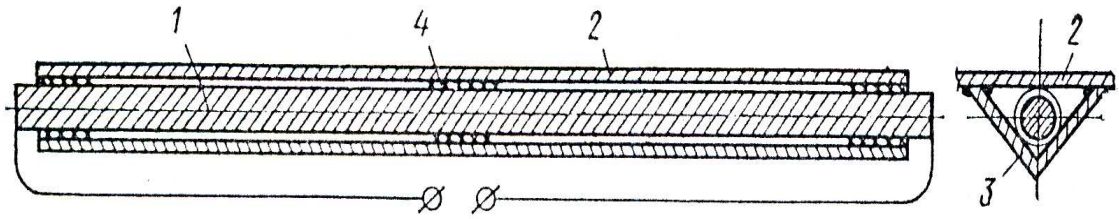
2.26-расм. Буюм ўқи бўйлаб толали электродларни кетма-кет жойланиш схемаси

а-уч толали; б-икки толали; 1-арматура; 2-толали электродлар; 3-тола электрга уланадиган ўринлар



2.27-расм. Симли иситувчи мослама

а-ясси; б-айлана; в-стерженли; г-симли; 1-симли иситувчи; 2-асбестцемент тахта (бикир); 3-суюқ шиша асосидаги асбест тахта; 4-газ қувури; 5-асбест тахта (бикир); 6-қувурсимон асбест (бикир).



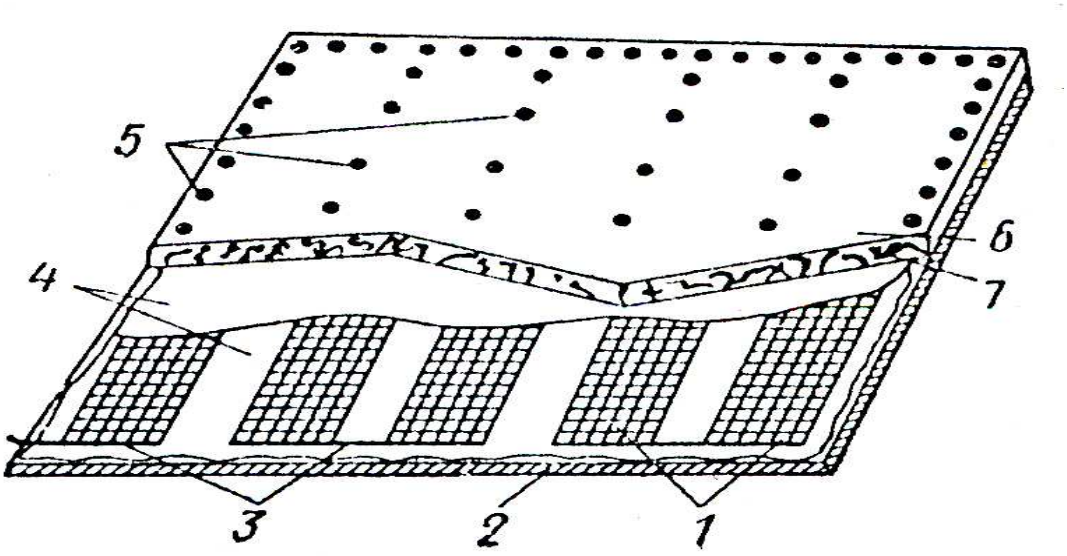
2.28 –расм. Уголок стерженли иситгич
1-стержен; 2-пўлат тунука (қолип); 3-уголок; 4-электрмуҳофаза

Буюмни электр билан қиздириш постлари махсус ажратилган майдонларда белгиланади. Иссиқ йўқолиши ва электр сарфини камайтириш учун буюм солинган қолиплар қават-қават қилиб, электрни ўтказмайдиган материаллар устига қўйилади. Агар электрод сифатида пўлат бортлар ёки поддон ишлатилаётган бўлса қолипнинг бошқа элементларига электрни ўтказмайдиган қатлам сурилиши ёки улар қиздирилаётган бетонга тегмаслиги керак.

Кассетли қурилмаларида электрод билан қизитилганда ички буғ бўлмалари буюм қолиплаш учун ишлатилади. Ажратувчи деворлар – электродлар кассетали қурилма рамасидан ва бир-биридан электрни ўтказмайдиган, материал, втулкалар ва бошқа ҳакозолар билан иҳоталанади.

Буюмларни электр билан қизитиш учун одатда етарли даражада юмшоқ режим танланади ва бунда иситиш ҳамда совутиш тезлиги 1 соатда 20°С дан ошмаслиги лозим. Изотермик тутиб туриш 80-90°С да, тез қотадиган портланцемент ишлатилганда эса 60-70°С дан ошмаслиги керак. Электр билан қизитишдан олдин буюм қолипда камида 2-3 соат туриши керак.

Кассеталарда буюмни қиздириш тезроқ режимда амалга оширилади: ҳарорат соатига 30°С тезликда 90°С гача кўтарилади ва совутиш режими ҳам 3-5 соат давомида амалга оширилади.



2.29-расм. Тўрли иситгич

1-тўрли иситгич; 2-металл тунука ёки фанер; 3-ажратувчи шина; 4-асбестли электриҳотаси; 5-маҳкамловчи болтлар; 6-фанердан ясалган ташқи қоплама; 7-иссиқни сақловчи қатлам

Электр билан қизитишдан фарқли равишда *электр билан иситиш* бетон юзасини юқори ҳароратли инфрақизил нур билан қизитгичлар ёки паст ҳароратли иситгичлар билан амалга оширилади. Буюмнинг ичига иссиқ асосан иссиқ ўтказувчанлик ҳисобига ўтади. Электр билан иситишнинг асосий афзаллиги шундаки, бу усулни буюмдаги арматуралар миқдори ва уларинг жойлашиш усули қандай бўлишидан қатъий назар амалга ошириш мумкин. Электр билан қизитишдан фарқли томони, бу усулда электр сарфи кўп бўлади. Чунки ажралиб чиқаётган иссиқнинг асосий қисми атроф муҳитга, иссиқликни муҳофазаловчи элементни иситиш ва қолип элементлари исишига сарф бўлади.

Инфрақизил иситгичли юқори ҳароратли қиздирувчиларга ҳароратни 250°С дан ошиқ кўтарувчи иситгичлар киради нур тарқатувчи ламналар, спираллар, ТЭН лар. Паст ҳароатли иситгичдарга эса эгилувчан тўрли, симли, уголок-стерженли, иситгичлар иситгич шнурлар ва ҳокозолар киради (2.27, 2.29-расмлар).

Электр қиздиргичларни танлаганда уларнинг ҳусусиятига эътибор бериш керак бўлади. Мисол учун, рангли металлардан тайёрланган

иситгичлар, иссиқни яхши ўтказгани билан мустаҳкамлиги кам бўлади, камёб материаллардан тайёрланади, қиммат бўлади ва тез ишдан чиқади.

Қора металлардан тайёрланган электр иситгичлар уларга нисбатан мустаҳкамроқ, оддий бўлади, кенгроқ диапазонни қамрайди ва арзонга тушади.

Асосий электриситгичларнинг хусусияти

2.13-жадвал

	Электриситгичлар											
Кўрсат-кичлар	рангли металлдан ишланган				қора металлдан					Нометалл		
	ТЭН	нихромли	тўрли	кабелли	пластинкали	коаксиалли	стерженли	қувурсимон-стерженли	бурчакли-стреженли	углеродли мато УУТ-2	угеродли чилвир 80	модулли МН
Электр қуввати сарфи кВтхс/м^3	130	145	80	105	165	175	195	85	75	65	75	70
Иссиқ узатиш ФИК, %	40	35	40	45	30	25	25	40	45	55	55	55
1м^3 иссиқлик бўлмасининг массаси, кг/м^3	11	7	3	5	7	23	14	18	18	0,35	0,35	1,3

Бетонни кассета ва иситиш қолипларида қиздириш учун нометалл матоли иситгичлардан фойдаланиш истиқболли йўналишлардан ҳисобланади. Уларнинг вазни кам ва электр қувватини кам истеъмол қилади. Бундай истигчилардан кенг фойдаланиш уларни саноат кам ишлаб чиқараётгани сабабли чегаралангандир. Қандай истигичдан фойдаланиш кераклиги иситиладиган буюмнинг кўриниши, ўлчами, опалубканинг тузилиши ва электр қувватининг кучига боғлиқ бўлади.

Инфрақизил нур билан иситувчи мосламалардан фойдаланганда бетон четларидан бошлаб қиздирилади. Инфрақизил нур йирик ўлчамли темир-бетон конструкциялар ишлаб чиқариш саноатида бетон юзасидаги музни эритиш, қолипга туширилган бетонни иссиқ сақлаш, унинг қотишини тезлаштириш, уланадиган қисмларни иситиш каби мақсадларда қўлланилади.

Инфрақизил нур ишлатилганда бетоннинг опалубка билан қопланмаган юзаси албатта нам йўқотилишидан сақланиши керак. . Қиздириладиган юзадаги ҳарорат 80-90°С дан ошмаслиги керак. Қалинлиги 20 см дан ошиқ бўлган конструкция ва буюмлар икки томонидан қиздирилади.

Паст ҳароратли иситгичлар бевосита опалубка ёки қолипнинг ичига жойланади. Эгилувчан иситгичлар эса мат (бўйра, бордан), чипта ёки адёл ичига қўйилади. Иситиш юмшоқ режимда амалга оширилади. Ичига электр исигичлар ўрнатилган адёл ёки матлар, иссиқ йўқолмаслиги учун, ташқарисидан иссиқни сақловчи материаллар билан муҳофаза қилинган бўлиши керак. Баъзи ҳолларда иситгич бетоннинг ичига жойланади ва ўша ерда қолиб кетади. Буюм кассета ёки термоформаларда тайёрланганда электр билан иситишнинг контакт усули қўлланилади. Иситувчи юзадан бетонга иссиқ узатиш иситиш шитлари орқали амалга оширилади.

Бетонни электр магнит майдони ёрдамида иситишда иссиқлик опалубка, қолип ва арматура каби қизийдиган қисмлар орқали берилади. Бу усул ФИК (КПД) паст бўлгани ва мосламани ўрнатиш ва жойидан кўчириш мураккаб бўлгани учун кенг қўлланилмасдан қолди.

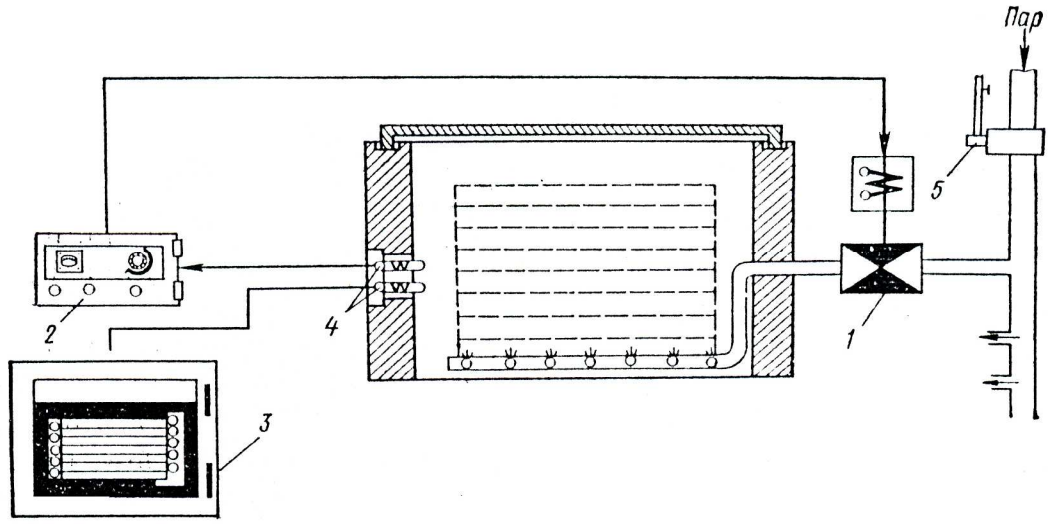
2.12. Темир-бетон буюмларни қиздириш жараёнини автоматлаштириш

Буюмни қиздириш жараёнини автоматлаштиришдан мақсад, белгиланган иссиқлик ва намлик даражасини сақлаб юқори сифатли маҳсулот олишга эришишдир. Йиғма темир-бетон ишлаб чиқариладиган заводларда иссиқлик билан ишлов беришни асосий ўлчамлари масофадан автомат орқали назорат қилинади. Шунингдек, ҳароарт маҳсус дастур ёрдамида лозим даражада сақлаб турилади. Бетон қотишини тезлаштириш мосламаларини автомат ёки ярим автомат тартибда бошқариш тизимлари ҳам ишлатилаяпти. Ярим автомат усулида буғ ҳаволи муҳит керакли ҳароратгача қизийди бироқ муҳитнинг қандай қизиши белгиланмайди ва заруратга қараб ўзгаради. Даврий ишлайдиган ярим автомат мосламалар ҳароратни керакли даражада ўзгартириб туриши учун буғ билан таъминлаш тизимига диафрагма ва ҳарорат регуляторлари ўрнатилади. Изотермик сақлаш даражасига етганда регуляторлар ҳароратни зарур даражада сақлаб туради. Бундай усулда қизиш вақтида буғ камеранинг бошланиш вақтидаги ҳарорати ҳисобга олмасдан берилади.

Иссиқлиқ билан ишлов беришни автоматик тартибга солиб туриш учун иссиқлик берувчининг ҳарорати ёки конденсат ҳароратини керакли даражада сақлайдиган мосламалар ишлатилади.

Чуқурсимон камераларда автомат тартибга солиш ҳароратни керакли даражада сақловчи дастурий мосламалар ПРТЭ-2М (2.30-расм) ёки ЭРП-61 ишлатилади. ПРТЭ-2М регуляторининг баъзи асосий кўрсаткичлари қуйидагилардан иборатдир: ҳароратни ўзгартириш оралиғи - 0-100 °С; ҳароратни кўрсатиш аниқлиги ±2,5%; сезувчанлиги – 0,5°С дан кам эмас; энг кўп тартибга солиш вақти – 24 соат; ишлаш қуввати – 30 Вт. Регуляторда керакли ҳарорат режимига қараб тайёрланадиган копир бўлади. Буюмга буғни маълум босимда бериб, ҳароратни керакли даражада ушлаб туриб ишлов берилади. Умумий буғ магистралига бевосита ишловчи клапан ўрнатилади. Ҳарорат режими ўзгариши ҳолларини маълум қилиш учун

сигнализатор қўйилади. Босим пасайганда сигнализатор регуляторни электр қувватидан узиб қўяди ва бир вақтнинг ўзида камера ишламай турган вақтини ҳисобга олувчи ўлчагич ишга тушади. Ҳар бир буғлаш чуқуридаги ҳарорат ўзгариш режими электрон кўприк диаграммасига ёзилади. Чуқур камераларнинг умумий буғ истеъмол қилиши ҳолатини ҳисобга олиш учун махсус мосламалар ишлатилади.



2.30-расм. ПРТЭ-2М русумли дастурий бошқарувли автоматика системасининг принципиал схемаси

1-бошқарув органи; 2-дастурий бошқарувчи; 3-автоматик муқобиллашган кўприк; 4-датчиклар; 5-босимни бошқарувчи

Чуқур камераларни автоматлаштирганда асосий тартибга солувчи қисм бўлиб электрмагнит усулида ишловчи вентил хизмат қилади. Ичкаридаги ҳарорат белгиланганидан 2-2,5 °С оғганда дастур вентилни ишга туширади. Совутиш жараёнини тартибга солиш учун камерага вентиляция ўрнатилади. Ҳарорат кўтарилганда ва изотермик ишлов бериш вақтида ёпиладиган махсус тирқишлардан ҳаво юборилиб ҳарорат пасайтирилади. Вентиляцилаш жараёнини автоматлаштириш учун камералар сувли эжектор ёпқичлар билан жиҳозланади. Изотермик сақлаб туриш вақти тугагандан сўнг дастурий регулятор эжектор ва вақт релесига импульс жўнатади ва камерадаги буюмни шамоллатиш жараёни бошланади.

Кассетали қурилмалар ишини автоматлаштириш вақтида ҳарорат кескин ўзгариши муаммосини ҳал қилиш айниқса муҳимдир. Нимагаки баъзан ҳароратнинг хилма-хиллиги буюмнинг бир қисмида бошқа бир қисмига нисбатан 35°С гача етади. Бу мақсадда кассетали мосламаларга эжектор қўйилади. Эжекторнинг тортиш камерасига буғ берилганда ҳаво сийраклашади ва натижада ҳаво билан буғ-ҳаво аралашмаси тортиб олинади. Тортиб олинган аралашма эжектор камерасига тушади ва у ерда буғ билан аралашиб унинг ҳароратини туширади. Ҳосил бўлган буғ-ҳаво аралашмаси буғ бериш коллектори орқали, бўлмалар ичидан ўтадиган кўп тешикли қувурларга узатилади. Эжектор ўрнатилган кассеталарда ҳарорат турличалиги 10°С дан ошмайди, иссиқ билан ишлов бериш вақти ва буғ сарфи камаяди, буюмнинг турли қисмлари бир хил мустаҳкамликка эга бўлади.

Вертикал камераларда иссиқлик билан ишлов бериш режимини тартибга солиш камеранинг юқори қисмига бериладиган буғни камайтириш йўли билан амалга оширилади. Ҳарорат ўлчанади ва камера юқорисидаги нуқталарда унинг даражаси ёзиб олинади.

Термоформалардаги ҳароратни тартибга солиш конденсат чиқариш йўлидаги клапанларга қўйилган қаршилик термометрлари ёрдамида бажарилади. Белгиланган ҳароратга етганда қаршилик термометридан берилган импульс пневматик тақсимлаш марказига, ундан пневматик цилиндрга юборилади ва у ўз навбатида буғ ўтказиш клапанини беркитади.

Автоклавларда ҳароратни меёрда сақлаш жараёнини дастурий бошқариш механизми ёрдамида амалга оширилади. Бу дастур манометр кўрсаткичларини доимий электр қувватига айлантириш принципига асосланган ва бу электр қуввати регуляторга узатилади. Автоклавга буюм жойлангандан сўнг қопқоқ ёпилгач беркитувчи мослама ишга тушади ва буғлаш жараёни бошланади. Агар буғ бериш жойидаги буғ босими автоклавдаги буғ босимидан баланд бўлса ўртадаги фарқ 0,18-0,2 МПа га етгунга қадар буғ бериб турилади.

2.13. Йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришда иссиқлик қувватини тежаш усуллари

Қурилиш материаллари ишлаб чиқариш саноатида йиғма темир-бетон буюмлар ишлаб чиқариш энергияни айниқса кўп талаб қиладиган соҳалардан ҳисобланади. Ўртача олганда 1м^3 йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришга таҳминан 2000 кЖ ёки 90 кг дан ошиқ шартли ёқилғи ишлатилади ва бу миқдор ҳисобланган электр сарфидан деярли 2 марта кўпдир. Иссиқлик қуввати умумий қувватнинг 90 % ва электр қуввати 10 фоизни ташкил этади.

Темир-бетон заводларининг иссиқлик қуввати балансларида иссиқликнинг 70 фоизигача буюмларга иссиқлик билан ишлов беришга сарфланади, бу миқдор 1,5 минг кЖ/м^3 ни ҳосил қилади. Назарий жиҳатдан олиб қараганда 1 м^3 бетонни қизитиш учун, қолипларни қизитиш, қувват йўқолишлари, тўлдирувчиларни иситишга ҳам иссиқлик сарфланишини ҳисобга олганда, 1 минг кЖ/м^3 кетиши керак. Йиғма темир-бетоннинг 85% буғлаш камераларидан ўтади ва бундай камераларнинг иссиқликни ишлатишдаги фойдалик коэффициенти 28 фоизни ташкил этади.

Иссиқлик ортиқ сарфланишининг асосий сабаби – буғлаш камералари, иссиқлик тармоқлари, беркитиш мосламалари ва буғ сарфини назоарт қилиш мосламалари ҳолатининг талаб даражасида эмаслигидир. Натижада буғнинг анчагина қисми ҳавога чиқиб кетади. Иссиқлик шунингдек иссиқни сақловчи юзалар йўқлиги, иссиқлик билан керагидан ортиқ ишлов берилиши ва ҳарорат керагидан ошиқ баланд бўлиши сабабли ҳам йўқолади.

Буғлаш камераларининг номукаммаллиги ҳам иссиқлик йўқолишига сабаб бўлмоқда. Чуқур камераларда иссиқликнинг ноишлаб чиқариш учун сарф бўлиши асосан буғлаш орасида бетонни совутиш вақтида, тирқишли камераларда эса иссиқлик билан ишлов бериш вақтида деворлардан иссиқнинг ўтиши ҳисобига бўлади. Натижада, йирик тўдирувчининг хусусиятига қараб, оғир бетоннинг иссиқлик ўтказувчанлиги ўзгариши сабаб, иссиқлик йўқолиши ҳисоб-китобдагидан 1, 5 марта кўп бўлмоқда.

Буғлаш камералари деворининг техник - иқтисодий кўрсаткичлари

2.14-жадвал

Кўрсаткич номи	Девор	
	Керамзит бетонли	Иссиқ сақловчи билан ўралган ва гидроизоляцияланган оғир бетонли
Буғнинг норматив сарфи, т/м^3	0,19	0,3
камера деворлари иссиқ сақловчи билан ўралганда, т/ м^3	-	0,144
Буғ тежалиши, т/ м^3	0,11	0,186
Бир йилда тежаладиган буғ, т	540	900
1м^3 бетонга капитал харажатлар	-	0,88
Гидроизоляцияга материал сарфи, т	-	6,8
1 м^3 бетонга металл сарфи, кг	-	1,4
Иқтисодий самарадорлик, маротаба	1	1,5
Қувват сарфи камайиши	1,55	2,6
Камеранинг ФИК	53	88

Иссиқликни ишлаб чиқариш билан боғлиқ бўлмаган йўқотилиши буғлаш камералари иссиққа қаршилигини ошириш, турли иссиқни сақловчи материалларни ишлатиш ва енгил бетонларни қўллаш йўли билан камайтирилади.

2.14-жавдалда буғлаш камераларининг техник - иқтисодий хусусиятлари кўрсатилган.

Ички иссиқни сақловчи қопламли бир типдаги буғлаш камераси иссиқлик қувватини сарфи 0,3 минг кЖ/ м^3 ошмаслигини назарда тутади. Пастки қисми ва девори ҳаволи қатламдан иборат қилиб ишланган буғлаш камераларини ишлатиш ижобий натижалар беришини кўрсатган. 2.15-жадвалда янги типдаги камераларнинг техник иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган. Ҳозир ишлаб турган чуқурли буғлаш камераларини тўла алмаштириш ёки реконструкция қилиш ёқилғи сарфини ва капитал қўйилмалар миқдорини тежаш имконини беради.

Бир типли буғлаш камераларининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари

2.15-жадвал

Камера	Пўлат сарфи, кг/ м^2	Бетон сарфи, м^3/м^2	Цемент сафри, кг/ м^2
409-10-30 лойиҳаси бўйича	26,4	0,33	108
Монолит керамзит бетон тўсиқли	25,7	0,2	65
Йиғма керамзит бетон тўсиқли	25,7	0,18	59
Иссиқни сақловчи қатламли ва металл гидроизоляцияли йиғма темир-бетон тўсиқли	47,8	0,19	62

Буғлаш камераларида иссиқлик йўқолишини камайтиришга тўсиқлардан ташқари иссиқлик сарфини ҳисоблаш ва тартибга солишни уюштириш, камераларга иссиқлик етказиб бериш тизими барқарорлигини таъминлаш, тақсимлаш тармоқларининг буғ ўтишига чидамлилигини ошириш, атоматлаштириш воситаларини ўрнатиш, камераларни тўлдириш коэффициентини яхшилаш каби чоралар ҳам ёрдам беради.

Чуқур камераларга нисбатан вертикал, туннелли, тирқишли камералар анча самарадордир.

Камералар ва кассетали қолиплаш курилмаларига буғ юбориш усулини мукаммаллаштириш яхши натижа беради.

2.14. Темир-бетон маҳсулотлари ва конструкцияларини арматуралаш

Бетон, бошқа тош материаллари каби эгилиш ва чўзилишга қаршилиги паст, лекин арматура билан биргаликда унинг механик хусусиятлари яхшиланади.

Бетоннинг механик хусусиятларини яхшиланишига арматура билан бетонни яхши тишлашиши туфайли бўлиб, бу икки материал орасидаги юкни рационал бўлинишини таъминлайди.

Биргаликда ишлашни муҳимлиги, пўлат ва бетоннинг иссиқликдан кенгайиш, қийматини яқинлиги бўлиб, контакт зонасида ҳароратнинг ўзгаришида ички кучланиш камаяди ва бундан ташқари бетон арматурани коррозиядан мустаҳкам сақлайди. Шунинг учун бетон конструкциялари арматураланади. Тишлашишни ошириш учун даврий профилли, шунингдек, пайвандланган тўр ва каркаслар қўлланилади.

2.15. Пўлатли арматура классификацияси

Бетонни арматуралаш учун асосан углеродли ва паст легирланган пўлат арматурадан фойдаланилади.

Пўлат арматура қуйидагича классификацияланади: асосий технологияси бўйича – қиздириб прокатланган, термик мустаҳкамланган, совуқ ҳолда тортилган; конструкцияда қўллаш шароитига кўра – зўриқтирилган ва зўриқтирилмаган; профили бўйича-силлиқ ва даврий профилли; кимёвий таркиби бўйича – асосий кимёвий элементларни таркибида аниқланишича маркаларга ажратилади; хусусияти бўйича юмшоқ ва қаттиқ; етказиб бериш шароити бўйича – новдали (прутковий) ва ўрамли (бухта) пўлат арматуралар. Новдали пўлат стерженлар узунлиги 6-12 м кўринишида, алоҳида буюртма учун 18 гача ва ҳатто 25 м гача, диаметри 10 мм дан ортиқ, оғирлиги 5 т гача бўлган пачкалар ҳолида етказилади. Диаметри 10 мм дан кам ва узунлиги 200 м гача бўлган шунингдек ўрама симли арматураларни ўралган (бухта) ҳолида етказиб берилади.

Мамлакатимиз саноатларида ҳар хил физика-механик хоссаларга эга бўлган 3-90 мм диаметрда пўлатли арматура ишлаб чиқарилади (2.16-жадвал).

Пўлат арматуралар эксплуатация даврида жуда чидамли, яъни қайта-қайта ўзгарувчан юкланишда, ҳароратнинг ўзгаришида.

Пўлат арматуранинг асосий характеристикаси – норматив қаршилик билан характерланадиган унинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлигидир.

Симли арматуралар ва улар асосидаги эшилган (пряд) ва арқон (канат) кўринишидаги маҳсулотларнинг механик хусусиятлари шартли эластиклик чегараси $\sigma_{0,01}$ ва шартли оқувчанлик чегараси $\sigma_{0,2,}$ қайсики эластик бўлмаган деформация синаш даврида чўзилишга берилиши ўлчаш базасида 0,01 ва 0,2% га етиши билан характерланади.

Олдиндан зўриқтирилган конструкцияларда сим мустаҳкамлигидан тўлиқ фойдаланиш учун шартли оқувчанлик чегараси $\sigma_{0,2}$ вақтинчалик қаршиликка яқинлашиши ва натижада арматурани чўзишдаги пластик деформациянинг камайишига олиб келиши зарур. Саноатиимзда ишлаб чиқариладиган ўта пишиқ сим, эшилган ип ва арқонлар ўта эластикликка эгадир: $\sigma_{0,01} \geq 0,6\sigma_B$; $\sigma_{0,2,} \geq 0,8\sigma_B$.

Пўлат арматураларининг асосий турлари

2.16-жадвал

Арматура турлари	Арматура синфи	Пўлат маркаси	Диаметр, мм
Стерженсимон иссиқ тортилган силлиқ	А –I	Ст 3сп3	6-40
		Ст 3сп3	6-40
		Ст 3сп3	6-40
		ВСт 3сп2	6-40
		ВСт 3сп2	6-40
		ВСт 3сп2	6-40
		ВСт 3Гсп2	6-18
Стерженсимон иссиқ тортилган даврий профилли	А –II	ВСт5сп2	10-40
		ВСт5пс2	10-16
		ВСт5пс2	18-40
		18Г2С	40-80
		10ГТ	10-32
	А-III	35ГС	6-40
		25Г2С	6-40
	А-IV	80С	10-18
		20ХГ2Ц	10-22
	А-V	23Х2Г2Т	10-22
Стерженсимон термик мустаҳкамланган даврий профилли	Ат-IV Ат-V Ат-VI	-	10-25
		-	10-25
		-	10-25

Оддий текис арматура сими	В-I	-	3-5
Оддий даврий профилли арматура сими	Вр-I	-	3-5
Юқори мустаҳкамликдаги арматура сими	В-II	-	3-8
Юқори мустаҳкамликдаги даврий профилли арматура сими	Вр-II	-	3-8
Арматура канатлари	К-7	-	4,5-15

Пўлат арматуралар етарли даражада пластикликка эга бўлиши керак, бу юк остидаги конструкциянинг иш шароитида ва шунингдек арматура тайёрлашда жуда муҳим фактордир.

Пўлат арматураснинг пластиклик хусусияти уни узишга синалганда нисбий чўзилувчанлиги билан характерланади.

Пайвандлашда пўлат арматурани механик хусусиятлари пасаймаслиги зарур. Қайноқ прокатланган, таркибида оз миқдорда углероди бўлган Ст3, Ст5 ва 10 ГТ пўлатлар яхши пайвандланадиганларга киритилади. Паст легирланган пўлатлар қониқарли пайвандланувчига, 80 С – пайвандланмайдиганларга киритилади.

Термик мустаҳкамланган пўлатлар – $А_т$-IV, $А_т$-V ва $А_т$-VI пайвандланиши чегараланган, чунки юқори ҳарорат ва пайвандлаш давридаги оксидланиш мустаҳкамликни камайишга олиб келади, баъзан эса мўртликни оширади.

В-I класс симлар пайвандланиши чегараланганга, В-II-пайвандланмайдиган пўлат турига киради.

Қурилиш конструкцияларининг муҳим кўрсаткичлари узоқ муддатга юк таъсирида бўлган, пўлат арматуранинг реологик хусусиятлари, чўзилувчанлик ва қолдиқ деформация кучланиши ҳисобланади.

Чўзилувчанлик – бу домий юк таъсири остида пластик деформациянинг секин ошиб бориши.

Релаксация – қолдиқ деформация – бу доимий деформацияда кучланишнинг пасайиши.

Қолдиқ деформация-чўзилиш натижасидир, бу ҳолат ҳамма пўлат арматура турига мансуб; симли арматурага нисбатан эшилган ва арқонли арматуралар учун анча юқори, стерженли арматураларда эса анча паст; бу унинг юқори эластиклик хусусияти билан тушунтирилади.

Арматура пўлатининг сифати уни коррозияга чидамлилиги билан ҳам баҳоланади. Таркибида углерод миқдорини кўпайиши билан коррозияга чидамлилиги пасаяди, шунинг учун углероди кам бўлган арматура пўлатига нисбатан юқори мустаҳкам сим коррозияга анчагина берилувчан. Темир-бетон конструкцияларни лойиҳалашда албатта белгиланган мақсадга мувофиқ бетон маркаси ва тури, пўлатнинг пайвандлашга берилувчанлик даражаси, фойдаланиш шароитлари, юк таъсири характери ва шунингдек махсус талабларга кўра арматура танланади.

2.16. Пўлат арматура ва ўрнатиладиган деталларни тайёрлаш

Арматура маҳсулотлари учун пўлатга механик ишлов беришда тўғрилаш, пўлатни ўлчаш ва кесиш, тўр ва стерженларни эгиш, монтаж илгакларини тайёрлаш киритилади. Бу ишларни бажаришда замонавий турли турдаги станок ва машиналардан фойдаланилади. Пўлатга механик ишлов беришдаги асосий постлар автоматлаштирилган. Автоматик қурилма СМЖ-357 ва И-6118 русумли станок бир вақтда бухтани ечиш, тўғрилаш, тозалаш ва пўлат арматурани берилган ўлчов асосида кесишни бажаради.

Ўрамда етказиб бериладиган арматура стерженини тайёрлаш, диаметри 3-12 мм ли В-I, $В_р$-I, А- II ва А- III класс пўлатидан ишлаб чиқарилади.

Бу станокларнинг иш қоидаси чўзадиган ролик бухтадан арматурани бўшатади, тўғрилаш барабанидан ўтади, у ерда тўғриланади ва тозаланади кейин ўлчанган узунлик гильотин туридаги (жоди) қурилмада кесилади.

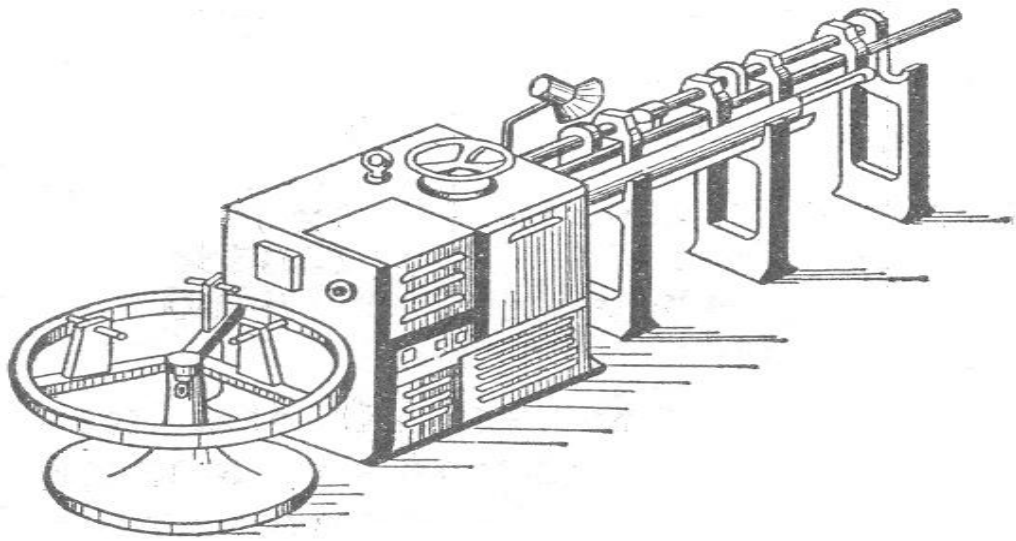
Қабул қилувчи ва узатувчи мосламали тўғри кесадиган станок И-6118 ёрдамида узунлиги 1 дан 6 гача ва ҳатто 9 м гача стерженларни тайёрлаш мумкин (3.1-расм). Станокда узунлиги 100-1000 мм стерженларни ҳам кесиш мумкин.

Тўғриловчи кесувчи станок И-6022А диаметри 6-16 мм гача бўлган силлиқ ва даврий профили ўралган арматураларни тўғрилаш учун мўлжалланган. 2.17-жадвалда йиғма темир-бетон заводларида тўғриловчи ва кесувчи машинанинг техник характеристикаси берилган.

Тўғриловчи-кесувчи машинанинг техник характеристикаси

2.17-жадвал

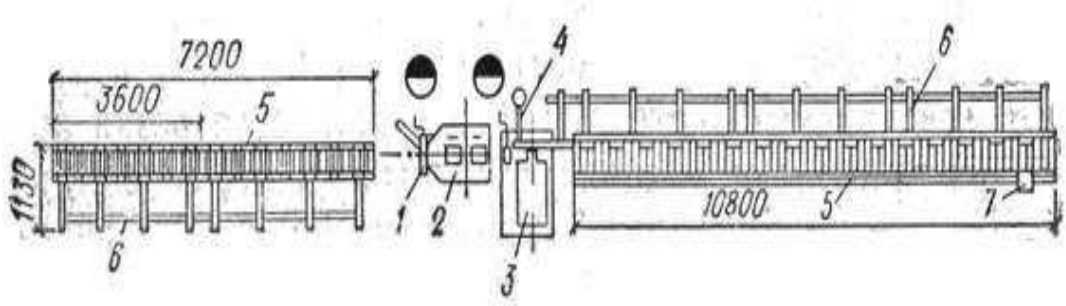
Кўрсаткич	**СМЖ-357**	**И-6118**	**И-6022А**
Қайта ишлов бериладиган пўлатнинг диаметри, мм да: текис даврий профилли	4-10 6-8	2,5-6,3 —	6-16 6-12
Новдани (прут) узунлиги, мм: Новдани кесишдаги аниқлиги (узунлиги 6000 мм да оғиши-фарқи), мм	2000-12000 +3-5	1000-9000 ±2	500-9000 ±2
Арматурани тўғрилаш ва узатишдаги тезлиги, м/мин	31,5; 46; 63; 90	25;50	31,5; 42; 63
Габаритлари (ўлчамлари)-(узунлиги х кенглиги х баландлиги) мм	12100х 1500х 1210	7540х 810х 1450	12170х 1565х 2000
Вазни, кг	1900	1830	6450



2.31 расм. И-6118 русумли пўлат арматурани текисловчи ва кесувчи станок

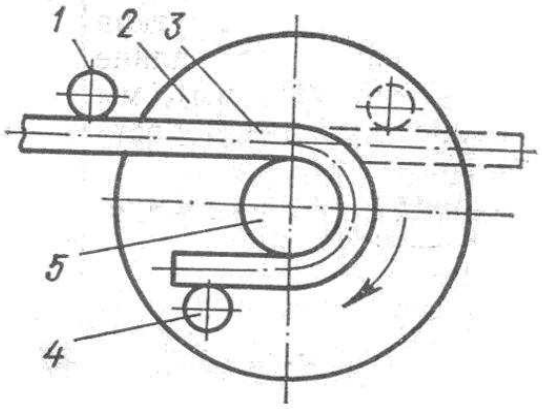
Диаметри 16 мм дан катта бўлган новдали арматура пўлатидан тайёрланган стерженларни, қоида бўйича олдиндан тўғриланмай тайёрланади.

Алоҳида қийшайган стерженларни тўғриловчи плиталар билан жиҳозланган дастгоҳда тўғриланади ва арматурани станокда планетар ҳаракатли чўтка билан тозаланади. Узунлиги 6-12 м, диаметри 10-40 мм ва А-I, А- II, А- III, $А_т$- IV, $А_т$- V ва $А_т$- VI классли новдали пўлат арматураларни С-370, СМ-3002 узатмали станокда кесилади. Иш ҳажми катта бўлмаганда диаметри 20 мм гача бўлган пўлатни кесиш учун қўл станоги СМЖ -214 дан фойдаланилади. Кесиш жараёнидаги чиқинди 1-2% дан ошса, пайвандловчи ва пўлат арматурани ўлчаб кесадиган чиқинди чиқармайдиган ярим автомат тизим қўлланилади (2.32-расм). Диаметри 10-90 мм стерженларни контактли пайвандлаш билан учма-уч улаш автомат, ярим автомат ва қўл машиналарида (МС-162, МС-1202) бажарилади. Арматурани кесиш учун гидравлик ва механик станоклардан фойдаланилади.



2.32-расм. Арматурани чиқиндисиз тайёрлашни ташкил этиш схемаси

1-очилувчи ролик; 2-пайвандлаш машинаси; 3-кесувчи станок; 4-кўчириб узаткич; 5-роликли стол; 6-ён стеллаж; 7-таянч



2.33-расм. Арматура стерженларини букиш схемаси

1-таянч бармоғи; 2-ишчи диск; 3-стержен;4-букувчи бармоқ; 5-марказий бармоқ

Мураккаб шакл ва тузилишдаги прокат ва листни кесишда комбинациялашган пресс-қайчини қўллаш керак. Диаметри 6мм ли новдадан тайёрланган арматура тўрини параболалик профили бўйича эгиш учун СМЖ -34 станок, ясси тўр ва каркасларни эгиш учун эса СМЖ -353 станокдан фойдаланилади.

Монтаж илгаклари, хомут ва анкерли стерженларни эгиш СГА-40Б ва СГА-90 станокларда бажарилади. Диаметри 32-40 мм ли арматура стерженлари С -146, СМ -3007 ва СМЖ -301 станокларида эгилади. Диаметри

12 мм дан кам бўлган арматура стержени қўл станоги НЗ-4 ни қўллаб эгиш мумкин. Станок қувватидан тўлиқ фойдаланиш мақсадида бирнеча стерженни бир вақтда эгиш мумкин; бир қанча стерженни бир вақтда эгиш учун махсус ушлагич талаб қилинади.

2.17. Арматура тўрлари, ясси ва фазовий каркаслар, ўрнатиладиган деталларни тайёрлаш

Йиғма темир-бетон конструкцияларни ишлаб чиқариш учун тўрлардан, текис ва фазовий каркаслар ҳамда ўрнатилган деталлардан фойдаланилади.

Тўрлар – маълум ўлчовдаги элементлар, бир хил диаметрдаги симдан тайёрланган, улар монтаж арматураси сифатида қўлланилади. Тўрларни ҳар хил узунликда ва кенгликда маълум диаметрли арматура ва новда қадами билан ишлаб чиқарилади; улар бўйлама ишчи арматура ва кўндаланг тақсимловчи новдалар ёки икки йўналишдаги ишчи арматура, шунингдек ҳисоб қилинмасдан конструкцияга киритилувчи тўрлар бўлади. Тўрлар плита ва панел конструкцияларда қўлланилади.

Каркаснинг пастки жойига жойлаштириладиган ясси каркаслар икки ва ундан кўпроқ бўйлама ишчи ва тақсимловчи стерженлардан тайёрланади. Улар вертикал ҳолатдаги тусинли ва қовурғали плита конструкцияларини тўлиқ арматуралаш системасини таъминлайди. Тўсинларнинг таянч жойларида синдирувчи кучланишни қабул қилувчи ясси каркасни пастки ва юқориги стерженларига берилган оралиқда калта симлар пайвандланган. Ўзаро, масалан девор панеллари билан ора ёпма плиталарни бириктириш учун ўрнатиладиган деталлар, арматура қирқиндиси, пўлат пластинка ёки профилли прокатдан тайёрланади ва улар асосий арматурага проектда белгиланган жойга пайвандланади.

Фазовий каркаслар конструкцияни тўлиқ арматураланишни таъминлайдиган ишчи, таҳсимловчи ва монтаж арматуралардан тайёрланади. Кўпчилик конструкциялар учун уларни олдиндан тайёрланган тўр ва ясси каркасларни эгиб ёки эгмасдан тайёр ясси элементларни пайвандлаш йўли

билан олинади. Фазовий каркаслар буюм турига кўра тўғри тўрт бурчак, квадрат, тавр ва доира кесимида бўлиши мумкин (колонна, тўсин, труба, таянчлар, прогонлар). Арматура каркаслари ва тўрларини стержен узунлиги, уларнинг диаметри, сони, кўндаланг ва бўйлама қадамининг оралиғи, ўрнатиладиган деталларнинг ва монтаж илгакларининг жойи кўрсатилган ишчи чизма асосида тайёрланади.

Тўр ва каркасларни ишлаб чиқаришда асосан контакт ва нуқтали пайвандлаш қўлланилади катта диаметрли стерженлар учун эса электродёй пайвандлаш қўланилади. Тўр, ясси ва фазовий каркасларни ишлаб чиқаришда, бир-бири билан кесишадиган стерженлар 30-90^0 бурчак хосил қилиб жойлашганда контактли нуқтавий пайвандлаш ишлатилади. Пайвандлаш муддатига, пайвандлаш токининг қуввати ва зичлигига қараб юмшоқ ва қатъий пайвандлаш тартибига ажратилади. Юмшоқ тартибдаги пайвандлашда токни узоқ вақтда ўтказилади (0,5 дан то бир неча секундгача) ток кучи (4-8) 10^3 А ва ток зичлиги (8-12)10^{-5} А/м^2. Қатъий тартиб, қисқа мудатли пайвандлаш 0,01 -0,5 сек, ток кучи (8-20) 10^3 А ва ток зичлиги (12 - 30)10^{-5} А/м^2 билан характерланади.

Кам углеродли пўлат маҳсулотларни юмшоқ ва қатъий тартибда пайвандланади; пастлегирланган пўлат арматурани пайвандлаш фақат юмшоқ пайвандлаш тартибида бўлиши тавсия этилади, совуқтортилган арматураларни фақат қатъий тартибда пайвандлаш керак.

Пайвандлаш сифатига стерженларни пайввандлаш машинасининг электродлар билан босиб туриш кучи, арматура диаметри ва тури таъсир қилади.

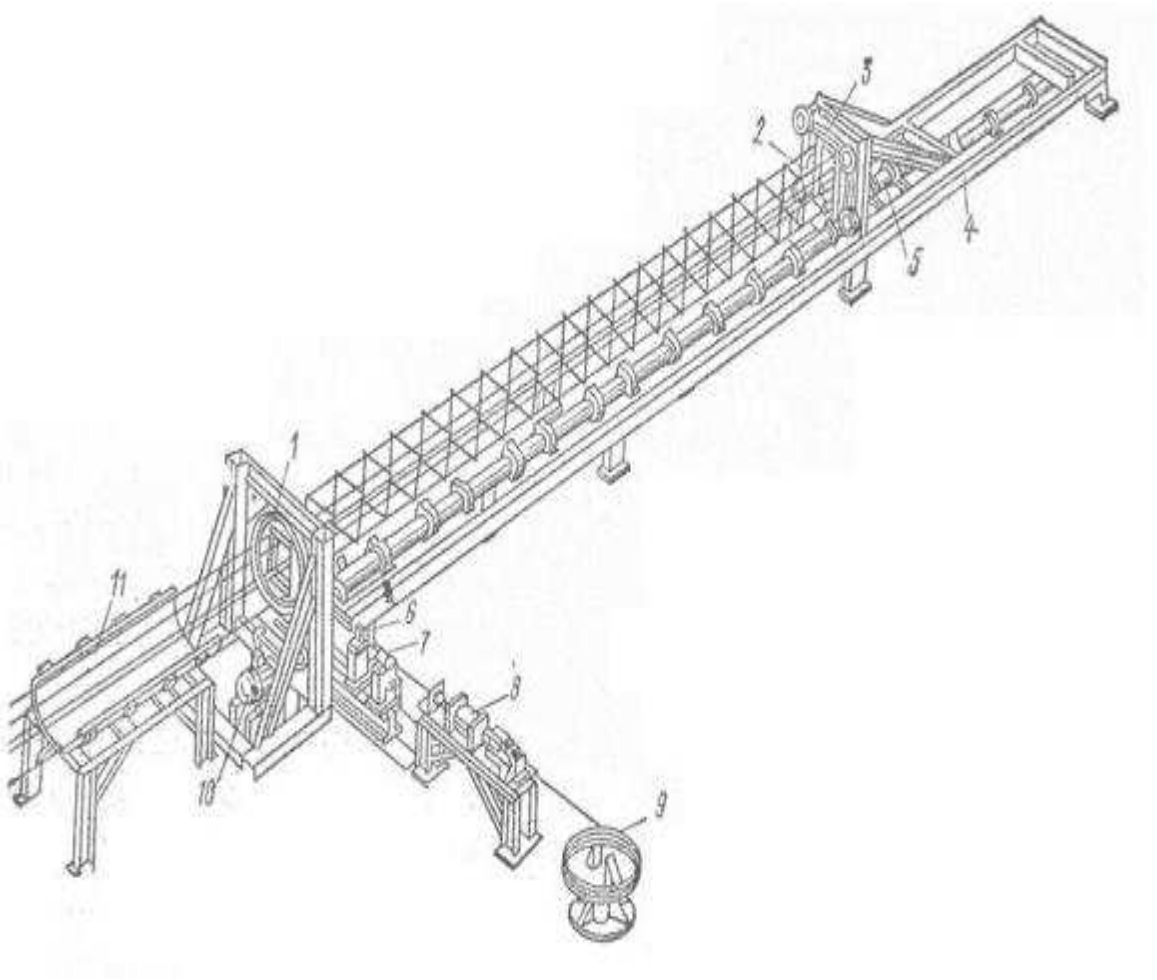
Тўрлар ва ясси каркаслар бир, икки ва кўп электродли машиналарда тайёрлаш мумкин. Кенглиги 70-900 мм икки стерженли каркасларни пайвандлаш учун (И-2АМ-1, И-2АК-1, И-19РС-1, И-1АМ-4) автоматлаштирилган тизимлар ишлатилади. Унда бўйлама ва кўндаланг стерженлар олдин бухтадан тўғрилаш қурилмага кейин электрод машинага узатилади. Бундай тизимнинг ишлаб чиқариш қуввати 24 – 360 м/с. Кенглиги

600-3800 мм ли ясси тўр ва каркаслар механизациялашган ва автоматлаштирилган тизимларда тайёрланади. Фазовий каркасларни ишлаб чиқариш нуқтали контакт пайвандлашни максимал даражада қўллаш учун серияли асбоб-ускуналардан фойдаланишга, каркас элементларни эгиш учун эгувчи машиналар ва махсус кондуктор-манипуляторларни қўллашга асосланган.

Квадрат ёки доира кесимидаги каркаслар учун ўрайдиган машиналар (СМЖ -31, СМЖ-165 ва бошқалар)ишлаб чиқарилган, бунда спирал ёки хомут кўринишидаги пўлат бухтадан автоматик келиб тушади, бўйлама ишчи арматурани тўғриловчи-кесувчи автоматда тайёрланади ва алоҳида узатилади (2.34-расм). 3х7,2м ўлчамли фазовий каркаслар вертикал кондуктор-монипулятор СМЖ -56 А ва шундай жуфтланган мослама СМЖ- 55 ва СМЖ-286 билан йиғилади. Кесишишмани осма пайвандлаш қисқичи билан пайвандланади (2.35-расм).

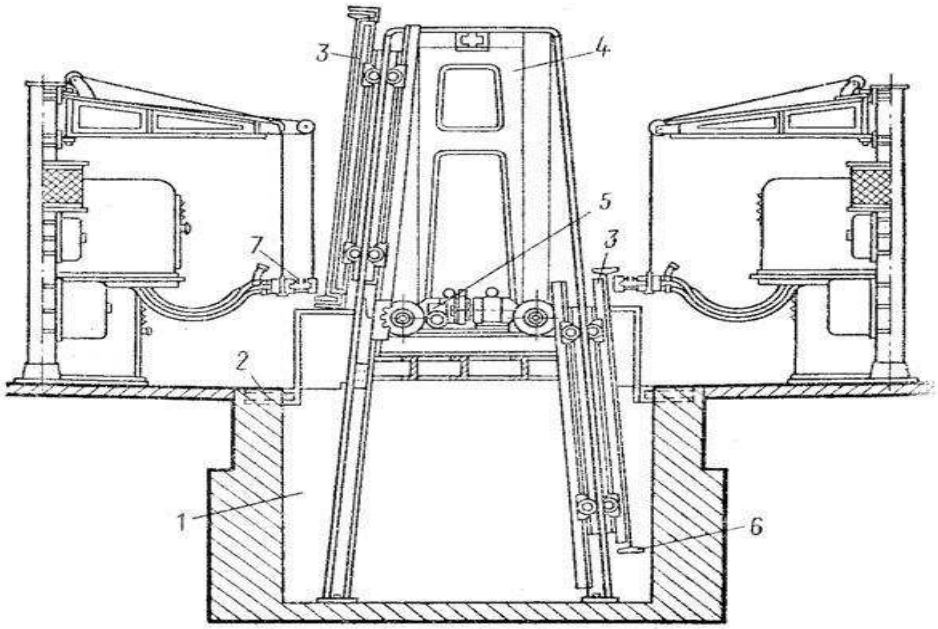
Ўргатиладиган деталларни катта бўлмаган ҳажмда ишлаб чиқарилади, шунинг учун уларни махсуслаштирилган корхоналарда ишлаб чиқариш мақсадга мувофиқдир. Ўрнатиладиган деталлар конструкцияларни монтаж қилишда бириктириш учун мўлжалланган . 1м^3 йиғма конструкцияга ўртача 8кг ўрнатиладиган деталлар сарфланади. Ўрнатиладиган деталлар профилли прокат ва анкерли стерженлардан ташкил топган. Ясси элементлар учун яхши пайвандланадиган листли, тасмасимон, бурчакли ва фасонли группаси Б ёки В Ст3 маркали пўлат ишлатилади; пўлат лист ва профилларни қалинлиги 6 мм дан кам бўлмаган ва анкер стерженлари учун диаметри 8 мм дан кам бўлмаган пўлат қўлланилади. Ўрнатиладиган детал элементларни тайёрлаш анкер стерженлар ва листли металларни тозалаш, кесиш ва букишдан иборат. Профилли прокат ва фасонли пўлатни гильотин қайчиси билан, анкер стерженларини кесувчи узатмали станокда кесилади; ясси деталлар четларини қатъий тўғри бурчак остида ва уларни флюсли пайвандлаш йўли билан бириктиришда 20^0 қияликда кесилади. Тайёрланган деталлар зангдан тозаланилади. А-I, А-II, А-III класс пўлатли анкер

стерженларини ясси элементлар билан таврли бириктириш учун флюс остида пайвантлаш қўлланилади, бунда стерженларга тенг мустаҳкам пайвандланишни таминлайди. Пластинкаларни 8-20 мм диаметрли анкерлар билан бирлаштириш рельф контактли пайвандлаш билан амалга оширилади. Ўрнатилган деталларни тайёрлашнинг якуний жараёни уларни коррозияга қарши чидамлигини ортириш. Завод шароитида металлизациядан фойдаланилади, яни ҳимоя қилинадиган юзага юпқа қатламли цинк, алюмин ёки бошқа металл суртилади.



2.34-расм. Колонна каркасларини тайёрлаш машинаси

1-пайвандкаллакли планшайба; 2, 3-айланма планшайбалар; 4-йўналтирилувчи аравачалар; 5-гидродомкрат; 6-қайчилар; 7-тормоз мосламаси; 8-тўғриловчи барабан; 9-бухта тутувчи вертушка; 10-планшайбанинг бурилиш механизми; 11-бўйлама арматурани тутиб турувчи мослама



2.35-расм. Фазовий каркасларни пайвандлаш мосламаси

1-прямок; 2-пойдевор; 3-харакатланувчан рамалар; 4-таянч станина; 5-узаткич; 6-каркас; 7-пайвандлаш қичқичлари

2.18. Арматура элементларини сифатини назорат қилиш

Арматура маҳсулотларининг сифатини назорат қилиш арматурани заводга келиб тушган даврдан бошлаб, операциялар аро олиб борилиши зарур.

Назорат билан арматурани пўлат сифати, тури, класси ва ЎзРСТга мослиги, занглаган жойи бор-йўғи, краска ёки ёғ билан қопланганлиги аниқланади. Арматура пўлати штабелларда прокладка ёки стеллажларда марка ва диаметрига кўра сараланиб ажратилган холда сақланади; завод биркалари бухта ва пачкаларда сақланиши керак. Омборга келтирилган арматура пўлатини қабул қилишда ташқи текширув ва ўлчовлар, сертификатда кўрсатилган маълумотларга, назорат текширувчидаги ЎзРСТ талаблари ва техник шароитларга солиштиришдан ўтқазилади.

Арматура элементларини тайёрлашда фойдаланиладиган пўлат лойиҳа талабларига мос келиши шарт. Арматура пўлатининг сифати, пайвандлаш ва коррозияга қарши ишлов берилишнинг сифати, стерженлар, тўр, ясси каркаслар ўрнатиладиган деталлар ва фазовий каркасларнинг геометрик ўлчовларининг мос келиши, шунингдек арматура жойлашишининг

тўғрилиги, кўрсатиладиган деталларнинг лойиҳа бўйича мослиги назорат билан аниқланади.

Арматура маҳсулотлари бўйича асосий норматив ҳужжат ЎзРСТ 10922-96, қайсики техник талаблар ва темир-бетон констукциялар учун пайвандланадиган арматурани синаш усулларини аниқ белгилаб беради. Назорат текширувига 100 та бир турдаги маҳсулотдан учтадан кам бўлмаган маҳсулот олинади. Назорат остидаги маҳсулот текширувида ҳамма ёйли пайвандлаш билан бажарилган бирикмалар сифати назорати амалга оширилади, бошқа турдаги пайвандлашда 5 та дан кам бўлмаган бириктириш назорат қилинади. Камчилик топилса, қайта текширув икки марта кўп маҳсулот бирикмалар сонида ўтқазилади. Агар, қайта текширувда хатто битта маҳсулот ёки бирикиш жойи ЎзРСТ талабига мос келмаса, бундай ҳолатда маҳсулот доналаб текширувдан ўтказилади. Пайвандлаш сифати кўчма асбоб, масалан ПА-7 манометрли қўл билан бошқариладиган гидравлик прессда текширилади. Бириктириш сифати янги усуллар рентгеноскопик, ультратовуш билан аниқланади. Армтура маҳсулотлари ва ўрнатиладиган деталларни пайвандлаш сифатига маълум даражада бутун иншоот мустаҳкамлиги боғлиқ. Арматура маҳсулотларини сақлаш шароити детал ва бириктиришларни геометрик ўлчовлари ва яхлитлигини таъминлаш керак.

2.19. Пайвандлаш асбоблари ва ёрдамчи материаллар

Арматура, арматура маҳсулотлари ва ўрнатиладиган деталларни пайвандлаш махсус ёки электротехник саноати учун мўлжалланган, шунингдек қурилиш индустрияси саноати корхоналарида ишлаб чиқарилган асбобларда бажарилади. Тўр ва каркасларни серияли ишлаб чиқаришда махсус кўп нуқтали автомат ёки ярим автомат ҳаракатдаги контакт машиналари – АТМС-14×75-7-1(7-2); МТМС-10×35; МТМ-32; МТМ-0,9; МТМ-33; МТМК-3×100 ва МТМ-35 лар қўлланилади. Бу машиналарда турли

ўлчовлардаги: 80мм кенгликдан ва 440мм узунликдан, 800мм кенглиги ва 12000мм узунлиги бўлган тўр ва каркаслар пайвандланади.

Майда серияли энгсиз ва кичикгабаритли тўрлар, кенг номенклатурали ясси каркаслар, шунингдек ўрнатиладиган деталлар бир нуқтали умимий мақсадга мўлжалланган машиналарда тайёрланади. Фазовий каркаслар тайёрлашда контактли осма машиналар – МТПП-75, МТПГ-75, МТП-806, МТП-807, МТПГ-150-2, МТП-1203, КТ-601 ва КТ-801 қўлланилади. Учма-уч бириктириб пайвандланадиган арматуралар умумий мақсаддаги контактли машиналар ва ёлғиз автомат тизимида чиқиндисиз пайвандлаш ва арматурани кесадиган махсус автомат машина К-724 билан бажарилади.

Ўрнатиладиган деталлар таврли бириктириш АДФ-2001 автоматда ёки ярим автомат таъсиридаги мосламада пайвандлаб тайёрланади; CO_2 муҳитда пайвандлашда умумий мақсаддаги пайвандловчи автомат қўлланилади. Ўрнатиладиган деталларни пайвадлаш махсус ёки умумий мақсаддаги ярим автоматда бажарилади.

Стерженли арматураларни нуқтали контакт ва учма-учли пайвандлаш учун пайвандланадиган ва ёрдамчи материал сифатида цилиндрик ёки тўғрибурчакли электродлар ва махсус мис қуймали губка ёки М1 ва М2 маркали мис қўлланилади. Контакт юзаси 25, 40 ва 60мм диаметрли контакт нуқтали машина электродлари 3-10, 12-22 ва 25-50мм диаметрли мос стерженларни пайвандлашда қўлланилади. Ўрнатиладиган деталларни пайвандлашда қуйидаги маркали АН-348А, АН-8, АН-14, АН-22 ва ФН-7 флюслар ишлатилади. Флюс ишлатилишидан олдин 250-300^0 С ҳароратда 2 соат давомида қиздирилади. Арматура ва ўрнатиладиган деталларни бириктириб пайвадлаш учун СВ08ГС ва СВ08Г2/С маркали сим ва ЎзРСТ 9466-95 электродлар қўлланилади.

2.20. Темир-бетон маҳсулотларини арматуралаш технологияси

Темир-бетон конструкцияларни арматуралаш ишлаб чиқаришдаги муҳим элемент, маълум даражада бино ва иншоотларнинг узоқ муддатга чидамлилигини аниқлайди.

Конструкция таркибида арматуранинг ҳолати қатъий белгиланган. Арматурани қопловчи ва унинг атрофида ишқорли муҳитни ҳосил қилувчи, пўлат коррозиясининг олдини олувчи, бетоннинг ҳимоя қатлами қалинлигига алохида эътибор берилади. Маҳсулотда арматуранинг лойиҳавий ҳолати бетонлангунча қайд қилиб турилади. Арматура инвентар мослама ёки бир маротаба қўлланалинадиган қурилма билан маҳкамланади. Маҳсулотни горизонтал ҳолатда қолиплашда қотириб ўрнатувчи сифатида инвентар гуруҳли фиксаторлар қўлланилади. Қайсики поддон қолипи бортига тешиклар орқали икки жойда панел узунлиги бўйича ўтқазилади.

Кассетали қурилмаларда тўр ва каркасларни фиксациялаш диаметри 16-18мм ли шпилька кўринишдаги фиксаторлар ишлатилади, ташқи тамондан стерженга таянч пластинкалар пайвандланади, пастдан тираладиган столларга ўрнатилади. Бир маҳсулотга саккизгачан фиксатор ишлатилади. Қолиплаш тугашидан аввал фиксаторлар кран ёрдамида ажратиб олинади. Кўтарувчи илгаклари Г кўринишдаги стержнлар ёрдамида қолип бортидаги тешикларга киргазиб ёки винтли фиксаторлар билан фиксацияланади. Бир маротабали фиксаторлар металл, қоришма ва пластмассадан тайёрланади. Металл фиксаторлар штампланган ва эгилган симдан бўлади. Тўрларни арматуранинг бир неча жойидан кесиш ва учини эгиш билан фиксацияланади. Қувур туридаги маҳсулотларда арматура ўрами орасида жойлаштирилган пайвандланган сим рамкалар қўлланилади. Қум-цемент қоришмали фиксаторларни арматурага бириктирмасдан таглик сифатида қўлланилади. Асбестцементли фиксаторларни брус ва пластика кўринишида тайёрланади. Пластмассали фиксаторларни таглик, таглик-ҳалқа, илгакли таглик, ғилдирак шаклида тайёрланади. Ўрнатиладиган деталлар арматура каркасига пайвандланади ёки қолипга винтланади, клейланади ва бошқа

воситалар билан бириктирилади. Оғир арматура каркасларни механизациялашган усул,кран тельфер, махсус ўзиюрар арматура ўрнатувчи билан жойлаштирилади.

2.21. Уч қатламли темир бетон конструкцияларни лойиҳалаштириш ва улардан фойдаланиш

Умумий маълумотлар

Турар-жой қурилишининг хозирги давр ривожланишидаги асосий муаммоларидан бири ёқилғи-энергетик манбалари сарфини камайтириш бўлиб бу борада нафақат қурилиш материалларини ишлаб чиқаришда, балки бино ва иншоотларни эксплуатация қилишда уларни иситиш учун сарфланаётган энергияни тежаш асосий масала бўлиб қолмоқда.

Хозирда бино ва иншоотларни иситиш учун ялпи энергетик ресурсларнинг қарийб 35% сарфланмоқда. Европа мамлакатларига нисбатан, МДХ мамлакатларида ягона тутрар-жой майдони учун 2-3 марта ортиқ энергия сарфланмоқда. Худди шундай Россиядаги кўп қаватли турар жой биноларидги иссиқлик сарфи 350-550 КВтс/(м^{2}йил)ни ташкил этса, коттедж туридаги алохида уй-жойларда бу кўрсаткич 600-800ни ташкил этади. Германияда, масалан, ховли-жой туридаги биноларда ўртача 250 кВт ч/(м^2 йил), Швецияда -135 кВт ч/(м^2 йил), Энг сифатли чет эл турар жой биноларига 90-120 кВт ч/(м^2 йил) энергия сарф қилинади.

Аниқланишича, шартли равишда олинган турар жойнинг алоҳида иссиқлик йўқотиш кўрсаткичлари қуйидагича: девор орқали – 36%, деразадан – 24%, орасида инфильтрацияланувчи ҳаво бўшлиғи бўлган дераза тирқишларидан – 37% га тенг. Бошқа қийматлар бўйича: девор орқали – 45% дераза ва эшик – 33 %, том ва ораёпмалар орасидан -22% ни ташкил қилади. Мазкур қийматларга кўра иссиқлик йўқотилишини камайтириш мақсадида энг аввало уй жойларнинг девор ва ораёпмалари иссиқлик сақловчи қатламлар билан жиҳозлашниши талаб этилади.

Тўсиқ конструкцияларининг термик қаршилигини оширишга бутун дунё ва МДХ давлатларида катта аҳамият берилмоқда. Мисол сифатида Россиянинг Давқурилиш қўмитаси томонидан чиқарилган 1994 йил 25 мартдаги қарори билан ёнилғи энергетик манбаларни иқтисод қилиш мақсадида йиғма темир-бетон турар жой ва жамоат бинолари қурилишида зичлиги 900 кг/м^3 дан юқори бўлган материалдан тайёрланган бир қатламли панелларни қўллаш ман этилилиб уларни уч қатламли ёки термофкладишли панеллар билан алмаштириш тавсия этилган. 1995 йил 1 сентябрдан СНиП II-3-79 “Қурилиш иссиқлик техникаси” қурилиш меъёрлари ва қоидаларининг 3-бандга ўзгартиришлар киритилган бўлиб, унда тўсиқ конструкцияларининг иссиқлик-техник характеристикаларини босқичма-босқич кўтариш назарда тутилади.

Биринчи босқичда деворларнинг иссиқ узатишга бўлган қаршиликлари коэффициентини 1,16 м^2 С/Вт дан 2,2 м^2 С/Вт га ошириб, замонавий бинолардаги исиқлик сарфи 17%га камайтирилади. Бу босқич талабларига пенополистеролбетон плиталаридан тайёрланган термовкладишли учқатламли керамзит-бетон панеллари жавоб беради.

Россия 2000 йилнинг 1 январидан эътиборан СНиП II-3-79га мос холда $R^{пр}$ ни 3 м^{2}с/Вт етказишни назарда тутувчи иккинчи босқичга ўтди. Бу ўз навбатида иситишга кетадиган иссиқлик сарфини 22 %га камайтириш имконини беради. Мазкур босқич талабига чеккалари ва ўрта қисмларида бўйлама кобурғалари бўлмаган, эффектив пенополистиролдан иссиқлик тутувчи қатлами бўлган учқатламли панеллар жавоб беради. Ташқи ва ички юк кўтарувчи бетон қатламларини бир-биига боғловчи элементлар сифатида ушбу махсулотлар учун нуқтали боғланишларни қўллаш мумкин. Улар эластик боғловчилар ёки “хаво кўприкчалари”ни хосил қилмайдиган, дискрет жойлаштирилган бетонли арматураланган шпонкалар бўлиб, иккиси ҳам ГОСТ 11024-84* “Турар жой ва жамоат бинолари учун бетон ва темирбетон девор панеллари” талабларига жавоб беради.

Бизнинг республикамизда ҳам мазкур йўналишда тадқиқотлар ишлар олиб борилмоқда. КМК 2.09.15-97 “Қурилиш иссиқлик техникаси” номли Республика меъёрий хужжати амалда жорий этилди ва унда тўсиқ конструкцияларига қўйиладиган талаблар собиқ иттифоқ давридаги меъёларга нисбатан янада оширилди. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2000 йил 9 октябрь, 389-сонли қарори билан Республика Давархитектқурилиш зиммасига биноларни иссиқликизоляцияси бўйича меъёрлар ишлаб чиқиш топширилди.

Уй жой ЦНИИЭП(Россия)ди олиб борилган ишлар, хозирги даврда қатлами бир турли ташқи девор конструкциялари, шунингдек, енгилбетон, ғиштин, ёғоч ва ғовак бетондан тайёрланган конструкциялари замонавий иссиқлик-техник ва иқтисодий мезонларга жавоб бермайди. Асосий қўлланилаётган материал хусусиятидан қатъий назар иссиқлик сақлаш хусусиятини ошириш учун, деворбоб конструкциялар эффектив иссиқлик ўтказмайдиган махсулотлар қўллангани холида кўп қатламли бўлиши талаб этилади.

Уч қатламли панеллар учун иссиқлик сақлайдиган ўрта қатлам зичлиги 300-500 кг/м^3, сиқилишга мустахкамлиги 0,5..2,5 МПа бўлган бетонларни қўллаш самарали бўлиб, қўлланилиб келинаётган бир қатламли енгил бетонларга нисбатан уларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти 2,5.. 4 марта паст бўлиши талаб этилади. Ушбу холларда анъанавий қўлланилиб келинаётган тўлдирувчилар (перлит, керамзит ва унинг турлари), аморф(ғовак)лаштирилган структурали тўлдирувчилар (пеностеклогранулянт, азерит, баротелит, диолит ва стеклозит), қўлланилиши мумкин бўлиб, уларнинг иссиқлик ўтказувчанлиги кристал структурадаги, ёғоч ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан олинадиган ҳамда кўпчитилган полимер ганулларга нисбатан 25-30%га паст бўлади.

Уч қатламли панеллар ўрта қатламидаги бетоннинг иссиқлик сақлаш хусусиятини портландцемент ўрнига саноат чиқиндилари ёки тоғ-вулқон отқиндилари (туф, пемза, вулқон шлаклари ва бошқалар) асосида олинадиган

кам энергия сарфланадиган клинкерсиз ёки кам клинкерли боғловчилар каби актив қўшимчларни қўллаш орқали 20-30%га кўтариш мумкин.

Уч қатламли тўсиқ конструкцияларини қўллаш жараёнида иссиқлик сақловчи қатламнинг термик қаршилиги ҳисобига девор ва томлар қалинлигини (2-3 марта) камайтирилган тақдирда ҳам уларнинг иссиқлик ўтказувчанликка бўлган қаршилигини 2-2,5 марта оширишга, материал сарфини камайтиришга, эксплуатацион талаблар нуқтаи назаридан келиб чиқадиган факторлар, яъни берилган иқлим хал қилувчи ахамаият касб этадиган хоналардаги иссиқлик-намлик режимини мўътадиллаштиришга эришилади.

Қурилишда уч қатламли конструкцияларни қўллашнинг техник авзаллиги тўсиқ конструкцияларининг оғирлигини (ўртача 4-5 марта) енгиллаштириш имконияти билан ифодаланиб, таянч конструкциялари оралиғини кенгайитириш ва турар-жой бинолари, жамоат ва саноат иншоотлари ичида эркин режалаштиришда қулайлик яратади, инерцион массаснинг камайиши ҳисобига зилзилага қарши турғунлиги ортади.

Учқатламли конструкцияни қўллаш қурилиш сифатининг ошишига – иншоотларнинг иссиқ сақлаш хусусиятини яхшиланишига; конструкцияларнинг овоз ўтказмаслик хусусиятини ортишига; декоратив ва бадиий сифат жихатидан қўйиладиган талаблар асосида бино ва иншоотларга замонавий кўриниш беришга хизмат қилади.

2.22. Уч қатламли панел конструкциялари

Уч қатламли деворбоб панел конструкциялари деб икки ташқи қисмидан бетон ёки темир-бетон қатлами ва ўрта қисмда иссиқлик тутувчи қатламдан иборат бўлган конструкцияларга айтилади. Ташқи қисмидаги қатламлар ўзаро одатда, тайёрланиш жараёнида арматурали пайвандланган каркаслар ёрдамида ёки панелнинг мустахкамлиги ва бикрлигини таъминловчи бошқа усулларни қўллаган ҳолда боғланади. Ўрта қатламдаги иссиқлик сақловчи сифатида пенопластлар, пеношишалар, пенополистирол, минералвати

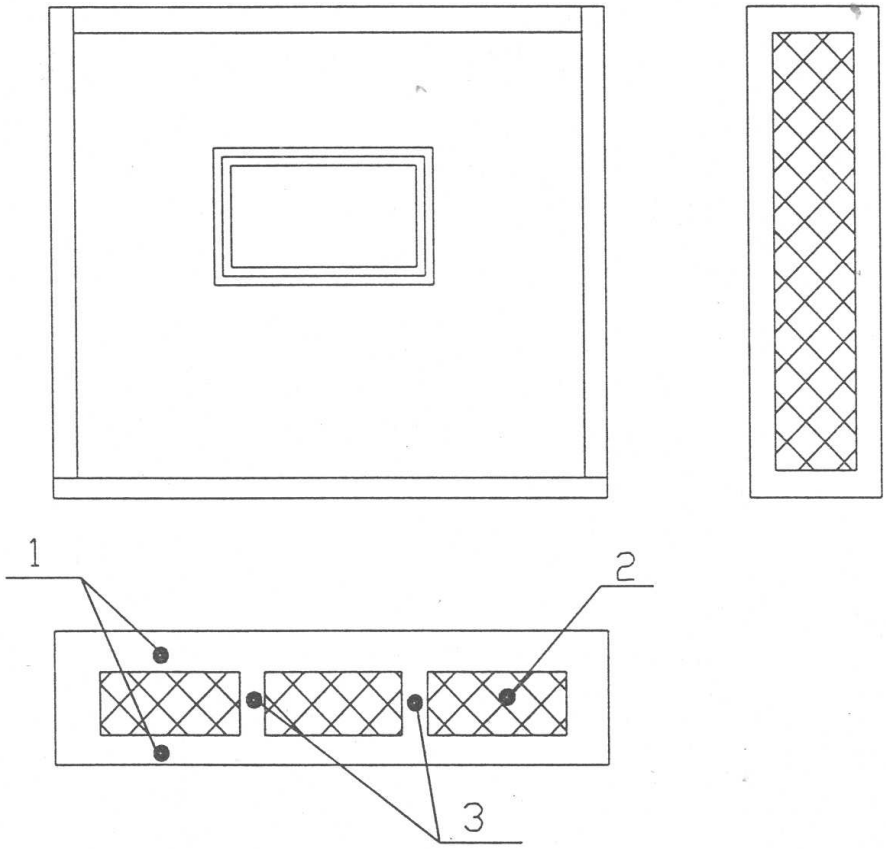
плиталар, шунингдек турли керамзитбетон, йирикғовакли бетон, перлитбетон, арболитбетон каби ўртача зичлиги 400...800кг/м^3 бўлган паст мустахкамликдаги бетонлар ишлатилади.

Кўп қатламли деворларни қурилишда қўллаш узоқ тарих эга бўлиб, хусусан улардан Қадимги Римда, Юнонистонда ва бошқа мамлакатларда фойдаланилган.

Собиқ иттифоқ даврида уч қатламли конструкциялар устида тадқиқотлар олиб бориш ўтган асрнинг 30 йилларидан бошлаб юборилган. Комплекс девор конструкцияларининг турли вариантлари ишлаб чиқила бошлаган. Уларга мисол сифатида уч қатламли, ташқи-ички икки қавати ғиштин ва ўрта қатлами бетондан тайёрланган конструкцияларни келтириш мумкин. Бироқ, иккинчи жахон урушига қадар бундай конструкцияларни қўллаш ташқи темир бетон қатламларини рационал тарзда ўзаро боғлашни амалга ошириш учун эффектив ечимлар ва материаллар мавжуд эмаслиги хамда панел қурилиши хажмининг кичиклиги сабабли кенг қамров олмади.

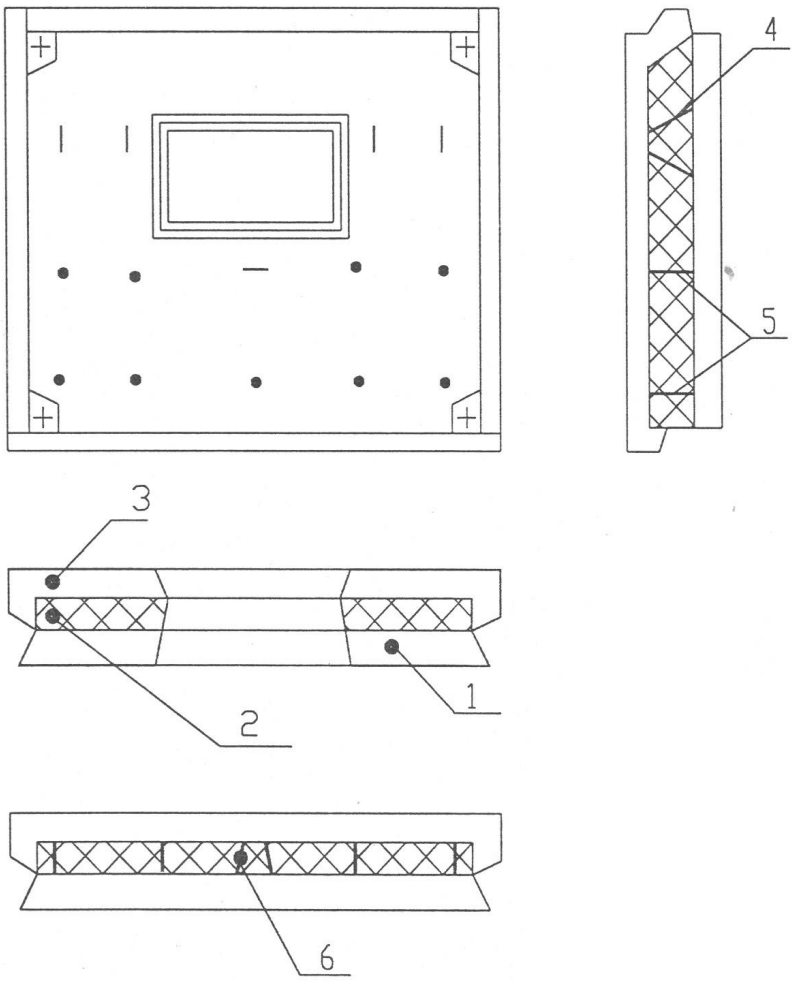
Урушдан кейинги даврда уч қатламли панелларни қурилишда тажриба сифатида қўллаш ва тадқиқ қилиш бўйича ишланмалар ишлаб чиқишларнинг хажми кенгайди. Бир вақтнинг ўзида бетон қобурға шаклидаги ташқи қатламлари темир бетондан ва ўрта қатлами минералватадан тайёрланган иссиқлик сақловчи плиталили панеллар кенг ишлаб чиқарила бошланди (2.36-расм).

Бундай конструкция жиддий камчиликга эга. Қатламларни мустахкам боғловчи туташ қобурғалар ташқи панелнинг ҳарорат остида деформацияланишига қаршилик кўрсатади. Бир вақтнинг ўзида бинонинг ички конструкциясига боғланган панел ва тугунлар ишлай бошлайди. Мавсумий ва суткалик харорат ўзгаришлари сабабли ташқи деворларда сезиларли харорат кучланишлари содир бўлади ва улар мустахкам қобурғалар хамда панелнинг ташқи сиртида ёрилишларни юзага келтиради. Эътироф этилган камчиликлар туфайли қобурғали уч қатламли панелларни ишлаб сиқариш хажми сезиларли даражада қисқаради.



2.36-расм. Мустахкамлик қобурғаси бўлган уч қатламли панел
1-ташқи темир бетон қатлам, 2- ички иссиқлик сақловчи қатлам, 3-ўрта қисмдаги мустахкамлик қобурғалари

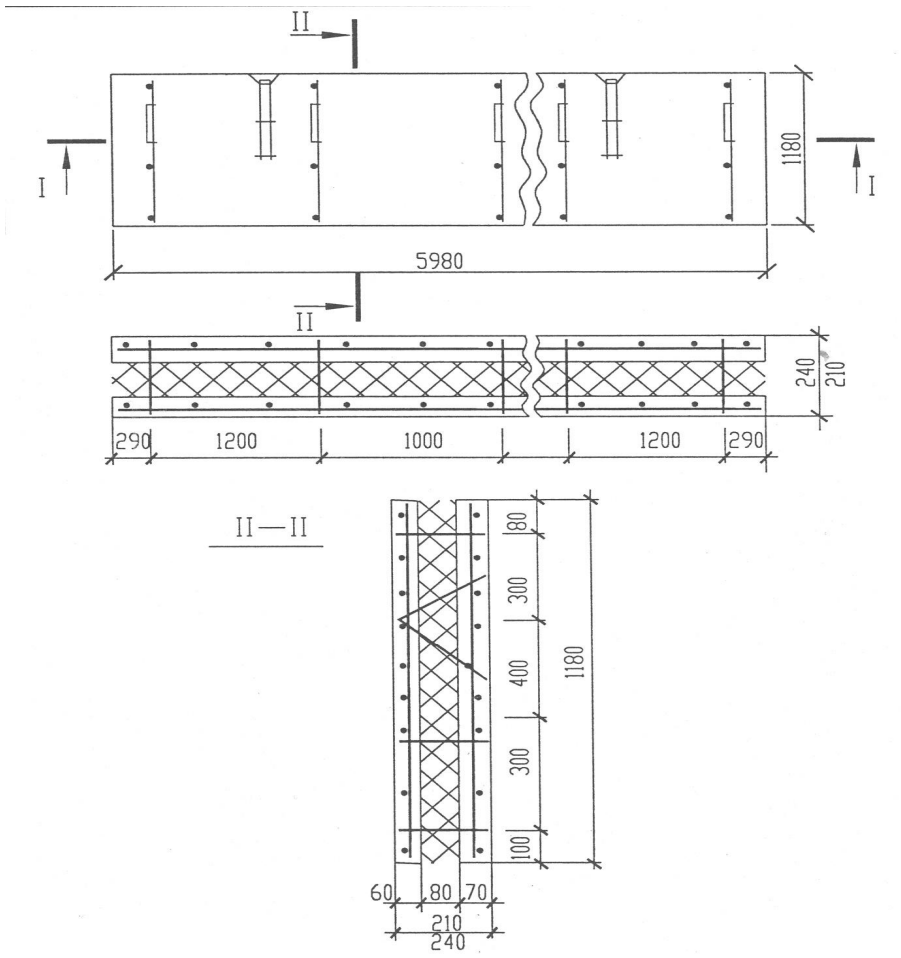
Вақт ўтиши билан мамлакатимизда уч қатламли панеллардаги бириктирувчи туташ қобурғаларни ташқи қатламни бириктирувчи эластик металл боғланишларга алмаштириш билан такомиллаштирилади. Бу холда қаттиқ иссиқлик сақловчиларга афзаллик берилиб, уларни тайёрлашда панелни лойихавий қалинлигини таъминлаш имконини беради. Бундай панеллар турар-жой бинолари қурилиши учун “Турар-жой” ЦНИИЭП ва бошқа илмий хамда лойихалаштириш ташкилотлари томонидан тадқиқ қилинган ва амалиётга жорий этилган (2.37-расм).



2.37-расм. Эластик боғловчи ва эффектив иссиқлик сақловчили ўч қатламли панеллар

1-ички қатлам; 2-иссиқлик сақловчи; 3-ташқи қатлам; 4-осқи; 5-распорка; 6-подкос

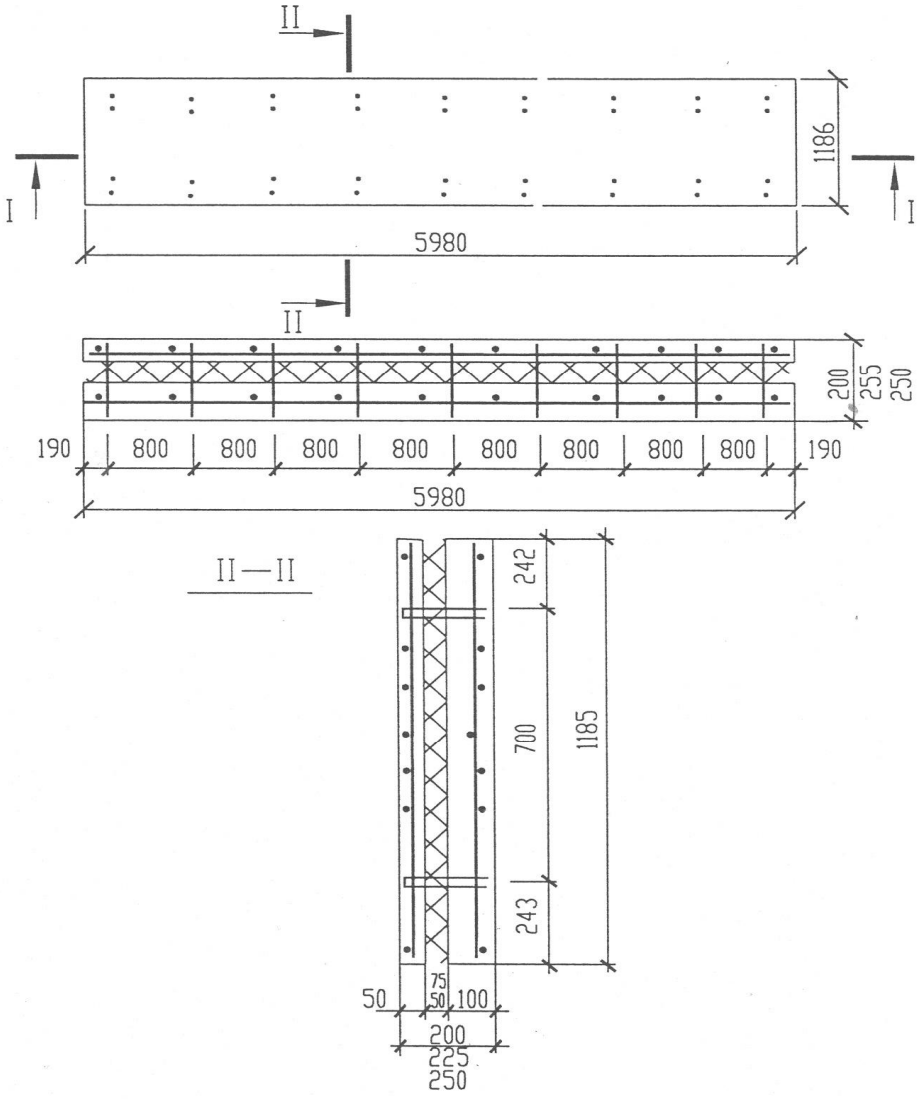
ИИ-04 ЦНИИЭП ТВЗ ва ТК бошқа институтлар билан биргаликда серияси бўйича жамоат, маъмурий-маиший, ёрдамчи ва саноат каркас-панелли бинолар учун уч қатламли панелларнинг иссиқлик сақловчи қатлами минерал пахтадан тайёрланган эластик боғловчили лентасимон кесим юзада бўлган плиталарни ишлаб чиқилган. (“Уч қатламли темирбетон девор панелли эластик боғланиш ва минералпахтали совуқ ўтказмайдиган плиталар” Москва, 1978 йил) (2.38-расм).



2.38-расм. Жамоат бинолари учун мўлжалланган уч қатламли панел.

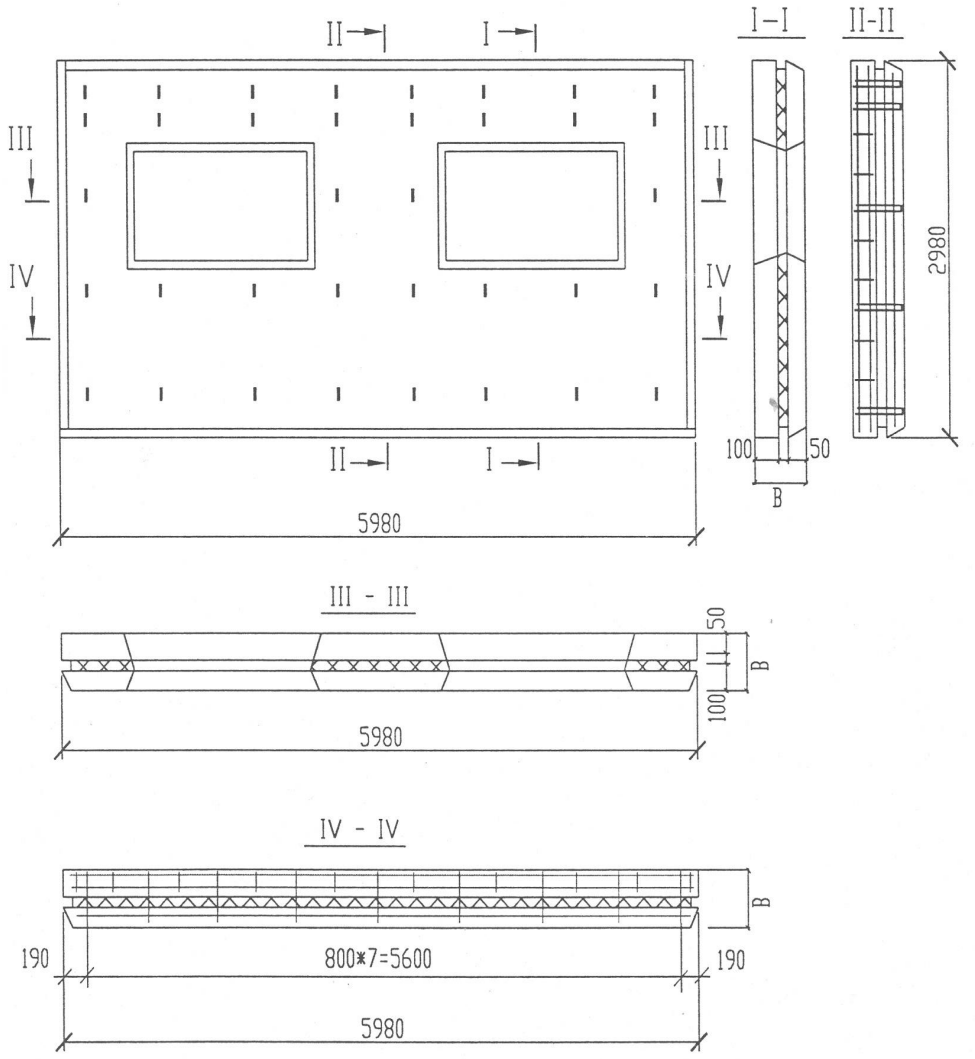
Кучеренко номидаги ЦНИИСК бошқа ташкилотлар билан бир қаторда саноат ва жамият бинолари деворлари учун уч қатламли лентасимон кесим юзадаги панелларни ишлаб чиқган. Бу панеллар совуқ ўтказмайдиган қатлами зичлиги 40-60 кг/м^3 бўлган фенолли пенопластдан ва эластик боғловчилардан тайёрланади. (“Саноат ва жамоат бино учун совуқ ўтказмайдиган қатлами маркаси ФРП-1 бўлган фенолли пенопластдан тайёрланган уч қатламли девор панеллар” ВТУ6694-73). Плитанинг ташқи қатлами 40 ва 50 ички қатлами эса 80мм бўлиб, В15 класс бетондан А-1 классдаги арматура пўлатидан тайёрланади. Қатламлар бир бутун фазовий каркас билан арматураланади. Кўндаланг стерженлар эса 10 ХСНД маркали 6 мм диаметрдаги пўлатдан тайёрланади ва у эластик боғловчи бўлиб хизмат қилади. Иссиқлик сақловчи каркас ичига бетонлашдан аввал тўшалади.

Саноат бинолари учун ЦНИЭП саноат бинолари ва бир қатор институтлар билан биргаликда ўз-ўзини кўтариб турувчи уч қатламли горизонтал панеллар ишлаб чиқилган. (серия 1.432-12/80 “Нормал ва юқори намлик режимидаги бинолар учун хисобий зилзилабардошлиги 7,8 ва 9 балл бўлган эластик боғланишдаги эффектив иссиқлик сақловчи киритилган уч қатламли деворбоб темир бетон панеллар” (2.39-расм).



2.39-расм. Саноат бинолари учун мўлжалланган уч қатламли панел.

Ҳавонинг нисбий намлиги 85% ва ташқи ҳаво ҳарорати 50^0С бўлган чорва ва паррандачилик бинолари учун горизонтал кесимдаги уч қатламли деворбоб панеллар ишлаб чиқилган бўлиб, улар заводда йириклаштириб тайёрланади.(серияси 1.832.1-8/Д-112 бўлган “Қишлоқ хўжалиги бинолари учун эффектив совуқ ўтказмайдиган қатламли ва эластик боғланишли уч қатламли темирбетон девор панеллари”). (2.40-расм).



2.40-расм. Қишлоқ-хўжалиги бинолари учун мўлжалланган уч қатламли панел

Саноат бинолари учун 35см қалинликдаги термовкладишли ва намунавий серия бўйича ўлчамлари 1.030.1./0-54 бўлган уч қатламли конструкциялари ЦНИИЭП ТБЗ ва ТК билан НИИЖБ биргаликда лойихалаштирилган. Бундай конструкциялар чекка қисмлари қобурғали ва вкладишлари орлиғининг эни 10-14см бўлиб, қобурғалар оралиғи 12,5см бўлган холатда В 3,5 классдаги керамзитбетондан тайёрланади. Термовкладишлар полистирол пенопласдан тайёрланиб қалинлиги 10см дан иборат бўлади. Уларнинг ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги 1,48м^{20}С/Втни ташкил қилади. Айнан шунга ўхшаш қалинлиги 24см бўлган ва ҳисобий шамол босими 3,6 кН/м^2 бўлган конструкциялар КТБ НИИ ЖБ

томонидан лойихаланган. Бу ерда қобурғалар қалинлиги 4-9см холатида, ташқи қатламлар 5см бўлиб, В15 классдаги енгил бетондан тайёрланган. Ҳисобий иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги 2,63м^2 С/Вт ни ташкил қилади.

Эффектив иссиқлик тутувчиси полистирол пенопластдан ва минералпахтадан тайёрланган эластик боғловчили деворбоб темирбетон панеллар чет эллардаги тураржой қурилишида кенг қўлланилади. Халқаро қурилиш кенгашининг маълумотларига кўра бундай панелларнинг қўлланилиши йирик панелли деворларнинг умумий хажмига нисбатан у қадар катта эмас. Масадан, Буюк Британияда 75, Данияда 60, Норвегияда 100, Югославияда 94, Францияда 70 ва Швецияда 78%ни ташкил қилади.

Эффектив иссиқлик тутувчи қўлланилган конструкцияларни ишлаб чиқариш ва қўллаш тажрибасидан қуйидаги қатор камчиликлар анқланади: иссиқлик тутувчи қатламни ўлчамлар бўйича тайёрлаш ва тўшаш жараёнида қўл меҳнатини 15-18%га ортиши, эластик боғловчиларни коррозиядан, эффектив иссиқлик тутувчини эса ёнишдан ҳимоялаш учун қўшимча сарф-харажатларнинг мавжудлиги ва бошқалар. Баъзи холларда қатламларнинг зарурий қатлам қалинлигини таъминлашда қийинчиликлар (қатламнинг юпқалашуви) юзага келиши шунингдек иссиқлик сақловчи плиталар орасидаги тирқишлардан қоришманинг оқиб чиқиши сабабли “совиқ кўприкчалар” юзага келиши оқибатида иссиқлик ўтказувчанлик қаршилигининг пасайиши кузатилади.

Шунинг учун эластик боғловчили уч қатламли панеллар тайёрлаш технологиясни ва конструкцияларини такомиллаштириш, тўсиқ конструкцияларининг сифатини ошириш борасида бошқа илғор йўналишларни ишлаб чиқиш катта ахамият касб этади.

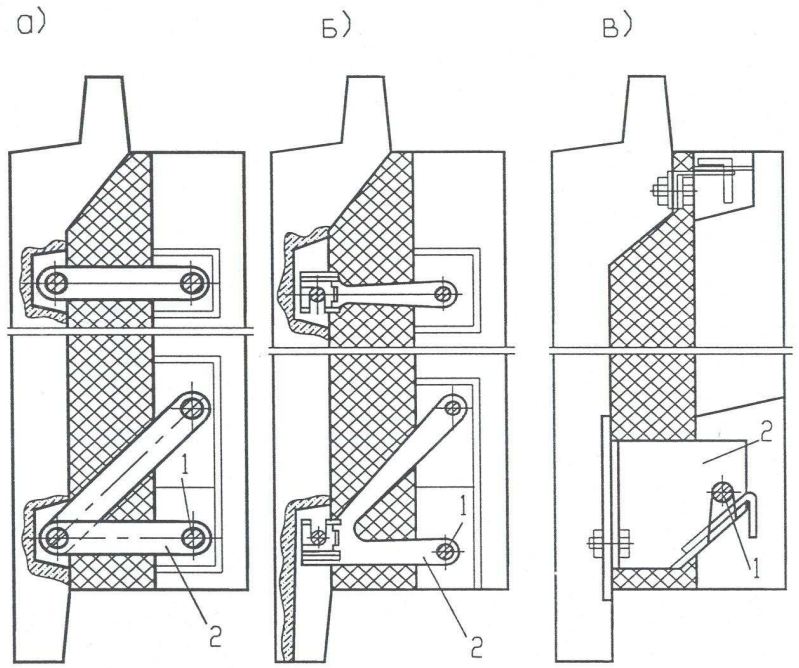
ЦНИИЭП турар жой (Россия) томонидан қобиқлари олдиндан шакллантириладиган, эффектив иссиқлик сақловчини икки катлами орасида кетма-кет қуйиш билан махсус постда йиғиладиган уч қатламли панеллар таклиф этилган.

Алоҳида шакл беришда анъанавий қатламли шакл беришга нисбатан, қатламлар қалинлиги аниқиги ошади. Бунда “совуқ кўприкча”нинг йўқлигидан таркибли панелнинг иссиқсақлаш сифати ошади ва мустахкамланади. Бу холда турли иссиқлик сақловчилар, шунингдек уларнинг қуйима турларидан фойдаланиш имконияти юзага келади. Янада самара берадиган турларига шунингдек, анъанавий ечиладиган ва намлик тортувчи иссиқлик сақловчи плиталарни хам ишлатиш мумкин. Бунинг асосий сабаби уларни қотиб улгурган қобиқлар орасига тўшалишидир.

ОАО “Бинолар” ЦНИИС Илмий тадқиқот маркази томонидан янги ўчқатламли ташқи девор панели конструкциясини ишлаб чиқилди. Бу панеллар иккинчи босқич СНиП II-3-79 “Қурилиш иссиқликтехникаси” талабини қондиради. Иссиқлик узатиш қаршилиги берилган бундай конструкцияда 2,6 – 3,1 $м^{20}С/Вт$ ни ташкил қилади. Панеллар қурилиш саноати корхоналаридаги мавжуд металл қолдиқларидан фойдаланиш ва йирик панелли, йирик биноларни барпо этиш мақсадларида мамлакатнинг турли ўлкаларида шунингдек, табиий-иқлимий шароитлари оғир ва мураккаб геологик шароитларда ҳам фойдаланиш мумкин. Ишлаб чиқилган ташқи девор панели уч қатламли конструкцияга эга. Ташқи ва ички юк кўтарувчи бетон қатламлар оддий оғир ёки енгил конструкцион бетондан арматураланган тўр ёки каркасни қўллаган холда тайёрланади.

Ишлаб чиқилган ташқи девор панеллари уч қатламли конструкция шаклида бўлиб ички юк кўтарувчи қатлами тўрсифат ёки каркас сифат армирланган конструкцион енгил ёки оддий оғир бетондан тайёрланади. Бетон қатламларини боғловчи туташмалари сифатида алоҳида бетон шпонкалардан фойдаланилади. Шпонкаларнинг ўлчамлари ва сони иссиқлик-техник ва мустахкамлик талаблари асосида аниқланади. Ўрта қатламдаги панел пеноплистирол плитадан тайёрланади ва йўғонлиги иссиқликтехника хисобининг амалий шартларини бино конструкциясида қўллаб, ўрнатилади. Бундай панелнинг хусусияти шундаки, темирбетон шпонка билан ташқи ва ички бетон катламини бириктирлиши музлаш хавфини йўқотади. Тавсия

қилинаётган панел учқатламли эластик боғловчили панелга нисбатан алоҳида эътиборга лойиқ.(2.41-расм).



2.41-расм. Харакатланувчи боғланишлари панелнинг чеккалари (а, б) ва ичкариси (в) бўйича жойлаштирилган йиғма панеллар
1-монолитлашган элемент; 2-боғловчи элемент

Учқатламли деворбоб паниеллар қуйидаги авзалликларга эга:

- танқислиги сезилаётган керамзит шағали ёки бошқа енгил тўлдирувчиларни оғир бетонга ёки бошқа маҳаллий материалларга алмаштириш;
- пўлат арматура сарфини 20-25%га камайтириш билан мустаҳкамликни ошириш;
- панелнинг ички қатлами юзасидан талаб этиладиган ҳароратни ва янада ишончлироқ иссиқлик сақланишини таъминлаш;
- тайёрлашнинг юқори даражада технологиялаштирилиши ва махсулотга шакл бериш жараёнида плитанинг иссиқлик сақловчи қатлами “сизиб чиқиши”ни олдини олиш;
- иш кучини 30% дан кам бўлмаган миқдорда камайтириш;

- темирбетон шпонкаларда занглашдан ҳимоялаш қопламасини талаб этмайдиган оддий пўлат арматураларни қўллаш имконияти;
- бетон сарфининг 25-30%га камайтириш;
- панелларнинг узунлиги бўйича ва уларни транспортга ортиш, ташиш ҳамда туширишда мустахкамлигини таъминлаш.

Сўнгги йилларда классик кўпқатламли конструкцияларга алтернатива сифатида иссиқлик сақлайдиган қатлами енгил бетондан тайёрланган янги турдаги уч қатламли панеллар тавсия этилмоқда. Уларнинг юк кўтарувчи қатламини сиқилишга мустахкамлиги В15 ва ундан юқори бўлган оғир ёки конструкцион енгил бетонлардан, иссқлик сақловчи қатлами эса В1...В3,5 классдаги, ўртача зичлиги 400...800кг/м^3 бўлган керамзит бетон, арболит ва бошқа шу каби контрукцион-иссиқлик сақловчи бетонлардан тайёрланган. Бу конструкциялар номенклатурасида ташқи девор панеллари, ораёпмалар (чордоқ ва ертўлаусти) сифатида ва турар-жой, жамоат, қишлоқ хўжалиги ҳамда иситиладиган ишлаб чиқариш бинолари томёпмаларида фойдаланиш назарда тутилади.

Эффектив енгил бетоннинг турларидан бири плоистирол бетон бўлиб, у кўпиртирилган полистирол грануллари, қум, боғловчи модда (аксарият цемент), сув ва ғовак хосил қилувчи қўшимчалардан тайёрланади. Полистирол бетоннинг ўртача зичлиги 200...1200 кг/м^3 ва сиқилишга мустахкамлиги 0,5...10МПа ни ташкил этиши ундан қурилишда фойдаланиш мумкинлигини ифодалайди. Полистиролбетон ва ундан барпо этилган конструкцияларнинг хусусиятларини МДХ ва хорижий давлатларда 60-йиллардан эътиборан ўрганила бошланган.

1967 йил ВНИИСМ ва МНИИТЭПда полистиролбетон, (таркиби) пишиқлиги пайвандлашга имкон берадиган ва бетон қоришма таркибига кўра деформацияга чидамлилиги характеристикаси ишлаб чиқилган.

Тайёрлашдаги оддийлигидан, полистирол биноларда панелларни тик бириктиришни ва девор материаллари сифатини мустакамлаш учун тавсия этилган.

Полистиробетонда бундай боғловчи, яъни гипс, суюқ шиша ва бошқаларнинг қўлланилиши таркиби яратилган.

Паст мустахкамликли полистиробетон совуқ ўтказмайдиган қатлам конструкцияси турли мақсадда қўлланилган. 1973 йилда Киев шаҳридаги ЭКБ НИИСК заводда полистиролбетондан совуқ ўтказмайдиган икки ёклама қатлам плита қобиқ юзасига ётқизилган.

Твер ДСК уй жой уйлари учун 121 к серияли чердак ораёпма панели 160 мм йўғонликда оғир бетондан В15 ишлаб чиқармоқда, яъни, қурилиш майдонида талаб қилинган иссиқузатувчи конструкция қаршилигини таминлаш учун совуқ ўтказмайдиган пенопластлар билан таъминлайди. Уларни, уч қатламли иссиқлик изоляцияловчи полистиролбетон қалинлиги 6 см қатлам билан алмаштирилганда панел конструктив ўлчовларининг сақланишига эришилган. “Стройиндустрия” СКТБ нинг маълумотига кўра (Твер шаҳри), иқтисодий фойда қўллаш ва ишлаб чиқаришдан 4,2р ўлчовида. 1м^2 конструкцияда (1980 й. баҳоси билан) ишлаб чиқилган кесимлаи уч қатламли панел ташқи қатлам шлакопемзобетон ва совуқ ўтказмайдиган полистиролбетон қатлам Челябинск области қурилиши учун уч қатламли худди шундай ташқи қатламли ва полистирол пенопластдан совуқ ўтказмайдиган қатлам ўрнига “Челябқурилиши конструкция” заводи нинг ЖБИ-2 трестида ишлаб чиқариладиганига алмаштирилади. Ишлаб чиқилган конструкция тежали бўлиб, нархи 3,02 руб. (1980 й баҳосида) 1 м^2 конструкцияга. Бу билан улар тайёрлашга меҳнат сарфини 32% га камайтирилади. 30 йилдан кўпроқ чет эл мамлакатларида полистиролбетон қўлланиб келинади. Конструкция наменклатураси ундан фойдаланиб МДХ мамлакатрида ҳам тарқалиш имконини олди.

Ресурсларни тежаш ва иқтисод қилиш нуқтаи назаридан келиб чиққан холда ўрта қатламдаги иссиқлик тутувчи сифатида иссиқлик тутиш

хусусияти юқори бўлган арболитдан фойдаланиш истиқболли ҳисобланади (λ_0=0,07…0,1Вт/м ^{0}C). Уни ишлаб чиқариш учун мамлакатимизда қарийб чекланмаган миқдорда хомашё (ғўзапоя) базаси мавжуд бўлиб, ушбу хомашё тўлдирувчи учун узлуксиз таъминланиши мумкин.

Полистиролбетон ва ғўзапоя асосидаги арболитбетонни қўллаш тажрибасини таҳлили, шунингдек қатор тадқиқотларнинг натижалари мустахкамлиги 0,5 МПа ва ундан паст, ўртача зичлиги 200...300 кг/м^3 бўлган полистиролбетонни ва мустахкамлиги 1 МПа, ўртача зичлиги 500кг/м^3 бўлган арболитобетонни уч қатламли монолит конструкцияларда иссиқлик сақловчи сифатида қўллаш самарали ҳисобланади.

Қатламлари монолит боғланган ва турли мустахкамликдаги темир-бетон тўсиқ конструкциялари хорижий давлатларда ҳам кенг қўлланилади. Швеция ва Финландияда саноат бинолари учун уч қатламли девор панеллари ишлаб чиқилган.

Иссиқлик тутувчи қатлами 2,5...3,5 МПа мустахкамликдаги арболитдан тайёрланган икки ва уч қатламли темирбетон конструкциялар индустрияси ривожланган мамлакатларда кенг қўлланилмоқда. Мисол сифатида саноат, чорвачилик ва паррандачилик объектлари, мактаблар, болалар боғчалари, дўконлар ва бошқаларни келтириш мумкин. Бундай конструкцияларнинг барча қатламларини қолиплаш бир бутун технологик циклда амалга оширилади.

Сўнгги йилларда Бельгияда лойдан кўпиртириб олинган ғовак грануллар кўринишидаги тўлдирувчиларни ишлаб чиқариш технологияси амалиётга жорий этилган. Улар асосида бетондан уч қатламли девор, ёпма ва ораёпма панеллари тайёрланмоқда.

Уч қатламли юк кўтарувчи қатлам панели 25…30 мм, икки қатламли 55...60 мм йўғонликда тайёрланади. Саноат, чорвачилик, ва паррандачилик объектлари, мактаб, болалар боғчаси, магазин бинолари қурилишда “DURISOL” фирмаси махсулоти қўланилиши кенг тарқаланган.

Кейинги йилларда Бельгияда лойдан енгилаштирилган ғовак грануллар туриза ишлаб чиқариш технологияси ишлаб чиқилган. Бетондан унинг асосида уч қатламли девор панели ва ораёпма ва ёпиш панелли, ташқи қатлам тўлдирувчи фракциялари 1...10 мм, ўртача 1...30 мм фойдаланилади. Бунда бетон пишиқлиги ташқи қатламда ва ўртада 20…30 ва 3...4 МПа ни, зичлиги 1100...1400 ва 550...600 кг/м^{3}ни ташкил қилади.

Уч қатламли тўсиқ конструкциянининг кенг кўлламда қўллаш учун ўрта қапламдаги совуқ ўтказмайдиган қатлам таркибини қайта ишлаб чиқиш ва тайёрлаш технологияси шунингдек ультра енгил тўлдирувчи ишлаб чиқаришни кенгайтириш затур. Бундай бетонларнинг физик-механик хусусиятини комплекс тадқиқот олиб борилиши, конструкцион бетоннинг ташқи қатлами ва уч қатламли конструкциянинг турли куч таъсирида ёрилишларининг хосил бўлиши, қаттиқлик ва мусахкамлигини хисоблаш усулинини ишлаб чиқиш талаб қилинади.

2.23. Қуйма мополит темир-бетон технологияси

Опалубкалар

“Опалубка” турли материаллардан тайёрланадиган шакл берувчи ва шаклни тутиб турувчи хилма-хил конструкциялар ҳақидаги термин бўлиб, улар ишчи ҳолига келтириб ўрнатилгандан сўнг бетон қуйилиб барпо этилиши талаб этилган конструкцияларга мос ҳолдаги конфигурация ва ўлчамларни берадиган қолиплар тушунилади. Бу конструкцияларни бино ва иншоотлар бевосита барпо этиладиган қурилиш майдонларида ва темир-бетон буюмларини ишлаб чиқаришда қўлланиладиган заводлардаги ва полигонлардаги қолиплардан фарқли равишда қурилади.

Опалубкаларнинг асосий вазифаси бўлиб бетон қоришмасига у қотгунга қадар зарурий шаклни бериш ва қолипдан чиқаргандан сўнг бетон талаб этилган мустаҳкамликка эришиши ҳисобланади.

Бундан ташқари опалубкада қатор ҳолларда арматуралар, алоҳида қўшимча металл деталлар ва бошқалар бўлиши мумкин.

Оплубка аксарият ҳолларда бетон сиртининг сифатини, унинг мустаҳкамлиги ва бошқа хусусиятларини ҳам аниқлаб беради. Опалубкани бетоннинг тез қотиши мақсадларида ҳам қўллаш мумкин. Бу ҳолларда иссиқлик тутувчи қатламли ва термоактив опалубкалардан фойдаланилади. Баъзи турдаги опалубкаларни қўллаш билан бетон конструкцияларига бошқача хусусиятлар бериш мумкин. Ушбу мақсадда масалан ечиб олинмайдиган гидроизоляцион (сув ўтказмайдиган) ва ташқи сиртида қоладиган опалубкалардан фойдаланилади.

2.24. Опалубкаларнинг таснифланиши

Опалубкаларни функционал тайинланишига кўра бетонланаётган конструкциялар типи (тури)га боғлиқ ҳолда таснифланади. Бу ҳолларда қуйидаги тартибда опалубкалар турларга ажратилади: тик юзани олиш учун (деворларни ҳам инобатга олганда); горизонтал ва қия нишабликдаги юзаларни; эгри сиртларни олиш учун (масалан пневматик); хона ва турар-жойларни бир варакайига деворлари ҳамда ёпмаларини бетонлашда. Деворларни бетонлаш учун қуйидаги тартибда опалубкалар тайёрланади: майда шитли ва йирик шитли; кўтарма-кўчириладиган; блок-қолиплар; блокли; сирпанувчан.

Ораёпмаларни бетонлаш учун қўшимча кўтариб турувчи элементлари бўлган ечиб-кўчириладиган опалубкалардан фойдаланилади; йирик шитли, масалан опалубка сиртлари ва кўтариб тўрувчи элементлари панелга бириктирилган бўлиб, уларни бутунлигича кўтарма кран ёрдамида кўчириладиган турлари.

Бир вақтнинг ўзида девор ва ораёпмаларни ёки бино қисмларини бетонлаш учун ҳажмий-кўчма опалубкалар ишлатилади.

Горизонтал кўчириладиган, шунингдек ғилдирайдиган опалубкалар тик (вертикал), горизонтал ва қия юзаларни шунингдек бир варакайича девор ҳамда ораёпмаларни бетонлаш мақсадларида қўлланилади.

Опалубкаларни тайёрлаш учун ишлатиладиган материалларга кўра улар металл, ёғоч, фанера, паластмасс, аралаш материалли ва махсус сиртли бўлиши мумкин.

Ишнинг бажариш усулларига кўра опалубкалар: кўчириб ўрнатиладиган, сирпанувчи ва горизонтал кўчириладиган турлари бўйича таснифланадилар. Қиш мавсумида бетонни исситиш учун термоактив опалубкалардан фойдаланилади.

Булардан ташқари турар-жой бинолари қурилиши ва монолит юпқа деворли конструкциялар хусусиятларини инобатга олинган бўлса, уларнинг катта сиртли модули характери туфайли кўп турли опалубкаларни алоҳида эътироф этиш мумкин.

Бу мақсадларда тайёрланган опалубкаларга масалан, девор ва шифтларнинг геометрик ўлчамлари аниқлигини ва сиртнинг эстетик кўринишини яхшиловчи юқори бикирлик талаблари қўйилади.

Майда ва йирик шитли опалубка. Майда шитларни аксарият ҳолларда турли ўлчамдаги конструкцияларни бетонлаш зарурати туғилганда қўланилади. Ўлчамлари такрор қайтариладиган сиртларни бетонлашда майда шитли опалубкаларни бир бирига туташтириб йирик панеллар шаклига келтирилади. Ушбу усул билан бир бутун ёки қисман кран билан монтаж қилинадиган йирик опалубка блокларини комплектлаш (йиғиш) мумкин.

Майда шитли опалубкалар одатда 50 кг гача бўлган кичик ўлчамлардаги элементлардан ташкил топиб, уларни ўрнатиш ва ечиш қўл кучи билан амалга оширилади. Опалубка қисмлари сифатида 1 $м^2$ гача бўлган текис элементлар, опалубкани горизонтал ва қия сиртларини тутиб турувчи элементлар ва туташтирувчи ҳамда маҳкамловчи элементлар хисобланади. Ечиладиган опалубка элементларидан кран ёрдамида монтаж ва демонтаж килинадиган, элементларга ажратмасдан йирик панеллар ва блокларни йиғиш мумкин.

Универсал мақсадларда тайёрланган опалубкадан такрорланувчан ўлчамлардаги, у қадар ката бўлмаган турли монолит конструкциялар учун фойдаланилади. Бундай опалубкани аксарият саноат иншоотлари учун кам ҳажмли унификациялашмаган конструкцияларни бетонлаш учун қўллаш мумкин.

Йирик шитли опалубка йирик ўлчамлардаги шитлар, туташма ва бирикма элементларидан ташкил топади. Опалубканинг шитлари қўшимча юк кўтарувчи ёки тутиб турувчи элементларни ўрнатишсиз барча технологик юкланишларни ўзига қабул қилади. Бундай шитлар бикирлик элементлари ва юк кўтарувчи элементлардан иборат; улар бетонлаш учун қовоза турғунликни ошириш мақсадларида тирганларни ўрнатиш бошқариладиган ёки ўрнатадиган домкратлар билан жиҳозланади. Йирик шитли опалубкани ўта узун бўлган деворларни, тунелларни, ёпмалар (масалан, каркас иншоотлари)ни бетонлашда қўлланилади. Бетонлангандан сўнг бу опалубкалар ечиб олинади.

Кўтариб кўчириладиган опалубканинг кўтариш учун махсус мосламалари ва илгаклари мавжуд бўлиб шитлардан монтаж қилинади. Махсус мосламалар билан кўтариб кўчиришдан аввал опалубкани элементларга бўлинади ёки ажратилади. Мазкур опалубкани энлама ўлчами ўзгарувчан бўлган темир-бетон иншоотлардаги мўри, градирен ва шу каби бошқа қисмларни бетонлашда қўлланилади.

Горизонтал кўчувчан (ғилдирайдиган) опалубка каркас (рама) ва аксарият унга бириктирилган қимирламайдиган опалубка шитлардан ташкил топади. Каркас аравага ёки бошқа мосламага ўрнатилади ва қурилаётган иншоот бўйлаб кўчирилади. Узун текис ёки эгри шаклдаги, шунингдек ёпиқ шаклдаги конструкцияларни (туннел, коллектор, сув узатгич) бетонлаш мақсадларида опалубкаларнинг очиқ усулда олиб бориладиган турлари қўлланилади.

Блок-қолиплар, бу фазовий ёпиқ блоклар бўлиб, ажратилмайдиган ва бикир (конус кўринишида тайёрланган) ёки ажратиладиган ва

силжитиладиган турлари мавжуд. Уларни ростверк (қоқилган устун қозиқлар учини бирлаштирувчи плита) типидаги кичик ҳажмли ёпиқ конструкцияларни зинапоясимон пойдеворларни бетонлашда қўлланилади.

Ҳажмий-кўчма опалубка П-шаклдаги қолип бўлмаларидан ташкил топган бўлиб, узунасига уланганида туннеллар ҳосил қилади. Параллел ўрнатилган туннел системаси бир-бири билан перпендикуляр жойлашиб, планга мос конструкция ҳосил қилувчи опалубка девор ва орёпмани бетонлаш учун хизмат қилади. Секциядан опалубкани кўчиришда ички қисми сиқилади ва очиқ томонига кран билан тортиб олиш учун суриб борилади. Бундай опалубкалар турар-жой ва фуқаро биноларини кўндаланг юк кўтарувчи девор ва қуйма темир-бетон ораёпмаларни бетонлашда қўлланилади.

Блокли опалубкани ёпиқ кесим блокларидан йиғилади, опалубкани кўчиришда уларни ичкарига итарилади ва кран ёки домкрат ёрдамида ажратиб олинади. Уларни ёпиқ конструкция ёки лифт шахталари, зинапоя катаклари ва бошқаларни бетонлашда қўлланилади. Сурулувчан опалубка домкрат рамасига ишчи пол, домкрат, узатувчи станция ва бошқа элементларга мустаҳкамланган шитлардан ташкил топади. Бутун системани вақти-вақти билан бетонлаш даражасига қараб домократлар билан кўтарилади. Уларни темир-бетон биноларининг вертикал элементларини ва жуда баланд иншоотларни бетонлашда қўлланилади.

Пневматик опалубка эгилувчан ҳаво ўтказмайдиган қобиқ кўринишида ва иншоот турига мос бичимли бўлади. Уни ишчи ҳолатга келтириш мақсадида аввал бетонни қуйиб ёки бетон қуйилмасдан олдин катта босимли ҳаво ёки газ билан тўлдириб кўтарилади. Шунингдек тутиб турувчи ёки ушловчи ва кўтарувчи опалубка элементли пневматик баллонлар қўлланилади. Қийшиқ чизиқли катта бўлмаган ҳажмдаги иншоотларни бетонлаш учун шундай опалубкалардан фойдаланилади.

Термоактив опалубка – бундай турдаги ҳар қандай опалубка системаларида уларга ўрнатилган бетонни қиздирувчи элементи бўлади.

Олинмайдиган опалубка. Унинг эементлари конструкция ичкарисида бетонлангандан кейин қолади ва қатор гидроизоляция, ташқи сирт, иссиқлик тутиш каби функцияларни бажаради. Бундай опалубкаларни тайёрлашда турли материаллардан хусусан, матосимон тўр, металл, пластмасса, армоцемент, стеклоцемент, темир-бетондан фойдаланилади.

Махсус опалубкалар ноанъанавий, кам учрайдиган ёки катта бўлмаган ҳажмли махсус юзали мураккаб конструкцияларда, масалан, зинапоя марши, карнизлар, кичик архитектура қолиплари, интерьер безагини бетонлаш учун хизмат қилади.

Туннел опалубкалари туннелнинг ички қисмидаги қуйма темир-бетон сиртини бетонлаш учун фойдаланилади ва у ёпиқ усулдаги қолипловчи ва тутиб турувчи секциялар билан характерланади. У гидравлик узатма ёки механик механизми ёрдамида сурилади. Бетон қоришмаси қолипловчи секцияга узатилади ва пресловчи механизм ёрдамида зичланади. Опалубка қотган бетонга тираниб сурилади. Қотиб улгурмаган бетонни бузилишини камайтириш мақсадида тутиб турувчи секцияларни одатда эгилувчан элементлардан ясалиб, уларни шакл берувчи қаттиқ секция билан боғланади.

Опалубка тури бетонланадиган конструкцияга ва бажариладиган иш турига қараб танланади. Уни танлаш учун ҳар томонлама қурилиш муддатини ҳисобга олган ҳолда опалубканинг айланиш темпи, конструкция такрорланиши, механизмнинг мавжудлигини иқтисодий тахлил қилиш зарур. Меҳнат сарфи индивидуал йирик ўлчовли опалубка системасининг қўлланиши билан пасаяди, бунинг учун зарур бетон ҳажми ва бир турдаги конструкция бўлиши керак. Ҳар хил турдаги конструкцияни бетонлашда кўп ҳолатларда бирлаштириладиган, ечилиб кўчириладиган универсал мақсадда қўлланиладиган опалубкалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Алоҳида характерли ва ялпи конструкцияларни тайёрлашда махсуслаштирилган – очиладиган-қўзғолувчан ёки турли ўлчовларга мослаб тўғрилаб фойдаланиладиган опалубкалардан фойдаланиш қўл келади.

2.25. Опалубкаларга қўйиладиган талаблар

Опалубка мустаҳкамлик даражасидан ташқари яна етарли даражада бикир ҳам бўлиши керак.

Турар-жой ва фуқаро бинолари қуйма темир-бетон конструкциялари юза қисмининг ўта сифатли бўлишига талаб бўлгани учун опалубканинг деформацияланиши фақат мустаҳкамликкагина боғлиқ бўлмай қуйма темир-бетон конструкциясининг бажарилиш сифатига, шунингдек опалубка ва безак ишларининг меҳнат талаблилиги, узоқ муддатга хизмат қилиши ва опалубканинг қийматига ҳам боғлиқдир. Опалубканинг етарли даражада мустаҳкам бўлмаслиги оқибатида юза нотекислиги, геометрик ўлчовларнинг ўзгариши, чуқурчалар, ботиқлар, зичлаш пайтида пуфакчаларни ҳосил бўлиши ва бошқа нохушликлар келиб чиқади.

Опалубкага қўйилган талаблардан энг муҳими элементларнинг бир функционал вазифада бир текисда деформацияланишидир (масалан, йирик ўлчовли девор ва ораёпма шитларида). Бетонга термоактив опалубка билан иссиқлик ишлови берилганда яъни қизиганда қўшимча юк ва опалубка деформациясини ҳисобга олиш керак. Қуйма темир-бетон конструкцияни вертикал конструкцияда бетонни зичлаш учун қоидага биноан чуқурликда ишловчи вибраторлар қўлланилади. Ташқи вибраторнинг қўлланилиши бетон ишларида меҳнат сарфини камайтиришга имкон беради.

Бироқ, опалубка анчагина оғирлашади ва бундан ташқари тебратиш билан ҳаво сўриб олингандаги асоратидан бетоннинг юқори юза қисми сифати ёмонлашади.

Опалубкаларнинг ҳамма бирикмалари тез ажратиладиган қилиб бажарилиши тавсия этилади; улар етарли даражада зич ва сув ўтказмайдиган бўлишлари шарт. Пайванд чоклари шунингдек ўткир бурчаклари ва опалубка четлари ишлов берилган бўлиши керак. Опалубкани тайёрлашдаги аниқлик 1-2 синф даражасидаги аниқликда қуйма темир-бетон конструкциясидан юқри бўлиши керак. Бундан юқори тоифадаги қуйма термоактив опалубкаларда совиш ёки қизишда юзага келадиган деформатив ўлчамлар

ўзгаришини ҳисобга олиш керак. Кўпчилик конструкция опалубкалари 7-синф тоифаси аниқлигида тайёрланади. Универсал система опалубкалари узоқ муддатга хизмат қилиши ҳисобга олинади, фойдаланиш суръатининг жадаллиги ва ҳар хил шароитда қўлланилиши жуда юқори даража аниқликда бажарилиши керак. Аммо, тайёрланишдаги аниқликнинг асоссиз оширилиши опалубка қийматининг кўтарилишга олиб келишини ҳам эътиборга олиш керак.

Опалубканинг бетонга тегиб турадиган юзаси бетон сиртининг сифатига катта таъсир этади. Металл опалубка юзасини мойлаш талаб даражасидаги сиртни олишга имкон беради. Махсус танланган ёғоч опалубка чиройли текстура хосил қилади. Яхши натижани махсус шимувчи қопламалар беради. Материалнинг шилиш даражаси ошганда бетон юзасидаги бўшлиқ ва чуқурликлар камаяди. Қопламаларнинг шимиш даражасининг ҳар хил бўлиши аниқ кўринадиган қора ва очиқ рангли доғларнинг бетон юзасида ҳосил бўлишига олиб келади.

Бундан ташқари опалубкаларнинг қайта қўлланиши шимиш даражасини ва бетон юзасининг рангини ўзгартиради, шунингдек бетон таркибини, қуйиш технологиясини ва зичланиш усулини ўзгартиради.

Бетоннинг чиройли юзасини олиш учун қаттиқ ёғоч плита ва фанерлар мой билан қопланиши керак.

Бундай ҳолатда металл юзали опалубкалар юзасидан анча чиройли юза ҳосил қилинади. Опалубка юзаси бетонга тегмай қолганда бўшлиқ ва чуқурликлар ҳосил бўлади. Буларни камайтириш учун эмульсияли мойни кўпроқ сарфлаш керак бўлади. Бундан мойни қалинроқ суртиш мақсадга мувофиқлиги келиб чиқади.

2.26. Опалубкалар учун материаллар

Кўпинча опалубка тайёрлашда пўлат, ёғоч, фанера, пластмассадан фойдаланилади. Комбинацияланган опалубкалар нисбатан рационал ҳисобланиб бундай турдаги опалубкалар конструкцияларининг юк кўтарувчи ва тутиб турувчи қисмлари металл элементлардан, бетонга бевосита тегиб турадиган элементлари эса, ёғоч материаллар, сувга чидамли фанера, пластикдан қурилади.

Кўпинча фақат металл опалубка қўлланилади, бироқ металл опалубкалар учун қиш мавсумида совуқ ўтказмайдиган қатлам керак бўлади. Металл опалубкани термоактив опалубка каби қайта жиҳозлаш зарур бўлади.

Бутунлай ёғоч ёки фанерли опалубкалар қўлланса ҳам қатор камчиликлар мавжуд: катта миқдорда материал ҳажми ва қайта қўлланиш даражаси пастлиги ва б. Шу сабабларга кўра ёғоч тиргакларни опалубканинг ушловчи элементлари сифатида горизонтал ва қия юзаликларда фойдаланиш мақсадга лойиқ эмас.

Опалубка учун пўлатнинг Ст-3 маркасидан паст бўлмаган маркаси қўлланилиши керак. Опалубканинг металл ҳажмини камайтириш учун пўлатнинг юқори маркасини шунингдек, эгилган ва штампланган туридан фойдаланиш мақсадга мувофиқ. Бириктиришнинг ҳамма тури, қулф, пружинали тутқич учун пўлатнинг махсус тури, шунингдек, 65Г пружина маркаси, 55ГС ва бошқалар қўлланилади. Ёғоч элементлар сифатида игна баргли ёки оддий баргли дарахт ёғочидан фойдаланилади. Бетонга тегиб турадиган материаллар III навдаги ёғочдан тайёрланади. Асосан, опалубка учун игна баргли: сосна, арча ва оддий баргли турларидан: қайин ва ольха ишлатилади.

Қайиннинг ёрилиш хусусияти борлиги учун палуба тайёрлашга рухсат этилмайди. Тутиб турувчи элементларни II навдаги тилинган ўрмон материаллардан; ним тўсин тайёрлаш учун фақат игна баргли ёғоч туридан фойдаланилади. Игна баргли ёғоч туридан инвентар опалубка элементлари, 3 м дан баланд устун ва бошқа маъсулиятли конструкциялар тайёрланади.

Кўтарувчи каркасларни тайёрлаш учун игна баргли ёғоч намлиги 15% дан кўп бўлмаган, қолган элементлар учун 25% дан ошмаган ёғоч туридан фойдаланилади. Бетон тегиб турадиган тахталар, рандаланган ва кенглиги 150 мм дан кам бўлмаслиги керак. Тахталар қалинлиги 19 мм дан кўп бўлмаслиги керак. Шпунтли доскалар қўллашни тавсия қилинади. Сурулувчан опалубкалар учун кенглиги 120 мм дан ортиқ бўлмаган тахталар билан ўрнатилиб қўлланилади, бу эса тоб ташлашига йўл қўймайди. Бетонга тегиб турадиган палуба шитлари фанердан тайёрлангани самаралидир. Бунинг учун сувга чидамли синтетик смола билан ишлов берилган ФБС ва ФВСВ маркали қалинлиги 10 мм ва ундан юқори фанера ишлатилади. Синтетик қоплама фанер палубанинг хизмат муддатини узайтиради ва юқори сифатли бетон юзасини олиш имконини беради. Фанер сатҳини қоплаш учун феполформальдегид ёки бошқа полимер шимдирилган қоғоз ёки шишагазмол асосидаги пленкадан фойдаланилади. Пленкаларни қиздирилган плитали прессга қўйилади. Шунингдек, яна полиэтиленли пленка, шишатекстолитлар, шиша пласиклар, қават-қават пластикларнинг “гетинакс” тури, винипластлар қўлланилади. Пластик ва пленкаларни пресслаш, елимлаш ёки қаттиқ листларни бириктириб тайёрлаш мумкин. Худди шундай пленкали қопламага бирин-кетин лак ва бўёқ суртилади. Аксарият синтетик қопламаларни нафақат опалубка фанерларини ҳимоялаш учун балки ёғочқипиқли ва толали плиталарни шунингдек ёғоч материалар учун қўлланилиши мумкин. Пуркаш усули билан бўяладиган қатор қопламаларни металл сиртларни ҳимоялаш учун ҳам қўллайдилар. Бундай пуркашни амалга оширишдан олдин юзаларга кимёвий ва механик ишлов берилади.

Тўлиқ пластмасса опалубкалари жуда кам қўлланилади, бунинг сабаби юқори нархдалиги ва етарли самарга эга эмаслигидир. Бундай опалубкаларни тайёрлаш учун листсимон стеклопастик ва опалубка шитлари учун махсус тайёрланган элементлардан тайёрланади. Листсимон стеклопластиклардан шунингдек, ечилмайдиган опалубка-облицовкалар ва изоляция учун

фойдаланилади ва бу маҳсулотлар учун темир-бетон, шиша ва армоцемент ҳамда бошқа материаллар ишлатилади.

2.27. Кўчириладиган опалубкалар билан уй-жой ва фуқаро бинолари конструкцияларини бетонлаш

Бетонлаш усули бино конструкцияси, монолит темир-бетон тўшаладиган ҳажми, монолит бинонинг барпо этиш тезлиги (интенсивлиги) талабалари, монолит конструкцияларнинг такрорланувчанлиги ва бино сериялари ҳисобидан келиб чиқиб танланади. Барча механизация воситалари умумий технологик оқимни ўзида жамлаши ва ишлаб чиқариш бўйича мувозанатлашуви лозим.

У ёки бу механизация воситаларини танлашда кўпинча қўлланиладиган опалубка системасига боғлиқ бўлади. Агар опалубкаларни йиғиш ёки ажратиш қўлда бажариладиган бўлса, бу жараён кўп вақт талаб қилади, иқтисодий томонидан зарар ва бетон қоришмани узатиш, бетон насос каби, катта ўлчовли каркаслар ёки тўр билан арматурани йиғишда узатиш ва шундай каркасларни ўрнатиш талаб қилинганда йиғма опалубкаларни қўллаш самара бермайди.

Тезкорлик билан амалга ошириладиган қурилишларда ва катта ҳажмли бетонлаш ишларида йирик ўлчамли саноат индустриал типли опалубкалардан фойдаланилади. Уларнинг бетон узатиш, бетон қоришмасини тақсимлаш ва қуйиш мосламалари юқори даражада механизациялашган. Бундай ҳолатларда бетонни қотишида жараённи тезлаштиришда кўпинча бетонни қиздириш хатто ёз мавсумида ҳам бу усулни қўллаш зарур. Демак, маълум бўлишича, конструкциянинг маълум қисмини йиғма усулда бажариш кўпинча самарали бўлиб чиқади. Агар турган жойида бетонлаш қурилиш муддатини анчага узайтирса, нисбатан юк кўтарувчи асосий конструкцияни бажариш меҳнат сарфини кўпроқ ошириш талаб қилинади. Бинони лойиҳалашда ва технологияни киритишда конструкция тури, қуйма ва йиғма бажаришнинг мосланиш варианти

технологик конструктив хисобидан кейин, шунингдек қурилишга тайёрланиш босқичи ва экспериментал бинони бошлаш танланади.

Йирик шитли опалубкалардан фойдаланиб ташқи деворларни ва ора ёпмаларни монолит ёки йиғма усулда бетонлаш мумкин. Ички деворлар ҳар хил узунликда бўлиши ва жойланиш ҳолати талаб қилинган бино лойиҳасига киритилган бўлиши мумкин.

Ҳажмли кўчириладиган опалубка қўлланган бинолар учун аниқ уясимон таркиб, қуйма яхлит девор ва ораёпма ҳосил қилиши билан характерлидир. Бинонинг фасад қисми ораёпмалар ва ички деворларни бетонлаш вақтида опалубкаларни кўчириб олиш учун асосан очиқ қолдирилади. Сўнгра ташқаридан йиғма панеллар осилади. Парда деворлар йиғма панеллардан йиғилади. Ҳажмли кўчириладиган опалубкалар киритиладиган бинолар конструкцияси анчагина содда, кўндаланг кўтарувчи деворлар ва қуйма яхлит ораёпмалардан иборат.

Бино ва бўйлама деворларнинг юк кўтариш қобилиятини ошириш учун дахлиз ҳосил қилувчи бир ёки икки бўйлама девор ўрнатилади. Бўйлама деворлар бино узунлиги бўйича яхлит ёки узунлигини бикирлик диски билан узиб қуйиш мумкин.

Бетонни қиздириш иккинчи, учинчи сменада, майдонда навбатчи слесарь, электрик ва қурилиш лабораторияси ишчиси қолганда олиб борилади. Бетонни қиздириш электр токини тунги сменада қўшимча электр қувватини бериш билан бажарилади. Бу ҳолда бетоннинг энг мақбул ўлчамлари 220-240 $м^2$ ни ташкил этади. Катта бўлмаган узунликдаги биноларни бетонлашда асосан, уларни қават майдони бўйича икки қамровга бетонлаш тезлиги икки кеча-кундуз бир қаватга бўлинади.

Ҳажмли-кўчириладиган опалубкадан майдонда фойдаланиш учун бевосита бетонланадиган қамровга тегиб турадиган, қўшимча “туннел” опалубкадан қурилади, опалубкалар кўчирилганда қўшни қамровга қайта ажратилмайди, қаватга бўлинганда икки қамровга кран билан фақат вертикал бўйича қаватдан қаватга кўчириб ўрнатилади.

2.28. Сирғанувчи опалубкада бетонлаш

Сирғанадиган опалубкада кўп қаватли бинолар деворларини ва баланд иншоотларда (силослар, копрлар) баландлиги бўйича доимий кесим ва бир хил қалинликдаги девор бор бўлганда бетонланади. Бунда ҳамма технологик жараён ва операциялар (арматурани ўрнатиш, қўшимча ўрнатиладиган деталлар, иситгичлар, бетон-қоришмани қуйиш, опалубкани кўтариш) қатъий технологик кетма-кетлик, тўхтовсиз, тинимсиз бажарилади.

Бу эса яхши сифатли бетон ва юқори тезликда бетонлашни таъминлайди. Бетонлашни бошлашда аввал қурилиш майдонини етарли зарур материаллар захираси, арматура тайёрлаш, ўрнатиладиган деталлар, домкрат стерженлари билан таъминланиши керак. Материалларни омборга тури бўйича бир қаватни бетонлашга етадиган талаб сонида жойланиши керак. Ҳамма материал ва механизация воситаларини тайёрлаш зарур, чунки бошида бетон қоришма билан бутун деворлар ўрнатилган опалубкалар бўйича бутун периметри тахминан 70 см баландликда 3-3,5соат соат давомида бетон қоришма билан тўлдирилиши ва келгусида уни кўтариш, бетонлашни 1-1,5 м сменада тезликни таъминлаши керак. Шунингдек, ҳамма механизм резерв қувватини кўзлаб, алоҳида агрегат ишдан чиқиш ҳолатини ҳисобга олиш керак. Кўтариладиган опалубкаларни иш жойига ўрнатиш учун қурилишда тез бошқариладиган телефон ва сигнал тармоғи диспетчер СМУ ўрнатилади ва бу бетонни ва қурилиш материалларни соат саин графиги асосида етказиб беришда тенгсиз хизматчидир. Сирғанувчан опалубкада бетонлаш уч сменада комплекс бригада куну-тун ишлаши керак. Агар материал аниқ график асосида етказиб турилса, қурилишда икки ёки уч кунлик материаллар захираси зарур бўлади.

III - ҚИСМ

1-боб. Умумий иқтисодий ҳолатни, халқ хўжалигининг ривожланиш босқичлари ва саноат тараққиётининг устувор йўналишларини ўрганиш

1.1. Мустақилликни қўлга киритиш арафасида Ўзбекистон Республикасидаги иқтисодий аҳвол

Мустақилликни қўлга киритиш арафасидаги Ўзбекистон халқ хўжалигининг аҳволи ҳам салбий, ҳам ижобий сабаб ва омиллар билан белгиланади.

Салбий сабаб ва омиллар қаторига қарорларни қабул қилишда маъмурий-буйруқбозлик тизими амал қилган, сифат ва самарадорлик эвазига харажатлар ёндошуви бўлган, эркин нархлар, ишлаб чиқарувчи ва истеъмолчи билан бевосита алоқалар мавжуд бўлмаган, ўтмишдан мерос бўлиб қолган жиддий тузилмавий тарқоқликларни келтириш мумкин. Собиқ СССРда Ўзбекистонга хомашё манбаи роли ажратилиб, бир томондан, у жаҳон бозорларига арзон ва рақобатбардош минерал ва қишлоқ хўжалиги хомашёсини етказиб берса, иккинчи томондан, Ўзбекистон бошқа республикаларда, асосан, Россия, Украина ва Белоруссияда ишлаб чиқариладиган, жаҳон бозорида нисбатан қиммат ва норақаобатбардош бўлган тайёр маҳсулотлар ва мураккаб технологик жиҳозлар учун йирик бозор бўлиб хизмат қилган.

Ўзбекистон, бошқа республикалардек, қийинчиликларни бошидан кечирар эди. Булар:

- Ишлаб чиқаришнинг самарасизлиги;
- Марказлаштирилган режалаштириш, республикалараро савдо ва тўлов механизмларининг издан чиқиши;
- Юқори даражада бозорнинг монополиялаштирилиши;
- Ишлаб чиқаришнинг камайиши;
- Сунъий тарзда ушлаб турилган инфляция;

- Иттифоқ ҳукумати томонидан маълум миқдордаги бюджет ажратмаларининг тўхтатилиши.

Бундан ташқари, республика олдида ўзига хос иккита муаммо кўндаланг бўлиб турарди. Биринчидан, етиштириладиган асосий иккита маҳсулот тури - пахта ва олтинга нисбатан жаҳон нархларининг тушиб кетиши, иккинчидан, асосан Россияда белгилаб олинган шартларда иқтисодиётни бошқариш мажбурияти эди. Шундай мураккаб вазиятда Ўзбекистон ҳукумати томонидан иқтисодий ислоҳотларни босқичма-босқич амалга оширишга қарор қилинди.

1992-1993 йилларда ҳукумат қатор янги ташаббусларни илгари сурди, хусусан, нархларни қисман эркинлаштириш тадбиқ этилди, валюта бозори шакллантирилди, янги солиқлар киритилиб, 1994 йил январигача аксарият импорт тарифлари бекор қилинди. Шунингдек, нон ва ундан ташқари озиқ-овқат маҳсулотлари нархларини белгилаш бекор қилиниб, саноат эҳтиёжлари учун ишлатиладиган ёқилғи маҳсулотларига нархлар анча оширилди. Кичик дўконлар ва уй-жой фонди хусусийлаштирилди, банк, мулкчилик ва хорижий инвестициялар бўйича янги қонун ҳужжатлари қабул қилинди.

1992 й.да иқтисодий кўрсаткичлар (ишлаб чиқариш ва инвестициялар миқдори нуқтаи назаридан) бошқа собиқ Иттифоқ республикаларига нисбатан маълум даражада яхшироқ бўлишига қарамасдан, иқтисодий фаолликнинг анчагина камайишидан далолат берарди. 1992 й.да реал ЯИМ 1991 й.даги 0,5%га нисбатан қарийб 10%га пасайиб кетди. Истеъмол ва капитал қўйиламалар даражасига ҳам путур етказилди. Реал капитал қўйилмалари 1992 й.да тахм. 12%га камайиб кетди. Тўлов балансининг ҳолати 10%га ёмонлашди. Ишлаб чиқаришнинг пасайишга қарамасдан, иш билан бандлик иш ҳақини камайтириш эвазига олдинги даражада ушлаб турилди. Ўртача реал иш ҳақи, оддий усулдаги ўлчов билан 54%га пасайди. Бироқ, бу кўрсаткич реал пасайишга нисбатан баланд қилиб кўрсатилган, чунки у 1992 й. январида нархларнинг эркинлаштирилишигача мавжуд

бўлган “мажбурий тежашлар”ни ҳисобга олмайди (бу эса ортиқча пуллар миқдорини юзага келтиради).

1992 й. Ўзбекистоннинг бюджет дефицити ЯИМнинг 11%ни, жорий баланс дефицити эса ЯИМнинг 17%ни ташкил этди, бу эса қатор собиқ СССР республикалари билан ҳисоб-китобдаги қарздорликлар ҳисобига, ташқи ва ички займлар ва валюта заҳираларининг муайян бир қисмидан фойдаланиш орқали молиялаштирилди. 1992 й.нинг дастлабки уч мавсумида ҳукумат худди Россия ва рубль зонасининг бошқа ҳудудларидагидаги миқдордагидек нархлар ва субсидияларни белгилаш ҳисобига нархларнинг ошишига йўл қўймасликка ҳаракат қилди, бироқ тўртинчи мавсумда ёқилғи маҳсулотларига нисбатан ички нархларнинг кескин ошиши нархлар умумий индексининг анчагина ошишига олиб келди.

Ўзбекистон иқтисодиёти МДҲ мамлакатларининг иқтисодий ва пул иттифоқининг инқирози кечаётган мана шундай мураккаб вазиятда амал қиларди. Товар алмашинувлари йўлидаги сон-саноқсиз тўсиқлар таъсирида хорижий ва истеъмол молларига бўлган дефицит давом этаётганди. Россия Марказий Банкининг сиёсати ва аксарият МДҲ давлатларида миллий валютанинг киритилиши натижасида, Ўзбекистон рубль зонасини тарк этишга мажбур бўлди.

Мустақилликни қўлга киритиш арафасида Ўзбекистонда тармоқлараро ва тармоқ кооперацияси (ҳамкорлиги)нинг Республика ичидаги тизими шаклланмаган бўлиб, кўплаб ишлаб чиқариш - кимё ва металлургия, машинасозлик, агросаноат комплекси, енгил ва озиқ-овқат саноати, қурилиш материаллари соҳалари ўртасида меҳнат тақсимоти мавжуд эмасди. Тайёр маҳсулотларни ишлаб чиқарувчи тармоқларнинг салмоғи жуда паст эди, жаҳон бозорида рақобатбардош ҳисобланган маҳсулотларнинг юқори технологик ишлаб чиқариши қарийб йўқ эди.

Юзага келган технологик ва тармоқ тарқоқликлари ўз-ўзидан кўплаб қишлоқ хўжалиги ва саноат корхоналарининг сурункали зарар билан ишлаши, республика бюджети дефицити ва иттифоқ бюджети томонидан

тизимли дотацияланиши, республикалараро товар айланмасида салбий сальдонинг келиб чиқишида намоён бўла бошлади. Шунинг учун ҳам мустақилликни қўлга киритгандан кейин Ўзбекистонда узоқ муддатли иқтисодий ўсиш муайян саноат сиёсатини юритиш орқали иқтисодиётни тузилмавий жиҳатдан кескин қайта қуриш зарурати билан боғлиқ бўлиб қолди.

Бахтимизга, иқтисодиётни тузилмавий жиҳатдан қайта қуриш учун республикада ижобий омиллар мавжуд: 4,5 млн.га майдондаги суғориладиган ерларда кўплаб турдаги қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришга имкон берувчи анчагина миқдорда ер-сув ва агроклиматик ресурслари, шунингдек иссиқлик ва иссиқлик қувватини тежаш ва рекреация (қайта яратиш) объектларини ривожлантириш; кўплаб минерал ва ёқилғи-энергетика ресусрларининг саноат заҳиралари (республика салоҳияти 3,3 трлн.АҚШ долл. миқдорида, шундан аниқланган заҳиралар-1 трлн.долл.дан ортиқ миқдорда баҳоланган); бой тарихий-маданий мерос, туризм тараққиёти учун манба бўлиб хизмат қиладиган жаҳон узра машҳур мусулмон тарихи ва архитектураси; нисбатан арзон ва юқори малакали ишчи кучи (тахм.9 млн. киши); маълум даражадаги илмий салоҳият; нисбатан ривожланган ишлаб чиқариш инфратузилмаси.

1.2.Бозор ислоҳотларининг босқичлари

Ислоҳотлар асосида Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримов томонидан ишлаб чиқилган беш тамойили ётади:

- Иқтисодиётнинг сиёсатдан устунлиги;
- Давлат – бош ислоҳотчи ва иқтисодий ўзгаришлар кафолати;
- Давлат фаолиятининг барча соҳаларида қонуннинг устуворлиги;
- Аҳолини ижтимоий муҳофаза қилиш – бозор иқтисодиётига ўтиш даврида давлатнинг энг муҳим вазифаларидан бири;
- Иқтисодий ислоҳотларни амалга оширишда изчиллик ва босқичма-босқичлик.

Ислоҳ қилиш дастури уч босқичга ажратилган.

Бозор ислоҳотларининг **биринчи босқичида** (1992-1994 йй.) республика молиявий барқарорлаштириш, давлат бошқарувини қайта қуриш ва корхоналар фаолиятини эркинлаштиришнинг мураккаб вазифаларини ҳал этиш билан шуғулланди. Бундай шароитда саноат сиёсати оғир макробарқарор вазият, эски хўжалик алоқаларининг издан чиқиши, аҳолининг реал сотиб олиш қобилиятининг пасайиб кетиши таъсирида қийин аҳволда қолган мамлакат ишлаб чиқарувчиларини қўллаб-қувватлашга қаратилди. Ҳукумат корхоналарга хом-ашё ва бутлаш қисмларини етказиб беришда, сотувни ташкиллаштиришда, айланма маблағларини тиклашда ва бошқа муаммоларни ҳал этишда кўмаклашиб турди. Хусусий тадбиркорликни ривожлантириш ва ташқи иқтисодий алоқаларни кенгайтириш йўлида жиддий қадамлар ташланди. Ҳозирги даврда кичик объектлар, хусусийлаштирилган бўлиб, аммо хусусий сектор жиддий институционал ва меъёрий тўсиқлар таъсирида керакли даражада тараққий топмади. Ўрта ва йирик корхоналарда бошқарув тузилмаларини ислоҳ қилиш қисман амалга оширилган.

1995 йилдан бошлаб ислоҳотларни амалга оширишнинг **иккинчи босқичи** бошланиб, давлат инвестицион фаолиятини фаоллаштириш унинг бош хусусиятларидан биридир.

1995 йилда ЯИМда инвестициялар улуши 1994 йилга нисбатан 4,8%га кўпайиб, 27,2%ни ташкил этди. 1995-1996 йй.да ЯИМда инвестициялар улуши 26,8%дан пастга туширилмади.

90 йилларнинг иккинчи ярмида республикада саноат сиёсати иқтисодий тараққиётнинг миллий модели тамойиллари асосида амалга оширилди ва биринчи навбатда, иқтисодий мустақилликни, хусусан, энергетика ва савдо соҳаси мустақиллигини таъминлашга, шунингдек бой минерал хом-ашё манбаларидан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган қазиб олиш саноатининг стратегик муҳим тармоқларини ривожлантиришга қаратилди. Макробарқарорлашувнинг мураккаб ва молиявий ресурсларнинг

кескин танқислиги шароитида давлат иқтисодиётнинг энг муҳим – нефть, газ, олтин қазиб олиш, рангли металлургия, автомобиль қурилиши, самолётсозлик, электроника, кимё ва нефть-кимё тармоқларини тез суръатда ривожланишига кўмаклашди. Мустақиллик йилларида республикада 900дан ортиқ маҳсулот турларини ишлаб чиқаришни йўлга қўйишга эришилди.

90 йилларнинг иккинчи ярмидаги ислоҳотларнинг устувор йўналишлари қуйидагилардан иборат бўлди:

- олдинлари ташқарига олиб чиқиладиган энг муҳим хом-ашё ресурслари, бутловчи қисмлар ва озиқ-овқат маҳсулотларини етиштиришга йўналтирилган ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш орқали мамлакат иқтисодий мустақиллигини таъминлаш;

- бозор иқтисодиётига ўтиш жараёнида мамлакат ишлаб чиқарувчиларига ёрдам бериш;

- экспортнинг хом-ашёга йўналтирилганлигини бартараф қилиш, хом-ашёни қайта ишлаш ва кўпроқ қўшимча қийматли маҳсулотларни тайёрлаш билан боғлиқ ишлаб чиқаришни ривожлантириш;

- юқори технологияли ишлаб чиқаришни яратиш;

- замонавий коммуникациялар, ҳаракатланиш ва ахборот узатиш воситалари, молиявий ва бошқа институтлар ва бошқаларни қамраб олувчи ишлаб чиқариш, бозор ва молиявий инфратузилмани шакллантириш;

Ўзбекистонда саноат сиёсатини амалга оширишда қўлланилган тўртта асосий воситани кўрсатиб ўтиш мумкин:

1. ***Давлат инвестициялари.*** Тасдиқланган дастурларга мувофиқ, давлат муайян инвестицион лойиҳаларни молиялаштиради ва шу орқали, ҳам тузилмавий ислоҳ қилишнинг стратегик мақсадларини, ҳам конкрет ишлаб чиқариш турларини қўллаб-қувватлаш ва бандликни таъминлаш вазифаларини амалга оширади.

2. ***Кредит сиёсати.*** Марказий банк, тижорат банкларидан воситачи сифатида фойдаланиб, олдиндан ишлаб чиқилган ва иқтисодиётнинг стратегик муҳим тармоқларини ривожлантириш ва ишлаб чиқаришни техник

замонавийлаштиришга қаратилган инвестицион дастурларга мувофиқ марказлаштирилган кредитлар ажратади. Бундан ташқари, Марказий банк ҳам билвосита, ҳам бевосита воситалар ёрдамида фоиз ставкаларига таъсир кўрсатади ва шу йўл билан инвестицияларни самаралироқ қилади. Ниҳоят, муайян йўналишлар бўйича имтиёзли кредитлар берилиши мумкин.

3. ***Валюта сиёсати.*** У асосда давлат жиҳозлар ва технологиялар импортини рағбатлантириш курсини олиб боради. Бу, биринчидан, сўмнинг расмий валюта курсини ошириш (миллий валюта курси қанча баланд бўлса, импорт шунча фойдали), иккинчидан, расмий курс бўйича валюта сотиб олишга лицензияларни қисқартириш (бу инвестицион товарлар импортини чеклаш имконини беради) орқали эришилади.

4. ***Хорижий инвестицияларни жалб этиш.*** Республика ҳукумати мамлакатда қулай инвестицион муҳитни яратиш учун кўп ишларни амалга оширди, хорижий инвестициялари иштирокидаги фирмаларга турли хил имтиёзлар (аввало солиқ соҳасида) тадбиқ қилинган.

90 йиллардаги саноат сиёсати Ўзбекистонда бир вақтнинг ўзида макроиқтисодий барқарорлашув ва институционал ўзгаришлар билан боғлиқ вазифаларни ҳал этиш орқали амалга оширилди ва бу реал секторда чуқур инқироз (аксарият МДҲ давлатларида йўл қўйилган)нинг олдини олиш, 1996 йилдан бошлаб эса - иқтисодий ўсишни таъминлаш имконини берди. Асосан, иқтисодиётнинг стратегик муҳим (ёқилғи-энергетика комплекси, машинасозлик, металлургия, кимё, дончилик) тармоқларини рағбатлантириш ва қўллаб-қувватлаш бўйича фаол давлат сиёсати орқали мамлакатнинг иқтисодий хавфсизлигини таъминлаш, энергетика мустақиллиги муаммосини ҳал этишга эришилди.

Ўзбекистон Республикаси ҳукуматининг пухта ва изчил сиёсати ислоҳотларни олиб боришнинг оғир шароитларига қарамасдан, ишлаб чиқаришнинг пасайиш тенденциясини бартараф қилишга имкон берди.

Бир вақтнинг ўзида саноатдаги тузилмавий ўзгаришлар асосий фондларнинг (1998 й.да машиналар ва жиҳозларнинг жисмоний

ишлатилганлиги ўртача 45%ни ташкил этди) аҳволи; яратилган ишлаб чиқариш қувватларидан фойдалнишнинг паст даражаси; маркетинг ва менежмент изланишларининг ожизлиги; маҳсулотларнинг паст рақобатбардошлиги; бозор инфратузилмасининг етарли даражада тараққий этмаганлиги; айрим корхоналарнинг молиявий барқарорсизлиги ва бошқа сабаблар билан ушлаб турилди.

Ўзбекистон ҳукумати томонидан иқтисодиётни эркинлаштиришга қаратилган курс, Ўзбекистонда иқтисодий ислоҳотларни янада чуқурлаштиришнинг **учинчи босқичи** бўлиб, у қуйидаги устувор йўналишларни қамраб олади:

- Тармоқ ва корхоналар, биринчи навбатда, кичик ва ўрта бизнес субъектлари фаолиятини эркинлаштириш;

- Молиявий соҳа, мулкчилик ва рақобат соҳаларида чуқур институционал ўзгаришларни амалга ошириш;

- Ташқи иқтисодий фаолият, шу жумладан, валюта бозорини эркинлаштириш.

Тармоқлар ва корхоналар фаолиятини эркинлаштириш солиқ муаммосини яхшилашни назарда тутади, бу эса давлат бюджетининг инвестицион дастурларни бевосита молиялаштиришдаги имкониятларини камайтиради. Бундан ташқари, рақобат муҳитини такомиллаштириш вазифаларини амалга ошириш (бусиз эркинлаштириш жараёнида фақатгина монополчилар ҳокимияти кучаяди) айрим тармоқ ва корхоналарга имтиёзлар кўрсатиш амалиётини бекор қилишни назарда тутади.

1.3. Саноат тараққиёти учун хорижий инвестицияларни жалб этиш масаласи

Хорижий инвестицияларни жалб этиш масаласини икки қисмга – *мамлакатнинг хорижий инвестицияларни жалб этиш қобилияти* ва *улардан самарали фойдаланишни таъминлашга* ажратиш мумкин.

Мамлакатнинг хорижий инвестицияларни жалб этиш имкониятлари “суверен таваккалчилик” тушунчасига бирлашадиган қатор сиёсий ва иқтисодий омилларга боғлиқ. Инвесторлар учун мамлакат суверен таваккалчиликни аниқлашга ихтисослшган рейтинг агентликлари (Стэндерт энд Пуурс, Муудис ва б.), халқаро молия институтларининг мамлакатлар тадқиқоти тўғрисидаги ҳисоботлари (Жаҳон банки, ХВФ ва б.), шунингдек инвесторларнинг ўзлари томонидан ўтказиладиган тадқиқодлари материаллари асос бўлиши мумкин.

Суверен таваккалчилик иккита асосий қисм: сиёсий ва иқтисодий таваккалчиликка ажратилади. **Сиёсий таваккалчилик** мамлакатнинг иқтисодий имкониятлар мавжудлиги шароитида инвесторлар олдидаги мажбуриятларини бажариш ҳоҳиши, **иқтисодий таваккалчилик** эса мамлакатнинг бундай мажбуриятларни бажара олиш қобилияти сифатида аниқланади.

Мамлакат халқаро миқёсда тан олинмаган илк(биринчи) босқичда, капитални асосан халқаро молия ташкилотлари (Жаҳон банки, ХВФ, Халқаро тараққиёт банклари) ва хорижий давлатлар ҳукуматларининг, одатда қисқа муддатдаги молиявий ёрдамлари, грант ва имтиёзли кредитлари кўринишида жалб қилиш мумкин. Кейинчалик, ушбу ташкилотлар томонидан мамлакат иқтисодиётини баҳолаш жараёнининг тугалланиши билан, улар узоқ муддатли тижорий асосда конкрет лойиҳаларни молиялаштириш учун кредитлар ажрата бошлашади. Халқаро ташкилотлар билан фаол ҳамкорлик капитал жалб қилишни янада кўпайтириш учун муҳим давр ҳисобланади, чунки халқаро ташкилотларнинг мамлакатга кредит ажратиш тўғрисидаги қарори, ҳам кредитор давлатлар ҳукумат органлари, ҳам хусусий инвесторларга ушбу мамлакатда сармоя қўйиш мумкинлиги учун муҳим сигнал бўлиб хизмат қилади.

Иккинчи босқичда, хусусий инвесторлар учун реципиент-мамлакат (кредит олувчи мамлакат)нинг давлат кафолатлари остида тижорат кредитларини суғурта қилувчи давлат экспорт-суғурта агентликлари

томонидан қўллаб-қувватланадиган инвестицияларни жалб қилиш имконияти туғилади. Бундай суғуртани бериш имкониятини баҳолаш муайян давлатларнинг ваколатли органлари (молия, иқтисод, ташқи савдо вазирликлари) томонидан халқаро молиявий ташкилотлар ва ўзлари томонидан реципинет-мамлакат иқтисодиётини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқод материаллари асосида амалга оширилади. Ҳар бир реципиент – мамлакатга кўрсатиб ўтилган тадқиқодлар асосида суғурта қилинадиган кредитларнинг шартлари ва мамлакат учун жами суғуртанинг энг катта миқдорини аниқловчи маълум рейтинг берилади. Дастлаб бундай кредитлар қисқа муддатда ажратилади, кейинчалик иқтисодий кўрсаткичларнинг яхшиланиши ва мамлакат кредит тарихининг шаклланишига қараб, узоқ муддатли кредитларни жалб қилиш имкониятлари туғилиб боради.

Учинчи босқичда лойиҳавий молиялаштириш шартлари ва тамойиллари асосида давлат кафолати бўлмаган хусусий инвесторларнинг тижорат кредитларини жалб қилиш имконияти туғилади.

Бугунги кунда Ўзбекистон инвестицияларни жалб этишнинг учинчи босқичига кирди. Жаҳон банки ва Халқаро валюта фонди тадқиқодлари тамомланган ва уларнинг Ўзбекистонга ёрдам кўрсатиш стратегияси тасдиқланган, барча етакчи экспорт-суғурта ташкилотлари Ўзбекистон учун ажратиладиган узоқ муддатли кредитларни суғурта қилмоқда, қатор лойиҳалар амалга оширилиб, бошқалари лойиҳавий молиялаштириш тамойилларига биноан тижорий асосда молиялаштирилиш босқичида турибди.

Умуман олганда ижобий деб ҳисобланувчи бу тенденция, агарда иқтисодиётга киритилган ҳар бир долларга экспорт фойдаси кўринишида муайян натижа олинган тақдирдагина реал иқтисодий самара беради. Бошқача қилиб айтганда, йирик қўйилмалар фақатгина маҳсулотлар ва хизматлар экспорти оширилсагина ўзини оқлайди.

Экспорт учун мўлжалланган саноат маҳсулотининг янги турларини ишлаб чиқариш бўйича йирик лойиҳаларни амалга ошириш жаҳон бозорлари

конъюнктураси (таркиби) ва жаҳон эҳтиёжида эҳтимолли ўзгаришларни ҳисобга олиш кераклигини назарда тутади. Афсуки, Ўзбекистонда хорижий инвестициялар иштирокидаги лойиҳа ва ишлаб чиқаришларнинг барчаси ҳам юқори даражада самарадор бўлмади. Фойда ва харажатлар хусусидаги ахборотнинг йўқлиги туфайли уларнинг самарадорлигини баҳолаш мураккаб бўлишига қарамасдан, қатор мисолларни келтириш мумкин.

Масалан, “Паб Баутцен” ва “Кулькони” (Германия) комаииялари ҳамкорлигида 65 млн. ДМ (дойче маркаси) миқдоридаги шартнома қиймати билан 1998 й.да йўлга қўйилган “Каолин” ҚКда ишлаб чиқариш ишга тушгандан буён қариб фаолият кўрсатмаяпти. Ушбу лойиҳанинг ТИА(ТЭО)сини ишлаб чиқишда маҳсулотнинг 50%ни ҳар бир тоннасини 110-150 АҚШ долл. нархида экспорт қилиш режалаштирилган эди, аммо ҳозир уларанинг тоннасига ҳатто 40 долл. миқдорда ҳам талаб йўқ. Натижада, корхонанинг ҳам асосий қарзини, ҳам уларга кўрсатилган хизматлар фоизларини қоплаш учун маблағлари йўқ. Ушбу ҳолатда муайян маркетинг тадқиқотлари ва бозор конъюнктурасини ўрганмасдан лойиҳани илгари сурган идоранинг узоқни кўра олмаганлиги яққол кўриниб турибди. Афсуски, бундай воқеа хорижий инвестициялар иштирокидаги бошқа лойиҳалар учун ҳам таалуқлидир.

Шундан келиб чиқиб, биринчи навбатга хорижий капиталларни самарали баҳолаш ва уларни жалб этиш имкониятларидан фойдаланиш масаласи биринчи ўринга чиқади.

Истеъмолга йўналтириладиган, айниқса қисқа муддатли хорижий кредитларни жалб қилишда давлат томонидан тартибга солиш сиёсатининг йўқлиги, кўплаб Африка, Жанубий Америка ва Осиё мамлакатларини шундай вазиятга олиб келдики, бунда ташқи қарздан фойдаланганлик учун ҳар йиллик тўловлар, давлатларнинг экспортдан олган даромадининг анча қисмини ташкил этган. Масалан, кредит ва фоизларни қоплашга йўналтириладиган валюта маблағларининг улуши мамлакат умумий экспортига нисбатан, Угандада 77%ни, Жазоирда 68,1%ни, Колумбияда

45,9%ни ташкил этади, бунда ушбу мамлакатлар ЯИМнинг йиллик ўсиши 3,5%дан ошмайди.

Ўзбекистонда хорижий инвестицияларни жалб қилиш, улардан фойдаланиш ва инвестиция лойиҳаларини танлаб олишнинг қаттиқ ва самарали тизими яратилган, тараққиёт стратегияси белгилаб олинган, керакли қонунчилик, маъмурий ва солиқ инфратузилмаси таъминланган. Бунинг эвазига Ўзбекистон кредитларни қайтариш бўйича мажбуриятларини доим ўз вақтида бажариб келмоқда.

Айниқса энергетика, транспорт, қурилиш сектори ва қишлоқ хўжалигида иқтисодий ислоҳотларни тез суръатда амалга ошириш учун халқаро ҳамжамият ёрдамида молиялаштирилиши мумкин бўлган йирик давлат инвестицияларини ҳам назарда тутиш керак бўлади. Бунда инвестицион таклифларнинг иқтисодий, экологик ва техник қимматликларини баҳолаш тартибларини ҳисобга олиш ва тадбиқ этиш керак.

Бу саноат лойиҳаларини тайёрлаш, баҳолаш ва лойиҳалаштириш услубларини жаҳон андозалари даражасида ўзлаштиришнинг мамлакатимиз учун қанчалик долзарб эканлигини намоён этади.

1.4. Саноат лойиҳаларида қоидаларни ўрганиш, иқтисодий, техникавий ва молиявий имкониятларни яратиш усулларини тадбиқ этиш

Лойиҳа нима?

Одамзод лойиҳа билан жуда қадим замонлардан бери ишлаб келган. Инсон фаолиятининг бошланғич даврилариданоқ лойиҳалар яратганлар. Эрамиздан аввалги даврдаёқ ўтган авлодларимиз овлаш лойиҳалари ёрдами билан жамиятни гўштга бўлган талабини қондиришда қисқа муддатли туридан фойдаланганлар. Пирамидалар, Улуғ Хитой девори, ва Андриан устуни каби лойиҳалар, ўз даврида машҳурлиги ва етуклиги билан атом

бомбасини яратган Манхеттон лойиҳаси ёки инсон зотини ойга олиб чиқадиган Аполлон лойиҳаси каби жуда катта аҳамиятга эга бўлган. Овга чиқиш, пирамида қурилиши, кранни таъмирлаш ёки бирор бир базмга тайёргарликда ўз ҳиссасини қўшиш каби ўзаро бир қатор умумий далиллар борки, уларни лойиҳага айлантиради:

- Улар мақсадни амалга оширишга қаратилган.
- Улар ўзаро боғлиқ таъсирни координат бажарилишини ўз ичига олади.
- Улар чегараланган вақтдаги муддатга эга, яъни бошланиши ва тугаши.
- Улар хаммаси маълум даражада улкан ва қайтарилмайдиган (такрорсиз).

Умуман олганда ана шу тўртта далиллар ёки тавсифномалар лойиҳалари бошқа тадбирлардан фарқланади.

Ҳар бир номланган тавсифнома ички бир маънога эга.

Мақсадга эришишга интилиш.

Лойиҳалар маълум мақсадда натижага эга бўлишига қаратилган. Мана шу мақсад лойиҳанинг харакатланувчи қисми хисобланади ва ҳамма куч ана шу мақсаднинг амалга оширилиши ва тадбиқ этилишига сафарбар этилади.

Лойиҳалар мақсадга эришишга қаратилган, уларни амалга ошириш учун ички кучли маънога эга бўлиб, бошқаришга хизмат қилади.

Лойиҳани бошқаришдаги мухим чизиқ бу аниқлик ва мақсадни йўналтиришдир, энг юқори нуқтасидан бошлаб энг оддий буюмгача эътиборга олинади. Лойиҳада синчковлик билан танланган мақсадни бирин-кетин кўриш мумкин. Лойиҳанинг мукаммаллашиб бориши, мақсаднинг табора амалга ошишига юқори савияда етиб бориши ва нихоят мақсад чўққисига етиб келишдир.

Ўзаро боғлиқ таъсирнинг мувофиқ холда бажарилиши.

Лойихалар ўз маъносига мос мураккабдир. Улар кўп сонли харакатларнинг бажарилишини ўз ичига олади, бу харакатлар ўзаро боғлиқ ва ўта нозикдир. Баъзи бир ораликдаги вазифалар параллел олиб борилиши керак. Агар ҳар хил вазифаларнинг бажарилиш синхронизацияси бузилса, бутун бир лойиҳа тақдири хавф остида қолади. Агар шу хусусда яъни лойиҳа тавсифномаси ҳақида бироз фикр юритилса, шу аниқ бўладики, лойиҳа -бу бир-бири билан ўзаро боғлиқ бўлган қисмлар йиғиндиси-яхлит бир системадир.

Лойиҳани бошқарувчи мутахассислар кейинги ўн йилликда (янги) усул билан лойиҳани бошқаришнинг базаси асосида системали анализини ишлаб чиқдилар. Системали анализнинг асасий принципларини эгаллаган лойиҳа бошқарувчиси лойиҳани татбиқ этишда ўз билим доирасидан унумли фойдалана билиши керак.

Вақтнинг чегараланган муддати.

Лойиҳалар белгиланган муддатнинг охирги давригача бажарилади. Улар вақтинчалик характерга эга. Уларда аниқ кўрсатилган бошланиш ва тугатиш даври бор.

Лойиҳа олдидаги асосий мақсадга эришгандагина тугалланади. Лойиҳа билан ишлаганда кучнинг асосий қисми ишни мўлжалланган вақтда тугатишга қаратилган бўлади. Бунинг учун график тайёрланиб, берилган вазифанинг бошланиш ва тугатиш вақти кўрсатилади ва бу лойиҳа графигига киритилади.

Лойиҳанинг ноёблиги

Лойиҳа-бу маълум даражадаги бир маротабалик ва қайтарилмас тадбирдир. Шу билан бирга ноёблик даражаси билан бир-биридан жуда катта фарқ қилади.

Гап намунавий объект ҳақида кетадиган бўлса, агар лойиҳа, эллик маротаба қайта тикланса, бундай лойиҳанинг ноёблик даражаси юқори

бўлмайди. Бу иншоотнинг асосий элементлари қолган 49 та лойиҳанинг элементлари каби бир ҳилда такрорланади.

1.5. Лойиҳани татбиқ этишдаги асосий босқичлар

Лойиҳани татбиқ этиш учун маълум соҳа ва тадбирларнинг бирга бажаришини талаб қилади.

I. Инвестиция олди соҳаси.

- Лойиҳани татбиқ этиш учун қўшимча кўриб чиқиш.
- Техника –иқтисодий асослаб беришни ишлабчиқиш.
- Деталларни лойиҳалаш ва саноат корхоналарининг якуний лойиҳасини бериш

II. Инвестицион соҳа.

- Шартнома бўйича фаолият.
- Материал, асбоб-ускуна сотиб олиш ва қурилиш.

III. Эксплуатация соҳаси.

- Қабул қилиш ва ишга тушириш.
- Эксплуатация ва зарур ҳажмдаги фойдани олиш ва харажатларнинг чиқимини қоплаш.
- Асбоб-ускунани алмаштириш.
- Кенгайтириш, инновация.

Тажрибада лойиҳани соҳаларга бўлиш турли ҳил бўлиши мумкин, фақат лойиҳа ривожланиши учун керакли зарур бўлган ахборот мумкин бўлган йўналишда аниқланиши керак.

Баъзи бир вақтларда лойиҳани охиридан татбиқ этиб, ишни тугалланган ҳисобланган, яъни объектни фойдаланишга топширилган. Ташкилот ёки тижоратчи лойиҳа билан иш бошлашдан олдин, уни лойиҳанинг қандайлиги эмас, унинг бажарилиш натижаси қизиқтиради, ишлаб чиқарадиган маҳсулот соф фойда, яъни ишлаб чиқарадиган маҳсулот билан амалга оширишдир.

1.6. Лойиҳа иштирокчилари ва лойиҳани қамраб олиниши

Лойиҳа турига кўра, уни татбиқ этишда биттадан бир неча ўнлаб (баъзан юзлаб) ташкилот иштирок этади.

Уларнинг ҳар бирида ўз мақсадлари бўлади, шундан ҳар бирининг ўз вазифаси ва иштирок этиш даражаси, жавобгарлиги аниқлаб берилади.

Мақсадга кўра лойиҳа иштирокчилари аниқ гурухларга бириктирилади.

Бош иштирокчи- **Буюртмачи**-бўлажак корхона эгаси, лойиҳа натижасидан фойдаланувчи. Буюртмачи сифатида, хуқуқий ва жисмоний кучга эгадир. Шу билан бирга буюртмачи сифатида битта ёки бир нечта ташкилот бўлиши мумкин, ўз кучи, маблағи ва қизиқишлари бўйича уюшган ҳолда лойиҳани татбиқ этиш ва унинг натижасидан фойдаланилади.

Буюртмачилар режали – вазирлик, муассаса, бирлашма қурилишига капитал харажатларнинг титул рўйхатлирини ташкил қилувчи ва режалаштирувчи, лекин тезкор ташкилотларга берилган, яъни тезкор режа бўйича ҳамма вазифаларни – текшириш сон ҳамда сифатини назорат қилиш ишларини бажариш хуқуқига эга эмас.

Улар қуйидагилардан иборат:

- Қурилаётган корхона маъмурияти, техник назорат;
- Реконструкцияни бошқарувчи, техник қайта қуроллантирувчи ва ишлаётган корхонани кенгайтирувчи ташкилотлар;
- Аралаш турни ташкил этган, ташкилот қурилишдаги ҳамма функция ва вазифалар устидан бошқариб туради;

Инвестор ҳам анчагина катта ролга эга. Лойиҳа учун маблағ қўшадиган томон ҳисобланади. Баъзан бу буютмачи билан бир тўхтамга келиб, инвестор буюртмачи билан шартнома тузади, шарноманинг бажарилишини назорат қилади ва лойиҳанинг бошқа иштирокчилари билан ҳисоб-китобни олиб боради.

Лойиҳа–смета хужжатларни махсус лойиҳалаш ташкилотлари ишлаб чиқади. Умуман айтганда–улар лойиҳачилар деб аталади. **Бош лойиҳачи** бутун лойиҳа комплекси ишларининг бажарилишига жавобгардир.

Чет элда бош лойиҳачини Архитектор ва инженер деб тан олинади. Лойиҳани ашёлар ва техника билан таъминлаш (сотиб олиш ва етказиб бериш) ишларини етказиб берувчи (поставшик) ташкилот бажаради.

Кўпинча чет элдан технология етказиб берилса ёки хизмат кўрсатилса, етказиб берувчининг ўзи пудратчи ҳам ҳисобланади.

Пудрадчи (Бош Пудрадчи, Субпудратчи) – юридик шахслар, шартнома асосида ишнинг бажарилишига жавобгарлар.

Банк – лойиҳани молия жихатдан таъминлайдиган асосий иштирокчилардан бири.

Хукумат - ва унинг ваколатига эга бўлган органлар халқаро доирада сиёсий ваколати билан инвестицион лойиҳани қўллаб қувватлайди.

Лойиҳани ўраб турувчи муҳит.

Ҳар бир лойиҳа бир қатор хусусиятларга эга, улар методик жихатдан тўғри татбиқ этиш ишларини ташкил этишга ёрдам беради:

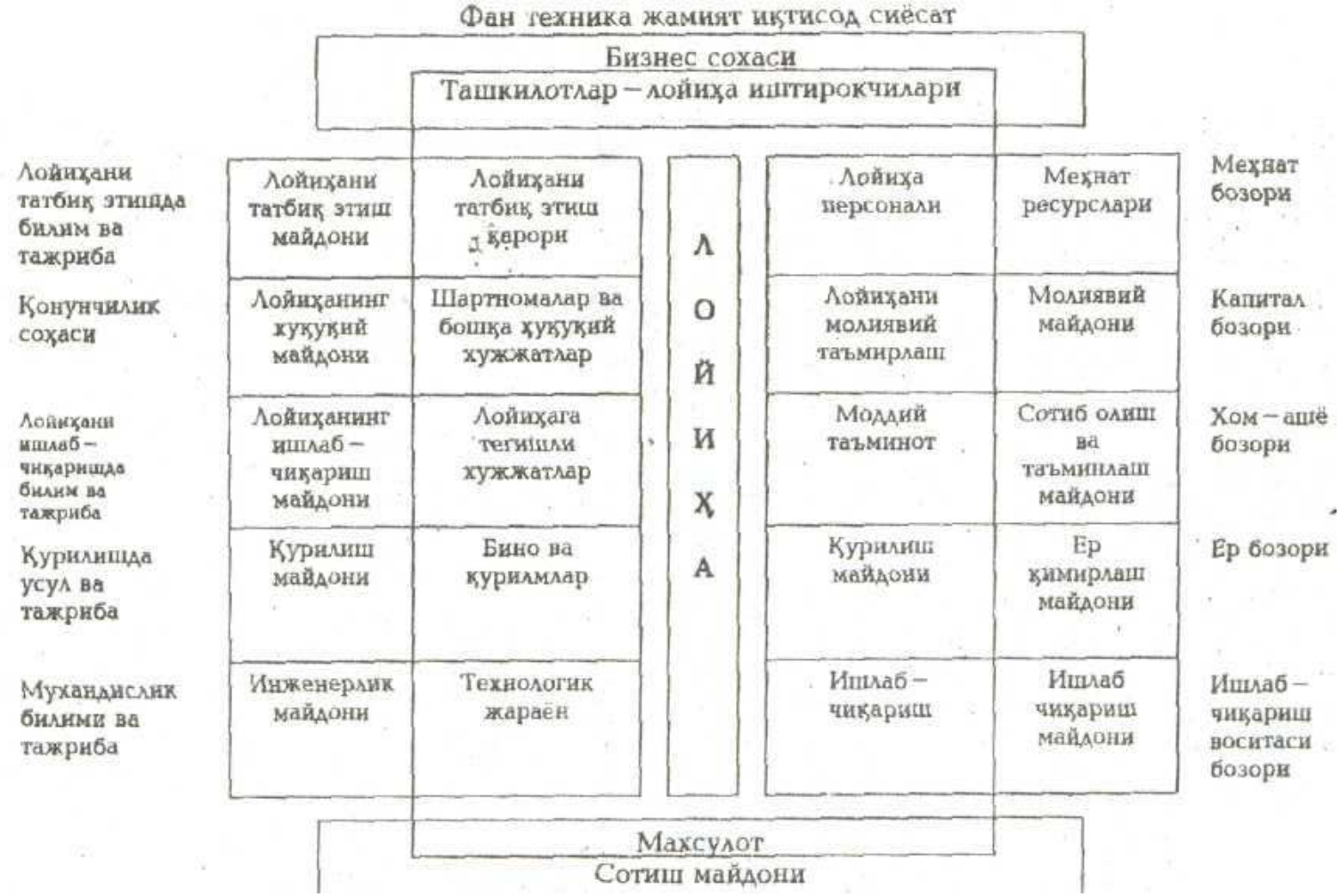
Лойиҳа ривожланиши, қаршиликларга учраши ва мавжудлиги маълум муҳитда бўлади, бу муҳит ташқи муҳит деб номланади.

Лойиҳа таркиби қўлланилиш жараёнида даврида ўзгаришсиз қолмайди, унда янги элементлар (объектлар) пайдо бўлиши мумкин ёки унинг таркибидан бир нечта элементлар олиб ташланиши мумкин;

Лойиҳа, ҳар қандай система каби элементларга бўлинган бўлиши мумкин, шу билан барча ажратилган элементлар алоҳида аниқланади ва маълум боғланишлар билан қўлланилади;

Лойиҳани шароитга мослаб ўзгартишлар киритиш мумкин. Улар бир қатор элементлар татбиқ этиш даврида жойлашиш ўрнини ўзгартириши, яъни лойиҳа таркибига ташқи муҳитдан кириши ёки аксинча чиқиши мумкин.

1.1-расмда лойиҳа қамрови кўрсатилган.



1.1-расм. Лойиха қамрови

1.7. Лойиҳани татбиқ этиш имкониятларини ишлаб чиқиш ва олдиндан техник-иқтисодий асослаш

Лойиҳани татбиқ этиш имкониятларини ишлаб чиқиш бизнес билан боғлиқ саноат соҳаси фаолият равнақида йўналтирувчи нуқтадир.

Лойиҳа ғояларининг ривожланиши асосий қурол бўлиб, фойдаланиладиган ахборотлар баҳоси, қидирув инвестицион имкониятлар ҳисобланади. Бунда қуйидаги жихатлар таҳлил қилинади:

- ишлов беришга ярайдиган табиий манбалари;

- саноат ёки истеъмол молларига олдиндан талаб, аҳолининг сонини ортиши ва сотиб олиш имкониятининг ўсишига боғлиқ;

- импорт-четдан келтирилган молни ўрнига бошқа мол билан ўрнини босиш имкониятини аниқлаш;

- атрофни ўраб турган муҳитга таъсир кўрсатиш;

- бошқа тармоқлар билан имкони бўлган алоқалар;

- умумий инвестицион муҳит;

- саноат сиёсати;

- молни четга чиқариш имконияти.

ТИА (техникавий ва иқтисодий асослаш), лойиҳа бўйича алоҳида қарор қабул қилинишига имконият беради-бу қимматбаҳо ва қисмларга ажратилган жараёндир.

Олдинда техник-иқтисодий асослашнинг асосий мақсадига қуйидаги холатларни бажарилиши киради:

- Лойиҳанинг ҳамма имконияти бор альтернативалари кўриб чиқилган:

- Лойиҳа концепцияси ТИА ёрдамида деталли тахлилнинг ўтказилишини оқлайди.

- Лойиҳа ғояси яшовчан ёки ҳар бир лойиҳа иштирокчисини ўзига тортадиган бўлиши керак

- Қурилиш режаланган майдонда экологик вазият ва ўзаро таъсир этиш потенциали миллий стандартга мос бўлиши керак.

Олдиндан техникавий ва иқтисодий асослашни тахлил қилганда, қуйидаги асосий компонентларни излаши керак:

- Лойиҳа стротегияси ва лойиҳа рамкаси;
- Бозор ва маркетинг концепцияси;
- Хом-ашё, асосий ва ёрдамчи ишлаб чиқариш материаллари;
- Участка ва ўраб турган муҳитнинг жойлашган ўрни;
- Меҳнат манбалари, ишчи кучига хақ тўлаш, профессионал таълим беришга талаб ва унга сарф-харажатлар;
- Лойиҳанинг бажарилиши графиги.

1.8. Техникавий ва иқтисодий асослаш ва унинг экспертизаси

Техникавий ва иқтисодий асослаш (ТИА)да лойиҳанинг умумий тавсифи, унинг устувор афзалликлари шундай баён этилиши керакки, улар лойиҳани амалга ошириш учун етарли ахборот манбаи ҳамда асос бўла олсин. Шунинг учун инвестицион лойиҳани амалга оширувчи ташаббускор, лойиҳага оид ҳужжатлар пакетини йиғиш, унда лойиҳа бўйича юридик, техникавий, иқтисодий, ижтимоий, экологик ва бошқа йўналишлар бўйича етарли ахборотлар мавжудлиги тасдиқлансин.

Тил шундай тузилиши керакки, унинг асосида қуйидагилар аниқланиши мумкин бўлсин:

- Қарз олувчининг (ссудазаявитель) молиявий ҳолати ва ҳаётчанлиги;
- Лойиҳа иштирокчилари (ҳорижий ҳамкор, кафолатловчи, таъминловчи, пудратчи ва бошқалар)нинг молиявий аҳволи, мавқеи, ишдаги фаоллиги;
- Қандай асосий маҳсулот турларини (иш, ҳизмат) корхона режалайди ва ишлаб чиқаради, ҳамда уларни кимлар асосий истеъмолчиси ҳисобланади;

- Маҳсулотнинг қанча улуши ички бозорда сотилади, қанчаси ташқи бозорда сотилиши мумкин ҳамда бозорнинг қайси секторларида маҳсулот сотилишининг ўсиши кузатилиши;
- Рақобатчилар томонидан эътиборга оладиган хатар мавжудлиги ва кимлар маҳсулотнинг сотилишига шахсан масъуллиги;

Шуни қайд қилиш лозимки, лойиҳани тасдиқлаш жараёнида маркетингнинг асосий хулосалари *бирламчи* ҳисобланади, унинг ўрнини турли баённомаларнинг истак баённомаси мавжудлиги асос бўлмайди. Улар фақат маркетинг ҳулосаларини тўлдирувчиси бўлиши мумкин холос.

- Қарз олувчининг ёки кафолатчининг юридик мақоли ҳамда ташкилий таркиби қанақалиги;
- Мутахассислар ҳамда малакали ишчиларнинг мавжудлиги, мавжуд бўлмаган тақдирда эса уларни кимлар ва қандай қилиб тайёрлаши;
- Хорижий ходимлар томонидан қанақа ёрдам кераклиги, сони ва малакавий даражаси, қанча муддатгача ёрдам кўрсатилиши ва улар билан боғлиқ сарф-ҳаражатлар миқдори аниқлиги;

ТИА-нинг асосий қисмларидан бири-бу инвестициялар режасини тайёрлашдир. Унда қуйидагиларни аниқлаш зарур.

- Қандай технологиялар ва жиҳозлар молияланади, қандай йўл билан, нега уларнинг танланганлиги;
- Қандай бошқа ҳаражатлар лойиҳа бўйича кузатилиши мумкинлиги ва қанақа қисмларида сарф-ҳаражатларнинг мўлжалдагидан ошиб кетиш хавфини муқаррарлиги;
- Лойиҳа бўйича қўшимча қурилишлар ёки қўшимча харид қилинадиган жиҳозлар учун қўшимча саҳнларнинг зарурлиги (инженерлик тармоқлари турларини ҳам назарда тутиб), қурилиш ишларини бажариш, жиҳозларни ўрнатиш бўйича харажатлар миқдори (инфляцион жараёнларни назарда тутиб), қурилиш ташкилотларининг имкониятлари ва эҳтиёжмандлиги;

Инвестицион режага қўшимча равишда молиявий режа тузилиши ва у жадвал шаклида бўлиши ҳамда унда қуйидаги саволларга жавоблар бўлиши керак.

- Лойиҳани молиялаш бўйича тавсия этиладиган ҳамма маблағ манбаларнинг мавжудлиги;
- Ким инвестицион капитални корхонага сарфлайди ва қандай мулкчилик шаклида, инвестициянинг улуши (заём манбаларининг) 40-50% миқдорда коммерцион лойиҳалардагилиги;
- Ўзга кредиторларнинг мавжудлиги ва кредит ажратиш бўйича уларнинг умумий шартларининг аниқлиги;
- Банкнинг кредит таъминоти ва унинг тавсия этадиган умумий таркиби қанақалиги, кредитнинг кафолатли таъминланиш мумкинлиги;

Хомашё ва уни сотиб олиш билан боғлиқ ҳаражатлар бўйича ахборот ва маълумотлар ниҳоятда катта аҳамиятга эга:

- Материаллар, хомашё ва манбалар тайёрловчилар, уларнинг ишончли ҳамкор эканлиги, хомашёларининг сифат тавсифлади;
- Хомашё, материаллар ва манбалар таъминоти жараёнида эҳтимолий хавф-хатарларнинг мавжудлиги ва уларни камайтиришининг муқобил вариантлари;
- Хомашё, манба ва материаллар таъминоти чизимлари, улар билан боғлиқ харажатлар, уларнинг маҳаллий ва хориж валюталарида нархлари, барча манбалар тўғридан тўғри ёки воситачилар ёрдамида харид қилинишлиги;

Инвестицион лойиҳаларни тузишда ва амалга оширишда Экологик жиҳатдан ўрганилган масалалар ўз аксини топиши керак:

- Табиатни муҳофаза қилишда умумий сиёсат (агар мавжуд бўлса);
- Объектниниг ҳолати-атроф муҳитни муҳофаза қилиш бўйича охирги хулоса ва якуний баҳолашлар.

- Атроф муҳитни ҳимоя қилиш бўйича тавсия этилган технологиялар.
- Лойиҳа билан боғлиқ табиатни муҳофаза қилиш бўйича чекловлар ва мажбуриятлар.
- Табиий офат, тасодифий ҳолатлар пайтида атроф муҳитга оид хавф-хатарнинг мавжудлиги;

Асосий контракт лойиҳаларини тузишда (мисол учун, жиҳозларни комплект ҳолида таъминлашда) қуйидагиларга эътибор бериш зарур:

- Таъминотчи барча харид қилинган жиҳозларнинг замонавийлиги ва улар илгари ишлатилмаганлиги ва жиҳоз тайёрлаган мамлакатнинг жиҳозларга бўлган талабларига мос келишлигига кафолат беришига. Кафолатли хизмат кўрсатиш муддати 12 ойдан кам бўлмаслигига (жиҳоз ишлатилишга қабул қилинган кундан эътиборан). Ўша муддат ичида жиҳоз таъмир талаб бўлиб қолса ёки уни алмаштириш зарур бўлса таъминотчи харажатларни ўз ҳисобидан қоплашлигига;
- Шартнома бўйича тўлов шартнома асосан 15% гача аванс бериш назарда тутилиши (қайтариб бериш кафолатланса), ҳизматлар ва таъминотлар эса фактик ижро бўйича амалга оширилишига.
- Таъминотчи ходимларнинг сони ва малакаси ва уларнинг ишлари *харидор* ходимларининг йиғиш, созлаш ишларида қатнашишлигига (ходимлар тайёрлаш таъминотчи юртида ёки иш жараёнида харидор мамлакатида ўқитилишига)
- Таъминотчи томонидан қўйилган хоналарнинг турига, конструкциясига, қиёфасига, ўлчамига инженерлик коммуникацияларга: шамоллатиш, ёритиш ва ҳавони намлигига оид тўла талабларга;
- Спецификацияда харид қилинаётган жиҳоз, хомашё ва материаллар ҳақида тўлиқ ахборотлар бўлиши керак, шу жумладан: жиҳознинг номи, модел рақами, ҳар бир жиҳознинг

техник тавсифи (максимал ва номинал солиштирма қуввати, хомашё ва энергия манбалари сарфлари тўлиқ қувват билан ишлатилган пайтдаги, қиёфасини ўлчамлари), хомашёнинг номи ва миқдори, эҳтиёт қисмларга бўлган эҳтиёж (шу билан бирга эҳтиёт қисмлар ва хом ашёлар қайси даврда етказилиши кўрсатилишига);

- Технологик жараённинг тўлиқ тавсифи, ишлатиладиган жиҳозларнинг номи, маҳсулот бирлигига сарфланадиган хом ашё ва материаллар баёнига (шартномага илова ҳолида);
- Тайёр махсулот сифати кафолатига жиҳозларнинг қувватига (қайси маҳсулотни қанча миқдорини жиҳоз таъминотчиси кафолатлашига);
- Жиҳоз таъминотчисининг хомашёга, материалларга ва энергия манбаларга бўлган талабларига (сарфлаш миқдори, энергия ресурсларини маҳсулот бирлигига бўлган эҳтиёжларига);
- Шартноманинг кучга киритиш шартларига ва унинг давом этиш муддатларига;

Албатта, ягона ёндашув ва аралаш модель йўқки, саноатга оид лойиҳаларнинг исталган турига, миқёсига ёки тоифасига мос келса; бундан ташқари лойиҳанинг ўрганиладиган асосий таркибий қисмлари лойиҳадан лойиҳагача тез ўзгарувчандир. Лекин юқорида келтирилган турли тавсияларни кўпгина лойиҳаларга қўллаш мумкин. Шундай ҳолатда назарда тутиш керакки, қанчалик лойиҳа йирик ва салмоқли бўлса, шунчалик кўп мажмуавий ахборотлар лозим бўлади.

ТИАнинг бутун ҳажми чизмаларда, чизмаларда ифодаланиши зарур, улар лойиҳага оид навбатдаги ишларни бажариш учун асос бўла олади.

Амалиётда **ТИА** изоҳнома қисмидан ва **4** дона иловадан иборат бўлиб, улар ТИА-даги истакларни тасдиқловчи ҳужжатлардир. Иловаларнинг таркиби қуйидагича:

а) Юридик ҳужжатлар:

- Корхона устави;
- Таъсис шартномаси;

Агар янги корхона ташкил этилаётган бўлса, у ҳолда юридик ҳужжатларнинг лойиҳалари ҳам тақдим этилади.

- Хорижий ҳамкорлар (таъсисчилар) ҳақида ахборот-йиллик ҳисобот ва аудиторлик маълумотноманинг оҳирги икки йиллик нусхаси.

б) Лойиҳани ижро этувчилар билан тузилган шартнома ҳужжатларининг лойиҳалари (нусҳалари):

- Жиҳозларни корхонага етказиш ҳақида шартнома ёки объектни тўла топшириш бўйича шартнома;
- Қурилиш пудрати ва материаллар таъминоти бўйича шартномалар;
- объектни ишга тушуриш билан боғлиқ бўлган бошқа шартномалар;
- Қурилиш объектига ажратилган худуд (ер) бўйича ҳужжатлар;
- Хомашё таъминоти, бутловчи қисмларни етказиш ва маҳсулотни сотишга оид шартномалар (истак баённомалари).

в) Смета ва молиявий ҳужжатлар:

- Смета ва молиявий ҳужжатлар тўла ҳажмда ТИА-нинг дастлабки босқичида;
- Корхонанинг (заемҳик) тўлиқ бухгалтери ҳисоботи (лойиҳа кафолатчилари, инвесторлари, буюртмачилари) ҳар бир кварталга таалуқли (солиқ инспекцияси томонидан тасдиқланган), охирги уч йил бўйича;
- Бошқа банклардаги ҳисоб рақамлари (счетлари) бўйича маълумотнома, заём манбалари ва уларни қайтариш шартлари ҳақида маълумотномалар.

г) Экспертиза ва бошқа турдаги хужжатлар:

- Экспертиза хулосалари (Госкомприрода, Госархитекстрой), мустақил маслаҳатчи ташкилотнинг танланган технология ҳамда технологик жиҳозлар бўйича ва Давлат архитектура қурилиш қўмитаси назорати (Госархстройнадзор) нинг қурилишни бошлаш бўйича рухсатномаси.
- Харид қилинадиган жиҳозларнинг техник паспортлари ва уларнинг рақобат варақаси.
- Асосий ишлаб чиқариш биноларининг чизим-тархлари ва асосий жиҳозларни жойлаштириш чизимлари.
- Маҳсулотни сотиш бўйича мақсадга йўналтирилган маркетинг тадқиқотлари ҳужжатлари.

Шуни қайд қилиш керакки, юқорида келтирилган рўйхат конкрет лойиҳа бўйича унинг хусусиятларига қараб ўзгаради.

Кўпгина ривожланаётган мамлакатлар ТИА асосида бирор қарорга келишда муаммоларга дуч келишмоқда. Таъминотчилар ТИА ўрнига ўзларининг озгина ўзгартирилган маҳсулот сотиш билан боғлиқ рекламаларини тақдим этмоқдалар. Буларни Африка мамлакатларини салбий тажрибасида кузатиш мумкин. Кўп ҳолларда бу «тартиб» инвестицияларни нотўғри йўналтиришга ва ортиқча ишлаб чиқариш қувватлари пайдо бўлиб келишига олиб бормоқда. ТИА-да лойиҳа стратегияси (истиқболлари) етарли даражада асосланмаган, уни тузишда маркетинг тадқиқотлари атрофлича ўтказилмаган. Жиҳозлар танлашда ва пудратчиларни жалб қилишда конкурс тендр асосида олиб борилмайди ва шу сабаб хорижий фирмалар томонидан таклиф этиладиган коммерцион лойиҳаларни қабул қилишга ва амалга оширишга мажбур бўлинмоқда.

ТИА-ни тузиш тугалланганда, турли тоифадаги лойиҳа қатнашувчилари ўзларининг экспертизаларини беришади-мақсадлар, ҳаражатлари, даромадлар ҳамда назарда тутадиган хавф-хатарлар ҳисобга олинган ҳолда. Шунинг учун лойиҳа экспертизаси лойиҳани амалга оширишдан олдинги босқичларидан бири деб қаралиши керак.

Ўзбекистон Республикаси ҳукумати чет эл капитали ва кредитларини жалб этиб амалга оширилмоқчи бўлган лойиҳаларни кафолатлайди ва ўрнатилган тартиб бўйича икки ҳафталик муддатда бир йўла (ҳужжатлар тақдим этилган кундан бошлаб) қуйидаги ташкилотлар иштирокида экспертиза ўтказилади.

- Макраиқтисодиёт ва статистика вазирлигида ва Ташқи иқтисодий алоқалар вазирлигида-умумий иқтисодий жихатдан маъқуллиги, техник даражаси, қўлланилаётган технологияси нархлари бўйича рақобатбардошлигини баҳолаш мақсадида.
- Молия вазирлигида ва ваколат берилган банкда-иқтисодий самарадорлиги, харажатларни қоплай олишлиги ва молиялаш чизимини баҳолаш мақсадида.

Капитал қурилишида ташкиллашни тартиблаш, инвестицион лойиҳаларни амалга оширишда тартиб ўрнатиш мақсадида умумий қиймати 25 млн. сўм (базис нархларда) бўлган ва чет эл инвестициялари ва кредитларини жалб этиб, амалга ошириладиган лойиҳалар ТИА-лари вазирлар маҳкамаси томонидан тасдиқланади ва бюджет ёки хукумат ҳисобидан тўлаш кафолатланади.

1.9. Лойиҳалаш ишининг ўзига хос хусусиятларини ўрганиш

Лойиҳаолди ишлари

Лойиҳаолди ишлари асосан корхонанинг қуриладиган жойини танлаш, ер майдони ёки худудни ажратиш ва бинони лойиҳалашга тақдим этишни ўз ичига олади.

Корхонанинг қуриладиган жойини танлаш қисман лойиҳанинг техник-иқтисодий асоснома (ТИА)сини ишлаб чиқилаётганда амалга оширилади. Бунда ТИА корхонанинг регионда қуриладиган жойини (масалан, туманда ёки туманнинг қайси бир худудида ёки шаҳрида), инфратузилмаси ва бошқа техникавий ишларини аниқлаш (масалан, пойдевор учун муқобил заминни танлаш, ахоли турар-жойларидан ёки сув манбалари тармоқларидан

узоқлиги) каби масалаларга ойдинлик киритмаган ҳолда белгилаши мумкин. Корхонанинг қуриладиган жойи чегараларини конкретлаштириш ва техник асослаш лойиҳаловчи ташкилот томонидан курилиш худуди ажратилаётган ва синчиклаб лойиҳалаш жараёни бошланган вақтда амалга оширилади.

Лойиҳанинг самарадорлигини кўтаришда ҳал қилувчи жихатларидан бири саноат корхоналарини оптимал жойлаштириш ҳисобланади. Оптимал жойлаштиришни аниқлаш ишлари қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- корхоналарни жойлаштиришнинг ва ишлаб чиқариш қувватларининг турли вариантлари белгиланади;
- лойиҳанинг самарадорлиги ҳар бир вариант учун ҳисобланади;
- келтирилган харажатларни (бу ерда қурилиш маҳсулотининг таннархи назарда тутилган) ва бошқа кўриб чиқиладиган барча молиявий кўрсаткичларни солиштириш йўли билан энг оптимал вариант танланади;
- ишлаб чиқаришнинг самарадорлиги аниқланади.

Умуман олганда жойлаштириш масаласини ечиш қуйидаги омилларга боғлиқ:

- Объект хомашё ва энергетик ресурсларга яқинлаштирилиши лозим;
- Маҳсулот истеъмолчиларига яқинлик;
- Меҳнат манбаларининг мавжудлиги;
- Худуддаги бошқа яқин корхоналар билан кооперациялаш имконияти;
- Транспорт коммуникацияларидан катта капитал сарф-харажатларсиз фойдаланиш ва уларни кенгайтириш имкониятлари;
- Жойлаштиришнинг экологик ва ижтимоий хавфсизлиги.

Саноат қурилиш индустрияси корхоналари учун майдон ажратиш масаласини ечишда қишлоқ хўжалиги учун яроқсиз, буталар ёки арзон нархли дарахтлар билан қопланган ёки ўрмонсиз майдонлар ажратилиши назарда тутилади. Корхонанинг электр узатиш тизими, алоқа ва бошқа

коммуникациялари аксарият йўллар бўйлаб, шунингдек мавжуд коммуникациялар бўйлаб жойлаштирилади.

Дехқон-фермер хўжаликлари фойдаланаётган, шунингдек маданий ва илмий аҳамиятга эга бўлган майдонларни қурилиш учун ажратишга фақат алоҳида зарурат туғилгандагина рухсат этилади.

Амалдаги қонунларга кўра ер майдонларини қурилиш учун ажратиш Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Қарорлари ва маҳаллий хокимият органларининг қарорлари асосида амалга оширилади.

Ер майдонини ажратиб бериш тўғрисидаги Қарор қабул қилингандан сўнг лойиҳанинг ташаббускори (Асосий буюртмачи) бинони лойиҳалаш учун тақдим этиши ҳамда мавжуд ер майдонини ажратиб бериши керак.

Корхонани лойиҳалаш топшириғида (задание) қурилиш материалларини ишлаб чиқариш (ҚМИЧ) ёки унинг кетма-кетлиги қуйидагича кўрсатилиши лозим:

- Лойиҳавий-изланиш ишларининг тасдиқланган титул рўйхатларида назарда тутилган асосий маълумотлар ва кўрсаткичлар;
- Лойиҳавий қувват;
- Маҳсулот номенклатураси;
- Лойиҳалашнинг ўзига хос шароитлари;
- Белгиланган қурилиш муддатлари;
- қурилишни амалга ошириш ва тўла қувват билан навбатма-навбат ва жараённи бошлаш мажмуалари билан фойдаланишга (эксплуатацияга) топшириш тартиби;
- Алоҳида технологик ва конструктив ечимларни ишлаб чиқишга қўйиладиган талаблар;
- Лойиҳалашнинг босқичлаштирилганлиги;
- Изланишлар учун зарур бўлган инженерлик изланишларининг бажарилишига қўйиладиган талаблар;
- Асосий ижрочининг номи;

Лойиҳалаш учун топшириқни Бош (асосий) лойиҳаловчи функциясини бажараётган лойиҳаловчи ташкилот ўз зиммасига олади.

1.10. Лойиҳаловчи ташкилотларнинг таркиби ва тузилиши

Лойиҳавий хужжатлар махсуслаштирилган лойиҳа ташкилотларида ишлаб чиқилади. Лойиҳаловчини танлаш танлов асосида амалга ошириш мақсадга мувофиқ.

Ўзбекистонда қурилиш материаллари ва конструкцияларини ишлаб чиқарувчи корхоналарининг лойиҳалари билан УЗНИИЭП(асосий), УзНИИстройпроект ва бошқалар фаолият юритадилар.

Институт раҳбарияти ва бўлинмаларининг мажбуриятлари

Ишлаб чиқарувчи бўлимлар(иш турлари бўйича ихтисослаштирилган) институтнинг мустақил бўлинмалари ҳисобланиб, директор ва бош инженерга бўйсунади. Ишлаб чиқарувчи бўлимларнинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

- Ташкилотнинг лойиҳавий-изланиш режаси бўйича давлат бюджети ишларини зарурий ҳажмда ва номенклатурада ҳамда белгиланган муддатлардаги ижроси;
- Ишлаб чиқилаётган лойиҳалар ва бошқа ишларнинг иқтисодий самарадорлигини, юқори техник даражасини таъминлаш;
- Қурилиш таннархини ҳар бир қисмлари бўйича кўрилаётган лойиҳавий ечимларини таҳлил қилиб талаб даражасидаги тежамкорликни таъминлайдиган қарорларни қабул қилиш;
- Ватанимиздаги ва хорижнинг энг сўнгги техника, технология ва илм-фан ютуқларини татбиқ этиб маҳсулотларнинг юқори сифатини сақлаган холда, уларнинг таннархини пасайтириш;
- Намунавий (типовой)лойиҳаларни, унификациялашган техник ечимларни, конструкцияларни, тугунлар ва деталларни кенг қўллаш йўли билан, шунингдек, ишлаб чиқариш бўлимларидаги хизматчи-ходимларнинг меҳнатини ижобий ташкил этиш орқали лойиҳавий-

изланиш ишларининг таннархини пасайтириш ва лойиҳалаш ҳамда изланишлар муддатларини қисқартириш.

Корхона лойиҳасини ишлаб чиқишда лойиҳалаш ишини ташкил этиш учун лойиҳалаш, қурилиш жараёнида, ишлаб чиқариш тизимини ва асосий ишлаб чиқариш қувватларини харакатга келтиришгача бўлган тўлиқ давр давомида ҳар бир алоҳида лойиҳага **лойиҳанинг Бош инженери** (ЛБИ) ЛБИлари бюросидан тайинланади.

Лойиҳа Бош инженерининг масъулиятидаги масалалар:

- Буюртмачидан лойиҳаланаётган корхонанинг бошланғич берилган қийматларини, энг мақбул майдонни танлаш учун техник-иқтисодий баҳолашларни қабул қилиш ва тегишли органлар билан лойиҳаланаётган ечимларни келишиш.
- Лойиҳа ишланмаси графигини тузиш ва лойиҳавий-тадқиқот ишлари босқичларини аниқлаш.
- Субпудрат ташкилотлари учун биноларни тайёрлаш ва зарурий бошланғич маълумотлар билан таъминлаш ҳамда субпудратчиларни ишлаши жараёнида юзага келадиган муаммоларни ўз вақтида ечиш.
- Лойиҳанинг лойиҳавий смета бўлимларини белгиланган муддатларда тақдим этилиши ва лойиҳа-тадқиқот ишлари учун маблағларни тўғри тақсимланишини назорат қилиш.
- Лойиҳага техник раҳбарлик.
- Меъёр ва стандартларга қатъий риоя қилиш ва ҚМҚдан хар қандай четланишларни тегишли ташкилотлар билан мувофиқлаштириш.
- Лойиҳани юқори ташкилотлар ва тафтиш органларида ҳимоя қилиш.
- Қурилиш жараёнида муаллифлик ва техник назоратига раҳбарлик қилиш.
- Корхонани ишга тушириш ва лойиҳавий қувватларни ўзлаштириш жараёнидаги юзага келадиган муаммоларни ҳал қилиш.

Лойиҳалаш институтига лойиҳалаш ва лойиҳани тақдим этишдан ташқари қурилиш жараёнида тегишли лойиҳавий ечимларни татбиқ этишни назорати ҳам юклатилади. Шу сабабли институтда ҳар бир лойиҳа учун муаллифлик назорати ҳайъати тузилади.

Муаллифлик назорати бутун қурилиш жараёни давомида олиб борилиб қуйидагиларни текширади:

- Қурилишнинг лойиҳа ечимларига ва смета ҳисобларига мослиги;
- Қурилиш монтаж ишларининг сифатини назорат қилади;
- Журнал тутилиб унга қурилиш жараёнида аниқланган барча ҚМҚ ва ТУ ҳамда лойиҳадан четланишлар киритилади;
- Буюртмачи томонидан масъулиятли конструкцияларни қабул қилиб олишда ва бу ҳақида актлар тузишда иштирок этади;
- Стандартларга ва бошқа техник хужжатларга мос келмайдиган жихозлар ва ашёларни конструкцияларда қўлланилишини тақиқлаш;

Лойиҳанинг Бош инженери, ишлаб чиқариш бўлими ва муаллифлик назорати ҳайъатининг фаолияти лойиҳалаш ташкилотининг бир бутун бўлими ҳисобланади. Бундай бўлимлар ташкилотда бир нечта бўлиши мумкин ва уларнинг ҳар бири ўзининг лойиҳалаш йўналиши ҳамда қурилишнинг назорат қилиш фаолиятини юритади.

Лойиҳалаш ишини тегишли тартибда ташкил этиш учун институтда илмий ва техникавий қўллаб қувватлаш бўлинмалари тузилади.

Техника бўлими. Унинг фаолияти: фан ва техника тараққиётининг илғор ютуқларини лойиҳага татбиқ этиш, ишлаётган корхоналарнинг илғор тажрибаларини ўрганиш, ишлаб чиқаришнинг янги ютуқлари хусусидаги маълумотларни тўплаш, лойиҳалар бўйича экспертизаларни ташкил этиш. Институтнинг техник кенгаши ишини ташкил этиш ва ишлаб чиқариш бўлимлари билан биргаликда янги техника ҳамда режаларни татбиқ этиш мумкин бўлган объектларни аниқлаш.

Режалаштириш ва молиялаштириш ва бўлими. Мазкур бўлим институтнинг ва унинг бўлимларини ишлаб чиқариш ҳамда иқтисодий кўрсаткичлари бўйича истиқболдаги режаларини ишлаб чиқади. Институтнинг йиллик мавзувий режалари лойиҳасини тайёрлайди ва уларни республика Давархитектқурилиш қўмитасида мувофиқлаштирилишида иштирок этади. Лойиҳанинг Бош инженерлари томонидан берилган талабномалар бўйича техник бўлимларга лойиҳавий-тадқиқот ишларининг буюртмаларини тақдим этади. Марказий ишлаб чиқариш ва бўлимлар фаолиятининг умумий режасини тузади. Амалга ошириш ва даромад режаларини, шунингдек ишлаб чиқариш ходимларининг лавозим таркибини (штатное расписание) тузади.

Булардан ташқари институтда ташкилий ва маиший қўллаб қувватлаш мақсадида таъмирлаш, транспорт, таъминот ва кадрлар бўлинмалари фаолият юритади.

Юқорида санаб ўтилган барча ишлаб чиқариш ходимлари устидан институтнинг Бош инженери-директорнинг биринчи ўринбосари раҳбарликни амалга оширади ва институт фаолиятини тўғри юритилиши бўйича масъулиятни ўз зиммасига олади ҳамда директор бўлмаган вақтда унинг зиммасидаги вазифаларни бажаради.

У институтнинг барча бўлимлари, лойиҳанинг Бош инженери ва барча саноат-техникавий жихатдан юритилаётган фаолият юзасидан бошқарувни амалга оширади.

Бош лойиҳаловчининг мажбуриятлари:

- Йирик ва стратегик жиддий аҳамият касб этадиган қурилишлар ва лойиҳаларни иқтисодий мақсадга мувофиқлиги юзасидан олиб бориладиган ишланмаларда иштирок этиш;
- Бинони лойиҳалаштириш учун вазифалар белгиланаётганда, қурилиш учун майдон танланаётганда ва бунинг учун зарурий хужжатлар тайёрланиш жараёнларида иштирок этиш;

- Лойиҳавий ва тадқиқот ишлари ҳажми ва нархларини аниқлаш, ҳамда буюртмаси ва пудратчилар билан мазкур ишларни бажариш учун шартномалар тузиш;
- Махсус янги технологик жихозлар ишланмалари учун буюртмачига техник талабномалар тақдим этиш;
- Субпудрат лойиҳа ташкилотлари ишини мувофиқлаштириш ва лойиҳанинг барча қисмларини умумлаштириш;
- Лойиҳалаштириш жараёнида жихозлар ва ашёлар учун буюртма тафсифномаларини тузиш;
- Умумий смета ва бошқа смета хужжатларини тузиш;
- Лойиҳалаштириш топшириғига мувофиқ лойиҳа ва ишчи чизмаларни ишлаб чиқиш;
- Субпудратчи лойиҳалаштириш ташкилотлари билан биргаликда лойиҳани эксперт(тафтиш) ва тасдиқловчи ташкилотларда ҳимоя қилиш.

1.11. Саноат корхонасини қисмларга ажратиб лойиҳалаштириш ва якуний лойиҳани тақдим этиш

Лойиҳалаштириш бу барпо этилмаган объектнинг берилган шароитларда яратиш учун зарур бўлган баённи тузиш жараёнидир. У қўйилган талабларни қониқтирадиган янги маҳсулотни, жараённи, ишлаб чиқаришни яратиш учун зарурий ва етарли бўлган предметни таърифини олиш мақсадидаги тадқиқот, изланиш, ҳисоб-китоб ва конструкциялаш ишларини ўз ичига олади.

Саноат корхонасини лойиҳалаштириш учун берилган топшириқ ва тасдиқланган ривожланиш схемаси ҳамда Давлат инвестицион дастури доирасида ва саноат қувватларини иқтисодий туманлар бўйича тақсимлаш асосида амалга оширилади.

Мазкур схемалар ва дастурлар тизимида лойиҳалаштиришни, қурилиш, қайта қуриш ёки саноат корхонасини кенгайтиришни мақсадга

мувофиқлигини асословчи зарурий ҳисоб-китоблар бажарилиб, қурилишнинг(қайтақуришнинг, кенгайтиришнинг) ҳисобий таннархи ва объектларнинг бошқа техник-иқтисодий кўрсаткичлари аниқланади.

Лойиҳалаштиришнинг якуний маҳсулоти – *саноат корхонасининг лойиҳаси* - қуйидаги масалаларни ечишга имкон бериши лозим:

- Хом ашё ва тайёр маҳсулотнинг транспорт оқими;
- Ишлаб чиқариш технологияси;
- Ишлаб чиқаришнинг кооперациялашуви ўв ихтисослашуви, шунингдек иқтисодиётнинг бир-бирига боғлиқ соҳалари билан алоқаси;
- Ишлаб чиқаришни иқтисодиёти, ташкил этилиши ва бошқаруви;
- Автоматлаштирилган мониторинг тизимини қўллаш ва хавфни олдиндан аниқлаш;
- Ишлаб чиқаришни кадрлар билан таъминлаш;
- Ишчи – хизматчиларнинг меҳнатини ижобий ташкил этиш ва уларга маиший хизмат кўрсатиш шароитларини яратиш;
- Қурилиш учун мўлжалланган ер майдонидан рационал фойдаланиш ва бош тарх учун ижобий вариантни танлаш;
- Бино ва иншоотларнинг ҳажмий-режавий, архитектуравий ва конструктив ечимлари;
- Меъёрий муддатларда қурилишни ташкил этиш;
- Сув заҳираларини, заминни ва ҳавони саноат чиқиндилари ва ифлосланган оқава сувлардан муҳофаза қилиш;
- Бузилган заминни тиклаш(рекультивация қилиш) муҳофазалаш.
- Қурилишнинг смета нархлари.
- Лойиҳанинг техник-иқтисодий эффективлиги, ишлаб чиқариш имконияти, таннарх, ўз-ўзини қоплаш ва бошқа кўрсаткичлар;
- Корхонанинг лойиҳавий қувватини, алоҳида навбатини ва ишга тушириш мажмуасини амалдаги меъёрлар асосида ўзлаштириш.

Саноат корхонасини лойиҳалаш қуйидагича амалга оширилади:

- **бир босқичда** – умумий смета ҳисоби билан ишчи режа – намунавий ва қайта қўлланиладиган корхоналар қурилиши учун, шунингдек, мураккаб бўлмаган объектлар учун тузилади. Бунда чизмалар сони сезиларли даражада камаяди.
- **икки босқичда** – Умумий смета ҳисоби билан биргаликда лойиҳа ва бошқа йирик, мураккаб объектлар сметалари билан биргаликда ишчи хужжатлар тузилади.

Ишланманинг босқичлилиги буюртмачи томонидан лойиҳалаштириш вазифасида белгиланади ва у қуйидагиларни ўз ичига олади:

- лойиҳавий қувват;
- маҳсулотнинг номенклатураси;
- лойиҳалаштиришнинг ўзига хос шароитлари ва бошқа лойиҳада ўз аксини топиши лозим бўлган талаблари;
- қурилиш давомийлигининг назарда тутилган муддатлари;
- қурилишни амалга ошириш тартиби ва қувватларни навбатма-навбат ишга тушириш ҳамда ишга тушириш мажмуасини эксплуатация қилиниши;
- лойиҳалаштиришнинг босқичлилиги;
- бош пудратчининг номланиши.

Икки босқичда ишлаб чиқиладиган саноат корхонасининг лойиҳа-смета хужжатлари қуйидагиларни ўз ичига олади:

- лойиҳавий қувват;
- маҳсулотнинг турлари номи (номенклатура);
- лойиҳада ўз аксини топиши лозим бўлган лойиҳалашнинг ўзига ҳос бўлган шароитлари ва бошқа талаблар;
- қурилишни якунланиши назарда тутилган муддатлари;
- навбатлар бўйича қувватларни ва ишга тушириш мажмуаларини эксплуатациясини бошлаш ҳамда қурилишни амалга ошириш тартиби;

- алоҳида лойиҳавий ечимлар ишланмаларига қўйиладиган талаблар (технологик ва конструктив);
- лойиҳалаштиришнинг босқичлилиги;
- бош пудратчининг номланиши.

Корхона қурилишини навбатлар бўйича амалга ошириш назарда тутилганда, бинода лойиҳалашнинг биринчи навбатида корхонанинг бош тархи (генплан) схемасини тузиш учун зарур бўлган асосий лойиҳавий ечимлар ва барча навбатлар учун бошқа кўрсаткичлар назарда тутилиши керак. Ҳар бир келаётган навбатга лойиҳалаш учун алоҳида вазифа ишлаб чиқилади ва тасдиқланади.

Икки босқичда ишлаб чиқиладиган саноат корхонасининг лойиҳаси қуйидаги хужжатларни ўз ичига олади:

1. Корхонанинг қуввати, қурилиши учун майдонни танлаш, хом ашё ва истеъмолчилар таъминоти акс этган техник-иқтисодий хужжатларда механизацияланганлик даражаси; меҳнат ресурслари билан таъминланганлик; реконструкция қилинаётган ёки кенгайтирилаётган корхонанинг, бинонинг, иншоотнинг қисқача тавсифи; қайта қурилаётган бино, иншоот, корхона учун танланган вариантнинг муқобиллигини баҳоланиши, лойиҳаланаётган корхонанинг(бино, иншоотнинг) лойиҳавий қуввати хусусидаги маълумотлар, лойиҳаланаётган корхонанинг ишлаб чиқарадиган маҳсулотлар турлари, сифати ва техник даражаси ҳамда хом ашё базаси ва бошқалар аниқланади.

2. Технологик жараёнларни танлаш ва асослаш, жихозлар, асосий ва кўмакчи цехларни корхонанинг ишлаш тартиби, маҳсулот ишлаб чиқаришнинг йиллик дастури, энергия, сув, иссиқлик таъминоти ва х.к.лар акс этган технологик хужжатлар.

3. Режалар(тархлар), корхона биносининг қирқимлари, конструкция ва қурилиш материалларнинг турларини ўз ичига олган қурилиш-режавий хужжатлар.

4. Қурилишни ташкил этиш ва бошқариш бўйича хужжатлар: заводни ишга тушириш муддатлари, қурилиш монтаж ишларининг ҳажми, ресурслар, ишчи кадрлар ва инженер – техник хизматчиларга бўлган талаб.

5. Саноат корхонасини қуришга сарфланадиган умумий капитал харажатлар акс этган умумий, локал ва бошқа сметалар.

6. Барча хужжатларнинг ажралмас қисми чизмалар ҳисобланади, уларга қуйидагилар киради: асосий ҳамда кўмакчи цехлар, мосламалар, қаватлар ҳамда пойдеворлар режалари ва қўшимча қурилмаларнинг бош режалари, қирқимлари, йиғув(монтаж) чизмалари ва бошқалар.

1.12. Смета хужжатларининг таркиби

Лойиҳаланадиган корхона, комплекс, бино ва иншоотларнинг қурилиш смета баҳосини аниқлаш учун ишлаб чиқилиши керак:

- йиғма смета ҳисоби;
- сарфлар маълумоти; (зарурат бўлганда)
- объект ва муайян жойдаги смета ҳисоблари;
- лойиҳалаш ва тадқиқот ишлари сметаси;
- алоҳида сарф турларига смета ҳисоби (қурилиш майдони, бино ва иншоотлар, қўшимча сарфлар, яъни қуриш-йиғиш ишларини қишки мавсумда ишлаб чиқариш учун, келтирадиган материаллар, маҳсулотларни олиб келиш ва буюртмачининг барча турли кўринишдаги коменцациясини қоплаш).

Иш ҳужжатлар таркиби икки босқичли лойиҳалашда ишлаб чиқилади;

Иш лойиҳасини таркибида бир босқичли лойиҳалашда ишлаб чиқилади;

- йиғма смета ҳисоби;
- сарфлар маълумоти; (зарурат бўлганда)
- объект ва муайян жойдаги смета ҳисоблари;
- лойиҳалаш ва тадқиқот ишлари сарфи сметаси;

Смета хужжатларини ишлаб чиқишда, бир вақтнинг ўзида иш лойиҳаси таркибидаги ва лойиҳа таркиби лойиҳалашдаги вазифаларга мослигида қурилиш, комплекс смета баҳоси ҳужжати (ведомости) тузилади. Иш ҳужжатларини ишлаб чиқишда қурилиш товар маҳсулотининг смета баҳоси ведомости тузилади. Корхона, бино ва иншоотларнинг қурилиш смета баҳосини аниқлашда, «Корхона, бино ва иншоотлар қурилиш баҳосини аниқлайдиган методик қўлланма» ёрдамидан фойдаланиш керак.

Умумий смета ҳисоби. Ҳамма иш ва сарф, лойиҳада кўрсатилган қуриш ва ишларини смета баҳоси билан бирга, асбоб-ускуна олиш учун сарфлар, инвентарлар, мосламалар ва бошқа керакли сарфлар тўлиқ смета баҳоси йиғма смета ҳисобидан аниқланади. Йиғма смета ҳисоби қурилишни режалаштириш ва маблағ билан таъминлашда асосий ва ўзгармас ҳужжатдир. Йиғма смета ҳисоби бўлимларида лойиҳада мўлжалланган қурилиш баҳоси, маблағлар қуйидагича тақсимланади:

- 1 бўлим-қурилиш саҳнини тайёрлаш;
- 2 бўлим-асосий қурилиш объектлари;
- 3 бўлим-ёрдамчи ва хизмат кўрсатувчи объектлар таъминланиши;
- 4 бўлим-энергия хўжалиги объектлари;
- 5 бўлим-алоқа ва транспорт хўжалиги объектлари;
- 6 бўлим-ташқи тармоқлар ва сув билан таъминлаш иншоотлари, канализация, иссиқлик ва газ иншоотлари;
- 7 бўлим-ободонлаштириш ва кўкаламзорлаштириш сатхи;
- 8 бўлим-вақтинчалик бино ва иншоотлар;
- 9 бўлим-ва турли бошқа ишларга харажатлар;
- 10 бўлим-қурувчи корхонани техник назорат ва авторнинг назорати;
- 11 бўлим-ишлайдиган кадрларни тайёрлаш;
- 12 бўлим-лойиҳалаш ва тадқиқот ишлари.

Йиғма смета ҳисобида қурилиш баҳоси қуйидаги натижада кўрсатилади:

а) ҳар бир бўлимда;

б) бўлимлар йиғиндиси 1-7,1-8, 1-9, 1-12;

в)заҳирадаги маблағларни режалаштирилмаган ишлар ва сарфлар учун ҳисоблаб чиқилгандан сўнг, қуйидаги ёзув билан якунланади: «жами йиғма смета ҳисоби».

Якуний йиғма смета ҳисобида қурилиш баҳоси кўрсатилади.

- қайтадиган сумма, амалга оширишни эътиборга олиб:

  -вақтинчалик бино ва иншоотларни қисмларга ажратганда олинган материал ва детеллар;

  -бузиладиган ва кўчириладиган бино ва иншоотларни қисмларга ажратганда олинадиган материал ва деталлар, ҳисоб бўйича аниқланган ўлчовда;

  -материаллар (тош, шағал) амалга оширилмай қолинса, уларнинг баҳоси қайтадиган баҳога қўшилмайди;

  -мебель, асбоб-ускуна, жиҳозлар, чет эллик мутахассислар уйи, иш жойи жиҳозланганда;

- аренда тўлови, вақтинчалик фойдаланиладиган бино ва иншоотлар учун пудратчи ташкилотлардан олинган, қайтадиган қиммат барча суммадан 15% вақтинчалик бино ва иншоотлар баҳосидан олинади;
- мувозанат баҳоси асбоб-ускуна, ишлаб турган цехлардан янги қурилган цехларга кўчирилган ёки цех ичида асбоб ускуналарни реконструкциядан кейин ўрнини ўзгартириш, шунингдек, буюртмачининг бошқа талаблари баҳоси;
- асбоб-ускуна, қурилишда фойдаланилаётган ва «капитал маблағ ажратиш талаб қилинмайдиган асбоб-ускуна баҳоси» деган ёзувли. Лойиҳанинг техника-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлашда қурилишнинг тўлиқ смета баҳоси билан бирга бор барча асбоб-ускуна баҳоси ҳисобга киритилади;
- йиғма смета ҳисоби корхона, бино, иншоотлар қурилишида яхлит тузилади;

1-бўлимга йиғма смета ҳисоби билан қурилишга ажратилган ер участкасининг сарфига кетган маблағ киритилади:

-қурилишга ажратилган ерлар мелиаратив система, суғориб ва қуритиладиган ерлар қишлоқ хўжалигига мўлжалланган;

-қурилишга ажратилган ерга мактаб, мактабгача ёшдаги болалар муассасалари, тиббиёт муассасалари, савдо объектлари ва маданий-маиший объектлари қурилиши мўлжалланган;

-ажратилган ерга кўл ва сув ҳавзаларида балиқчилик хўжалигини, балиқчилик заводлари қуришга мўлжалланган.

1-бўлимга қурилиш майдонини дарахтлар, дарахт илдизларидан, тошлардан, шағаллардан тозалашга, шунингдек майдон сатхидаги қурилиш материаллари, деталлар, конструкциялардан тозалашга сарфланадиган маблағ киради. Қурилиш майдонида вақтинчалик бино ва иншоотларни жойлаштиришга кетган маблағ ҳам 1-бўлим киритилади.

2-бўлимга асосий объектларнинг қурилишига бино, иншоотлар ва асосий вазифани бажариш учун мўлжалланган турли ишлар смета баҳоси киритилади. Халқ хўжалигининг турли хил тармоқларида бу объектлар турлича бўлади.

Агар саноат қурилишида 2-бўлимга бино ва ишлаб чиқаришнинг асосий цехлари иншоотлари киритилса, касалхоналар қурилишида асосий корпусга даволовчи корпусларни таркибига киритиш асослидир, ободонлаштириш ишига кетган сарфлар 7-бўлимга тегишлидир.

Дарахтларни арралаш цехига тегишли смета баҳоси 3-бўлим таркибига киради, шунингдек, балиқни қайта ишлаш заводининг цехларини таъмирлаш 3-бўлимга алоқадор.

4-8-бўлимга тааллуқли смета сарфи алоҳида тушунтириш талаб қилади. Қозонхона қурилиш смета баҳоси йиғма смета ҳисобида қуйидаги кетма-кетликда: 6-бўлимга иситиш қозонхоналари, 4-бўлимга ишлаб чиқариш ва аралаш (ишлаб чиқариш-иситиш) бўлими.

9-бўлимга қўшимча сарфлар, (қурилиш) нормативи ва ҳисоби киради. Йиғма смета ҳисобида қурилиш тугагач доимий хизматда бўладиган автомобил йўлларини таъмирлаш ва тозалашга кетадиган сарф ҳаражатини қоплайдиган қисм ажратилади.

Илмий изланиш ишларига, яъни аниқ зарурий қурилишга кетадиган сарф-ҳаражат ишчи лойиҳа асосида йиғма смета ҳисобига киритилади.

10-бўлимга йиғма смета ҳисобига қурилаётган корхонанинг техникавий назорати (дирекцияни таъминлаш) ва авторлик назоратига 1-9 бўлимларга ҳисобга олинган смета баҳосидан процент ажратилади.

11-бўлимга йиғма смета ҳисобига янги ишга тушурилаётган корхоналар ишлайдиган кадрларни тайёрлашга кетадиган маблағ киради.

12-бўлимга лойиҳа ва изланиш ишларига сарфланадиган лойиҳавий изланиш ишлари маблағи киради.

Лойиҳа ишлари, қўшимча иш билан бажариладиган бўлса, бу ҳолда буюртмачининг қўшимча розилигида бажарилади.

Объект сметалари ва смета ҳисоблари

Объект сметалари қуриладиган бино ва иншоотнинг ишчи лойиҳаси бўйича алоҳида ишларнинг бажарилишида (саҳнни ободонлаштириш, тик режа, мухандислик турлари) пудратчи қурилиш ташкилотининг ва буюртмачи билан тасдиқланиши қурилиш товар маҳсулотига смета баҳосини аниқлашда асос бўлиб хизмат қилади.

Объект сметалари ўз ичида қурилиш (монтаж) йиғиш, асбоб ускуна, инвентар, мебел ва бошқа сарф ҳаражатларни киритади.

Объектнинг смета ҳисоби йиғма смета ҳисоби икки йилдан кўпроқ муддатга мўлжалланган қурилиши билан объект сметаси кўринишида тузилади. Асосий технологик, энергетик насос-компрессор ва кўтарувчи транспорт асбоб ускуналари лойиҳада мўлжалланганидек смета ҳисоби локал смета тузилганидек тузилади.

Локал смета ва смета ҳисоби

Қабул қилинган форма асосида қурилиш ишлари, йиғиш (монтаж) ва асбоб ускунанинг олинишига локал смета тузилади.

Локал смета:

Умумий қурилиш ва ички санитар-техник ишларга (хўжалик-ичиш сувини оқизиш трубалари, ёнғинга қарши ва ишлаб чиқариш канализациялари, вентиляция, ҳаво алмаштириш, ҳавони санитар-гигиеник шамоллатиш, электр ёритиш қурилмалари, асбоб ускуналарни сотиб олиш, уларни йиғиш) тузилади. қисмлар бўйича локал сметалари тузилади. Бинолар бўйича локал сметалар маълум бўлганидек, ер ости ва ер устидаги бинолар учун алоҳида ер тузилади. Ер ости қисми бўйича, ердаги ишлар, пойдеворнинг қурилиши, бинонинг ер ости қисмларидаги пардозлаш ишлари, бинонинг ер усти қисмида каркас, девор, тўсиш, пол ва пардозлаш ва бошқалар ажратилади. Асбоб ускуналар буюртма асосида қабул қилинади. Асбоб ускуналарнинг смета баҳоси ишчи лойиҳа таркибида ёки ишчи ҳужжатлар махсус буюртма билан локал смета қуйидаги тартибда аниқланади:

- тасдиқланган ўрнатилган тартибда заводда улгуржи нархда;
- махсус технологик қатор-бир марталик нархда;
- ўрганилмаган бетакрор асбоб ускуналар-олдиндан қўйилган нархда;

Асбоб ускунанинг смета баҳосига улгуржи нархидан ташқари-заҳира қисмларнинг тузатиш даври, ишга тушуриш ва қуролни ёритиш нархи;

- тара ва жойлашиш нархи;
- объект омборхонасига тайёрловчи корхонага асбоб ускунани келтириб беришга бўладиган сарф харажатлар;
- таъминлаш ва комплекслаштирувчи ташкилотлар чиқим тўлашга кетадиган маблағ;
- тайёрлаш-омборхона сарф харажат ўлчови объект атрофидаги омборхонадаги асбоб ускуналар смета баҳосидан 1,2 % маблағ;

Четдан келтирилган асбоб ускунанинг смета баҳоси ички бозорнинг улгуржи нархи асосида аниқланади.

Сарфлар маълумоти

Агар лойиҳаланган корхона ёки иншоотга бир вақтнинг ўзида асосий қурилиш билан бирга маблағ ажратилса, сарфлар маълумоти тузилади. Сарфлар маълумоти қурилишнинг асосий ва қурилишнинг бошқа турларига йиғма смета ҳисоби баҳоси асосида тузилади.

1.13. Ишчи лойиҳа

Ишчи лойиҳага бир босқичли лойиҳалашда ишлаб чиқилади, бино ва иншоотларни қайта қўлланган иқтисодий алоҳида лойиҳада:

1. Умумий тушунтириш хатида кўрсатилган: қурилиш олиб борилаётган танланган майдонни асослаб берувчи ҳужжатлар, корхонанинг лойиҳадаги қувватининг тавсифи, хом ашё базаси, ташкилот, корхона таркиби, иншоот, қурилиш навбати; ёқилғига эҳтиёж ҳақида маълумот, электр ва иссиқ энергияга, сувга, меҳнат манбалари ва шу эҳтиёжларни қондириш ҳақида маълумот;

Корхонанинг бош режаси ҳақида ички майдондаги ва ташқи транспорти; электр билан таъминлаш, электрасбоблар, иссиқ сув билан таъминлаш, канализация, ўраб турган табиатни сақлаш, шунингдек, ернинг ҳосилдор қисмидан унумли фойдаланиш; лойиҳада келтирилган қарорларнинг бажарилиши ҳақида маълумотлар; фуқаронинг муҳофаза қилиш тадбирларини ўз ичига олиши керак.

Ишчи лойиҳанинг бу қисмига асосий чизмалар ҳам қўшимча қилиниши керак.

2. Қурилишни ташкил қилиш бўйича саволлар:

ишчи лойиҳанинг бу қисмида қурилиш ташкилотининг лойиҳани қайта кўриб чиқиш инструкциясига мос ишлаб чиқариш ишлари қурилиш-йиғиш ишларининг ҳажми, уларнинг бажарилиш усули, муддати ва қурилишни олиб борилиши графиги, қурилиш-йиғиш ишлари учун зарурий манбалар (меҳнат

ва моддий, машиналар)га бўлган талаблар, шу билан бирга энергия манбалари, сувга бўлган талабларни имкони борича қоплаш. Қурилиш смета баҳосини аниқлашга имкониятлар бўлиши керак;

3. Смета хужжатлари:

1.4.бўлимда келтирилганидек тартиб билан ишлаб чиқилади;

4. Ишчи лойиҳа паспорти:

Ўрнатилган кўринишда (форма) тузилади.

Кўрсатилган хужжатларни ишлаб чиқиш билан бирга мўлжалланган экспертиза ва тасдиқлашни ишчи хужжатлар билан бир вақтда ишлаб чиқилади. Ишчи лойиҳа техник мураккаб бўлмаган корхона қурилиши учун:

- Умумий тушунтириш хатига эга: тавсия этилган ишлаб чиқариш технологияси, танланган жиҳоз, асбоб-ускуна, ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифати ва техник савияси, хом-ашё, материал, ёқилғи, энергия ва бошқа манбалар; ишни илмий асосда ташкил этишнинг саволларини ишлаб чиқиш, корхонани бошқариш усули механизациялаштириш, автоматлаштириш киради.
- Қурилиш қисми таркибига: архитектура ва қурилиш ҳарфларининг қабул қилинишини асосланганлиги, иш жойларининг ёритилиш қарорлари, шовқиннинг ва титратишнинг пасайтирилиши, ишчиларга санитар ва маиший хизмат кўрсатиш, ёнғин, портлаш ва электр хавфсизлигини таъминлаш, сув билан таъминлаш, канализация, иситиш, ҳавони шамоллатиш-алмаштириш киради.

1.14. Ишчи хужжатлар

Ишчи хужжатлари ишчи чизмаларни ва улар асосида тузилган алоҳида бино ва иш турлари сметаларини ўз ичига олади. Икки босқичли лойиҳалаштиришда лойиҳа билан қурилишнинг нархлари буйича умумий смета ҳисоби тасдиқлангандан сўнг ишчи чизмалар тайёрланади. Ишчи

хужжатларини алоҳида жуда мураккаб объектлар учун тузишда лойиҳалаш ташкилоти лойиҳа хужжатларига аниқлик киритувчи қўшимча ишларни амалга ошириши мумкин. Қурилишнинг ишчи чизмаларини тайёрлашда намунавий қурилиш конструкцияларининг, тугунлар, деталларнинг ишчи чизмаларидан кенг қўлланилиши лозим.

Бино ва иншоотларнинг ишчи чизмалари қуйидаги таркибда ишлаб чиқилади:

қурилиш ишчи чизмалари – “Бино ва иншоотларнинг қурилиш ишчи чизмаларини таркиби ва уларни расмийлаштирилиши тўғрисидаги Қоидалар”га асосан;

темир конструкцияларини ва технологик қувурларнинг (трубопровод) қисмлар бўйича чизмалари(бу чизмалар тайёрлов – заводларида, қисмларга ажратиб чизилган ҳаво алмашиниш тизими чизмалари эса – монтаж ташкилотлари томонидан тайёрланиши лозим); қурилиш майдонига боғланган намунавий ва қайта фойдаланиладиган иқтисодий индивидуал лойиҳалар;

технологик, транспорт, энергетик, насос-компрессор ва бошқа жиҳозлар ҳамда уларга боғлиқ бўлган конструкциялар ва мосламаларни, шунингдек, технологик қувур ўтказгичларни, иссиқлик изоляциясини чизмалари (режалари ва қирқимлари);

ташқи табиий муҳитни, меҳнатни муҳофаза қилиш ва техника хавфсизлиги билан боғлиқ бўлган иншоот ва мосламаларнинг чизмалари;

бузилган заминни қайта тиклаш билан боғлиқ бўлган тадбирларнинг схема ва чизмалари;

сув-электр ва газ таъминоти, электр жихозлари, корхона бошқарувидаги автоматлаштирилган технологик жихозлар, алоқа ва сигнализация, радиолаштириш ва бошқа тизимлар ҳамда мосламаларнинг чизмалари (режа, қирқим, трассанинг ён кўриниши, схемалар);

ностандарт технологик, энергетик ва бошқа мосламалар ҳамда конструкцияларни, шунингдек стандартлаштирилган жихозларни

конструкторлик ишланмалари учун зарур бўлган ҳажмда умумий кўринишларининг эскиз чизмалари;

қурилиш конструкциялари қисмларининг чизмалари (намунавийлари бўлмаган холатда);

меъёрлар ва хар бир асосий чизмалар комплектига намунавий конструкция элементлари ва тугунлари чизмаларида қўлланилган, фойдаланилган стандартлар рўйхати;

ишчи чизмаларга сметалар тузилаётганда қўлланилган смета меъёрлари номенклатураси асосида тузилган қурилиш-монтаж ишлари ҳажмларининг ведомостлари;

белгиланган тартибда ишчи чизмалар асосида қурилиш учун тузилган ашёлар, буюм ва конструкцияларга бўлган талаблар хусусидаги аниқлик киритилган ведомостлар;

Ишчи хужжатларда қурилиш-монтаж ишлари, меҳнатга ҳақ тўлаш ва лойиҳада илм-фан, техника соҳаларида эришилган ютуқлар ҳамда илғор тажрибаларни қўллашда асосий қурилиш материалларининг сарфи ва қурилиш-монтаж ишларининг смета нархлари ўзгариши кўрсаткичларини аниқлаш бўйича Кўрсатма асосида бажариладиган тегишли ҳисоб-китоблар келтирилган бўлиши зарур.

Ишлаб чиқариладиган жихозларнинг берилган қийматларини лойиҳаловчи ташкилотлар саноат каталоглари ва бошқа информацион хужжатлардан оладилар.

Ишчи хужжатлар умуман олганда корхона, бино, иншоот ёки унинг навбати қурилиши учун қурилиш давомийлиги икки йилгача, ишлаб чиқилади. Икки йилдан ортиқ давом этадиган қурилиш учун ишчи хужжатлар қурилиш монтаж ишларининг бир йиллик хажмидан кам бўлмаган холда ишлаб чиқилади.

Қурилишни ташкил этиш лойиҳалари ва ишлаб чиқариш ишлари (ҚТЛ). Амалдаги меъёрий актлар асосида қурилишни ташкил этиш лойиҳаси, корхона, бино ва иншоотлар қурилишининг таркибий қисми ҳисобланади.

Ташкил этиш ва қурилиш билан боғлиқ бўлган масалалар лойиҳанинг мустақил қисмида, ишлаб чиқилади, ҳамда унда қурилиш шартлари батафсил акс этади. Қурилишни ташкил этиш лойиҳаси капитал ётиримларни ва қурилиш – монтаж ишлари ҳажмини қурилиш муддатлари бўйича тақсимланишида асос бўлиб хизмат қилади.

Қурилиш таннархини камайтириш ва лойиҳалаштириш жараёнини жадаллаштириш мақсадида асосий ва кўмакчи саноат бино ва иншоотларини такрорий қуриладиган намунавий лойиҳалар ишлаб чиқилган. Бунда лойиҳа-изланиш ишларини автоматлаштириш ва автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимларини қўллаш лозим бўлади.

Лойиҳани автоматлаштириш бу – маҳсулотни ёки жараённи ишлаб чиқувчи билан ЭХМ орасидаги ажралмас боғлиқликдир. Инсон асосан ижодий характердаги масалаларни, ЭХМ эса алгоритм кўринишидаги масалаларни ечиши лозим. Шундай бўлгандагина анъанавий қўл меҳнатига нисбатан бирмунча ижобий натижаларга эришилади.

Лойиҳа ишларининг автоматлаштирилган тизимлари (ЛИАТ) ўнлаб вазирликлар ва муассасаларнинг ишларини ўзи бажарадиган мақсадли дастурлар мажмуасидир.

1.15. Қурилиш турлари

Саноат лойиҳаларини лойиҳалаштиришда қурилиш кўринишлари тўғрисидаги тушунчалар таърифи билан фикр юритилади. Улар янги қурилиш, қайта қуриш(реконструкция) ёки мавжуд қурилиш (фаолиятдаги корхона)нинг кенгайтирилиши ҳам бўлиши мумкин.

Дастлабки, белгиланган тартибда тасдиқланган лойиҳа бўйича корхоналарнинг янги ер участкаларидаги қурилиши янги қурилишга таалуқли ҳисобланади. Бу қурилишнинг тугатилиши ва унинг тўлалигича лойиҳа қувватидан фойдаланилишга киритилишига қадар янги қурилиш ҳисобланади. Агарда қурилиш даврида якуний маҳсулот чиқарилишини таъминловчи қувватнинг ишга туширилишига қадар лойиҳа қайта кўриб

чиқилса, бу қурилишнинг ўзгартирилган лойиҳа бўйича давом эттирилиши ҳам янги қурилишга таалуқли ҳисобланади.

Шунингдек, қуйидагиларнинг:

- кейинги фаолият иши техник ва иқтисодий шартлардан келиб чиқиб, мақсадга мувофиқ эмас деб топилган ва фаолияти бекор қилинаётган корхона ўрнига, қувватидан қатъий назар олдинги ёхуд янги ҳудудда қурилаётган корхоналар;
- мавжуд корхоналарнинг алоҳида лойиҳа бўйича, белгиланган тартибда тасдиқланувчи ер участкаларидаги филиалларининг қурилиши ҳам янги қурилишга таалуқлидир.

Фаолиятдаги корхонанинг қайта қурилиши(реконструкцияси)га қуйидагилар киради:

- ягона лойиҳа бўйича ишлаб чиқаришнинг тўлиқ ёки қисман қайта жиҳозланиши ва қайта қурилиши (асосий ишлаб чиқаришга мослаштирилган янги цехларнинг қурилишисиз, аммо зарурат туғилганида, ёрдамчи ва хизмат кўрсатишга мослаштирилган объектларнинг қурилиши билан), бунда:

  -маънан ва жисмонан эскирган жиҳозлар алмаштирилади, ишлаб чиқариш механизацияланади ва автоматизация қилинади;

  -янги, анча такомил технологиялар асосида ишлаб чиқариш миқдорини оширувчи технологик бўғинлар ва ёрдамчи хизматлардаги мавжуд камчиликлар баратараф этилади;

  -маҳсулот ассортименти(тури) ва сифати кенгайтирилади;

  -техник-иқтисодий кўрсаткичлар янги корхоналарнинг қурилиши ва мавжуд корхоналарнинг кенгайтирилишига нисбатан кам харажатлар ва қисқароқ муддат ичида яхшиланади;

- корхона профилинининг ўзгартирилиши ва мавжуд ишлаб чиқариш майдонларида янги маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкиллаштириш;
- техник ва иқтисодий шартлардан келиб чиқиб, фойдаланиш учун мақсадга мувофиқ эмас, деб топилган ва бекор қилинган цехлар ва объектлар ўрнига, ўша қувватдаги янги цех ва объектларни қуриш.

Фаолиятдаги корхонанинг **кенгайтирилишига** қуйидагилар киради**:**

- Қўшимча ишлаб чиқариш комплекси ва корхонадаги ишлаб чиқариш;
- Фаолиятдаги ёрдамчи ва хизмат кўрсатиш йўналишидаги ишлаб чиқаришлар, мавжуд корхона ва унга таалуқли майдонлардаги хўжалик ва коммуникацияларнинг ўтказиш қобилиятининг ошиши;
- Иккинчи ёки навбатда турган қурилиш.

Фаолиятдаги корхонанинг кенгайтирилиши, худди шунга ўхшаш корхонани янгидан қуришдан кўра камроқ харажатлар билан ишлаб чиқариш қувватини қисқароқ муддат ичида ошишига олиб келади.

Агарда фаолиятдаги корхонанинг қайта қурилиши билан бир вақтда, унинг кенгайтирилиши ҳам амалга оширилса, бундай корхоналар муайян турдаги ишларнинг кўпайишига қараб кенгайтириладиган ёки қайта қуриладиган корхоналар таснифига киради.

Фаолиятдаги корхоналарнинг қайта қурилиши (реконструкцияси) – бу муайян цехлар ҳамда асосий, ёрдамчи ва хизмат кўрсатиш объектларини, одатда, ишлаб чиқаришни такомиллаштириш ва илмий-техникавий тараққиёт асосида унинг техник-иқтисодий даражасини ошириш билан боғлиқ бўлган ва умуман, ишлаб чиқариш қувватини асосан ходимлар сонини кўпайтирмасдан ошириш ҳамда бир вақтнинг ўзида меҳнат шароитини ва атроф-муҳитни яхшилаш орқали маҳсулот номенклатураси сифатини яхшилаш ва уни ўзгартириш учун комлекс лойиҳа бўйича корхонани қайта қуриш учун амалга ошириладиган қайта қуришдир.

Фаолиятдаги корхонанинг техник жиҳатдан қайта қуролланишидаги харажатлар, бир хил ишлаб чиқариш қувватларини янги қурилиш ҳисобига яратиш ва корхоналарни қайта қуриш (реконструкция қилиш)га бўлган харажатларга нисбатан тез ўзини қоплайди.

Фаолиятдаги саноат корхоналарини техникавий қайта қуроллантиришда қурилиш ишларини максимал равишда қисқартириш, расмийлаштирувни соддалаштириш ва илғор технологик жиҳозлар ва техник жараёнлардан энг юқори даражада фойдаланиш-асосий йўналиш ҳисобланади. Техникавий қайта қурролантириш учун йўналтириладиган капитал қўйилмалар лимити қурилиш (темир йўл, денгиз-сув, дарё, ҳаво транспорти, қишлоқ хўжалиги, қурилиш ва бошқа тармоқлардаги қурилишлар) сметасига кирмайдиган ҳамда жиҳозлар учун йўналтирилган харажатларнинг бир қисмини ўз ичига олади.

Техникавий қайта қуроллантиришда қурилиш-монтаж ишлари миқдорининг таркибига фақатгина қуйидагилар кириши мумкин:

- Алмаштириладиган жиҳозларни қайта монтажлаш;
- Алмаштириладиган ёки мавжуд майдонларда қайта ўрнатиладиган жиҳозлар ўрнига янгиларини монтажлаш;
- Мавжуд фундаментларни йиғиш ва фундамент ва ер ости тоннелларини янги жиҳозларга мос равишда ўрнатиш;
- Мавжуд биноларни қайта режалаштириш;
- Труба ўтказгичлари ва электр кабеллари бўйлаб узатиладиган воситалар параметрларининг ўзгариши муносабати билан янги жиҳозларга саноат ўтказгичларини қайта ўтказиш ва ўрнатиш;
- Мавжуд ишлаб чиқариш биноларини жиҳозлаш ва уларни мослаштириш;
- Мавжуд биноларни янги техника, техника хавфсизлиги билан таъминлаш ва меҳнат муҳофазасини яхшилашни татбиқ этиш бўйича чора-тадбирларга мослаштириш;

- Иситиш ва иситишнинг бошқа мосламаларни қаттиқ ёқилғидан суюқ ёқилғи ва газ билан ишлашга ўтказиш ҳамда уларни янги биноларни қурмасдан магистрал газ ўтказгичларига боғлаш;
- Вентиляция тармоқларини яхшилаш ва замонавийлаштириш;
- Корхоналарни электр узатиш ва иссиқлик трассалари линияларига боғлаш;
- Саноат эстетикаси(мавжуд биноларни, жиҳозларни ва трубо-ўтказгичларни рангли бўяш, ишлаб чиқариш биноларини кўкаламзорлаштириш) билан боғлиқ ишлар;
- Янги қурилишсиз ишлаб чиқаришни ихтисослаштириш ва ишлаб чиқариш кооперациялашуви(ўзаро ҳамкорлиги)ни кенгайтириш бўйича ишлар;
- Корхонани қуриш ва уни реконструкция қилишнинг олдиндан тасдиқланган лойиҳасида кўрсатилган ва мавжуд ишлаб чиқариш майдонларини кўпайтирмасдан, хом-ашё, материал, ёқилғининг янги турларидан фойдаланиш билан боғлиқ ишлар;
- Асосий фондларнинг фаол қисми ва ишлаб чиқаришни ривожлантириш(юқорироқ тезлик, босим, ҳарорат ва б.дан фойдаланиш) бўйича бошқа чора-тадбирларни янгилаш билан боғлиқ ишлар;
- Фаолиятдаги корхоналарни техник жиҳатдан қайта қуроллантиришда қурилиш-монтаж ишлари, одатда, техник қайта жиҳозлашга сарфланадиган харажатлар смета қийматининг 10%дан ортмаслиги керак.

Белгиланган тартибда янги қурилиш ёки фаолиятдаги корхонани кенгайтириш даври билан боғлиқ ҳолатларда, асосий якуний маҳсулот чиқаришни таъминловчи қувват ишга солинишига қадар, лойиҳа қайта кўрилиб чиқилади. Ўзгартирилган лойиҳа бўйича қурилишнинг давом эттирилиши дастлаб тасдиқлнган лойиҳага мувофиқ, муайян таъриф(тушунча)га таалуқли ҳисобланади.

Фаолиятдаги корхонани реконструкция қилиш лойиҳасини қайта кўриб чиқишда, ўзгартирилган лойиҳа бўйича қурилишни давом эттириш, агарда қайта кўриб чиқилган ишлар таркибининг мазмуни ва турлари ушбу таърифга мос келса, реконструкция ёки кенгайтиришга тааллуқли ҳисобланади.

Экспериментал қурилиш қурилиш ишлаб чиқарилиши ёки оммавий қурилишга татбиқ этиш учун тақдим этилувчи қуриб битказилган конструкциялар, бинолар ва объектлар эксплуатацияси шароитида фан ва техникадан фойдаланиш самарадорлигини олдиндан текшириш мақсадида амалга оширилади. Янги яшаш районлари, микрорайонлар ва шаҳар қурилиши комплекслари, аҳоли пунктлари, саноат районлари ва тармоқлари, алоҳида корхоналар, бино ва иншоотлар ҳамда қурилиш ёки саноат ишлаб чиқаришнинг илғор технологиялари, атрофдаги табиий муҳитни юқори даражада сақлаш, аҳоли яшаш ва меҳнат шароитларини яхшилашни таъминловчи бошқа қурилиш турлари ҳам экспериментал қурилиш объектлари бўлиши мумкин. Экспериментал қурилишда қуйидагилар текширилиб кўрилади:

- Янги шаҳар қурилиши тамойиллари асосида бажарилган ва энг оптимал ички, майдон ва район режасига эга бўлган районлар, микрорайонлар ва шаҳарларнинг шаҳар қурилиши комплекслари, аҳоли пунктлари, саноат районлари, саноат тармоқларининг қурилиши;
- Миқдорий-лойиҳавий ва конструктив ечимлар;
- Бино ва иншоотнинг эксплуатациявий сифатлари;
- Янги қурилиш материаллари, маҳсулот ва жиҳозлар, бинолар, иншоотлар, ишлаб чиқариш ҳудудлари ва шаҳар қурилиши комплексларининг муҳандислик таъминот тизимлари;
- Қурилишни ташкиллаштириш ва бошқаришнинг илғор услублари, қурилиш-монтаж ишларини ишлаб чиқаришнинг илғор технологияси;

- Қурилиш, архитектура ва қурилиш материаллари соҳаларидги бошқа илғор ечимлар ва таклифлар.

Экспериментал объектлар қурилиши бўйича вазифалар буюртмачи ва пудратчи томонидан иқтисодий ва ижтимоий тараққиётнинг давлат дастурига мувофиқ белгиланади.

Илмий-тадқиқот ва лойиҳа ташкилотлари – экспериментал объектлар қурилиши лойиҳаларининг етакчи тайёрловчилари бундай ишлар дастурини ишлаб чиқишади ва уларни рўйёбга чиқаришда иштирок этишади. Ушбу дастурда қуйидагилар назарда тутилиши керак:

- Экспериментал қурилишнинг мақсади;
- Экспериментал объектлар қурилишининг бошланишига қадар ва амал қилиш жараёнида илмий тадқиқодларни бажариш тартиби ва миқдори;
- Экспериментал объектларнинг қурилиши давомида, зарурат топилганда, ушбу объектларнинг эксплуатацияси жараёнида ҳам кузатувларни амалга ошириш тартиби ва миқдори;
- Лойиҳа, моддий-техника ресурслари ва меҳнат харажатларининг ҳисоб-китобини ташкиллаштириш бўйича қурилиш ва монтаж ташкилотларига техник ва услубий ёрдам кўрсатиш;
- Экспериментал объектлар қурилиши ва қурилиш ишлаб чиқаришида технологик жараёнларнинг янги турларини эгаллаш устидан муаллифлик назоратини олиб бориш;
- Экспериментал қурилиш дастурларининг бажарилиши назорати бўйича чора-тадбирлар;
- Экспериментал қурилиш натижалари тўғрисида илмий-техник маълумотларни тузиш бўйича услубий кўрсатмалар;
- Монтаж ишларини бажарувчи, айрим ҳолларда, янги қурилиш материаллари, маҳсулот, конструкция ва жиҳозларни тайёрловчи ташкилотлар;

- Экспериментал объектларнинг қурилишига қадар ва қурилиш давомида илмий тадқиқодларни амалга оширувчи ташкилотлар;
- Экспериментал объектларнинг қурилиши давомида ва ушбу объектларнинг эксплуатация қилиниши жараёнида муаллифлик назоратини амалга оширувчи ташкилотлар;
- Экспериментал қурилиш натижалари тўғрисида илмий-техникавий маълумотлар ҳисоботини тайёрловчи ташкилотлар.

1.16. Назорат ва кузатувни ташкил этиш

Қурилиш ҳажмлари ва сифати ҳамда лойиҳаланиши юзасидан назорат қилиш функциясини текшириш, кўриб чиқиш, ўлчаш, гувохлик бериш, синаш ва техник кузатувдан иборат. Техник кузатувда буюртмачининг мутахассислари қурилиш–монтаж ишлари олиб борилаётганда лойиҳа ва ишчи чизмаларга амал қилинишини ҳамда Қурилиш меъёрлари ва қоидалари талабларига мос келишини кузатиб борадилар. Қурилиш ташкилотида аниқланган четлашишларни тугатиш борасида кўрсатмалар берилади, агарда бу кўрсатмаларга амал қилинмаса, ишлаб чиқариш журналига ёзилади, далолат-қайдномалар(акт-протокол) тузилади. Амалда бажарилган ишлар лойиҳавий ечимлар, қурилиш меъёрлари ва қоидалари талаблари билан билан солиштирилади; тўлиқ назорат кузатувида барча бажарилган ишлар хажми кўриб чиқилади, саралаб назорат қилишда эса, алоҳида ишлар ёки конструкциялар назоратдан ўтказилади.

Лойиҳа ташкилотларининг муаллифлик кузатуви.

Лойиҳалаш ташкилотлари қуйидаги қурилиш ва объектларнинг барпо этилиши бўйича кузатувни амалга оширадилар:

- корхоналар, саноат бино ва иншоотлари, транспорт, мелиорация ва сув хўжалиги, алоқа энергетика ва қишлоқ хўжалиги, мураккаб ечимлар назарда тутилган лойиҳалар, янги қурилиш конструкциялари, ашёлар ёки технологик жараёнлар;

- турар жой бинолари, коммунал хўжалик объектлари, маданий-маиший мақсадлардаги ва бошқа фуқаро бино ва иншоотлари;
- тажрибавий объектлар;
- сейсмик(зилзила бўлиши мумкин бўлган) туманларда барпо этилаётган барча корхоналар, бино ва иншоотлар;

Лойиҳа ташкилотларининг муаллифлик кузатуви қурилиш жараёни давомида олиб борилади. Қурилиши тугалланган объектларнинг эксплуатацияга қабул қилиш буюртмачи ва Бош лойиҳалаштириш ташкилоти томонидан тузилган шартома асосида амалга оширилади.

Муаллифлик назорати қуйидагиларни назорат қилади:

- бажарилган қурилиш-монтаж ишларининг қурилиш жараёнида лойиҳа ечимларига ва смета ҳисобларига мослигини текширади;
- қурилиш-монтаж ишларининг сифатини назорат қилади;
- буюртмачига қурилиш таннархини камайтириш, сифатини ошириш ва муддатларни қисқартириш борасида таклифлар бериш;
- бажарилган ишларни кўриб чиқиш жараёнида буюртмачи билан иштирок этиш;
- Қурилиш меъёрлари ва қоидалари, лойиҳа-смета хужжатларидан қурилиш жараёнида юзага келган четлашишларни қайд этиб бориш журналини юритиш ва ўз вақтида ёзувларни амалга ошириш;
- муҳим конструкцияларни бирламчи қабул қилинишида ва далолатномалар тузилиши жараёнида иштирок этиш;
- буюртмачи томонидан кейинги бажарилган ишлар туфайли конструкциянинг кўринмайдиган, аммо бино ва иншоотларнинг мустаҳкамлиги ва устиворлигини таъминланиши билан боғлиқ бўлган ишларнинг қабул қилинишида иштирок этиш;
- конструкциялар, қисмлар, қурилиш ашёлари ва жихозларининг стандартлари, техник шартлар ва лойиҳа талабларини, шунингдек уларнинг паспортларини ва товар ташиш хужжатларининг мавжудлигини текшириш;

- тегишли стандартлар, техник шартлар, лойиҳа ва бошқа техник хужжатларга мос келмайдиган қурилиш ашёлари ва жихозларини, қурилмалари, қисмлари ҳамда конструкцияларини қўллашни тақиқлаш ва иш жараёнини тўхтатишни талаб қилган ҳолда, буюртмачи ва Бош пудратчини, шунингдек, Бош лойиҳачи ва қурилишни назорат қилаётган органларни огохлантириш.

Қурилишни назорат қилувчи Давлат органлари

Умумдавлат меъёрларини, қоидалари, кўрсатмалари, техник шартлар ва бошқа меъёрий хужжатларни Ўзбекистон Республикаси Давқурилиш қўмитаси томонидан ишлаб чиқилади ва тасдиқланади. Мазкур қўмита қурилиш учун сметалар тайёрлаш ишлари ва лойиҳаларнинг экспертизаси ҳамда қурилишни назорат қилувчи органлар фаолияти устидан рахбарлик қилади; қурилиш бўйича идоравий меъёрий хужжатларни мувофиқлаштиради.

Архитектура ва қурилиш Давлат қўмитаси шаҳарлар, қишлоқлар, дам олиш худудлари ва бошқа аҳоли яшаш пунктларида бу қурилишлар қайси бир идора қарамоғида бўлишидан қатъии назар фуқаро турар-жой бинолари қурилиши юзасидан назоратни амалга оширади. Шунингдек фуқаро турар-жойлари қурилиши мўлжалланган объектларда ишлатилаётган қурилиш ашёлари ва буюмлари сифатини назорат қилади.

Қурилишни назорат қилувчи Давлат органларига қуйидагиларни назорат қилиш масъулияти юклатилган:

- фуқаро турар-жойлари учун мўлжалланган объектлардаги қурилиш-монтаж ишлари ва мазкур худудларни ободонлаштириш ишлар сифатини ҳамда Қурилиш меъёрлари ва қоидаларида белгиланган лойиҳа-смета хужжатлари асосида олиб борилишини;
- фуқаро турар-жойларида ишлатилаётган қурилиш ашёлари ва буюмларининг сифатини ва уларнинг стандартларга ҳамда бошқа меъёрий хужжатларига мос келишини;

- объектларда қурилиш-монтаж ишларини бошлаш учун ва банкларда молиялаштириш очилиши жараёнида рухсатномаларнинг тақдим этилишини;
- Фуқаро турар-жой объектлари қурилишида рахбарлик қилаётган ходимлар сонини;
- Фуқаро турар-жой объектлари қурилишида авария холатларини тафтиш этилишида иштирок этиш;

Давлат назорат органлари

Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг Давлат санитария назорати лойиҳаларда ва қурилишни амалга ошириш жараёнида санитария меъёрларига амал қилинишини текширади, лойиҳаларни мувофиқлаштиради ва қурилиш ходимлари томонидан барча санитария-гигиена, санитария-эпидемиология талаблари ва профилактика тадбирларига амал қилинишини кузатади. Бино ва иншоотлар, корхоналар қурилишлари тугалланиб, топшириш жараёнида албатта иштирок этади.

Ўзбекистон Республикаси Табиатни муҳофаза қилиш Давлат қўмитаси атроф муҳит ҳолатини, уни ифлослантирувчи манбалардан, ифлослантирувчи моддаларни меъёридан ортиқ атмосферага чиқарилмаслигини назорат қилади ва белгиланган чегаравий меъёрларга амал қилади. Белгиланган меъёрлар бузилган холларда объект эксплуатациясини тўхтатиш, тақиқлаш тўғрисида таклифлар киритади. Сув ҳавзаларининг ифлосланиши, қуриб кетиши борасида Давлат назоратини юритади. Сув ресурсларидан фойдаланадиган янги ва қайта қурилаётган корхоналар лойиҳаларини мувофиқлаштиради ва сув ресурсларидан фойдаланиш хусусидаги махсус рухсатномаларни беради.

«Ўзбек нефт ва газ» Миллий компанияси Давлат газ назорати газ ишлаб чиқариш, газ таъминоти ва уни сақлаш билан боғлиқ бўлган объектларнинг қурилиш-монтаж ишларини бажараётган ташкилотларни назорат қилади.

Молиявий назорат. Давлат инвестиция дастури доирасида тижорат банклари давлат ва нодавлат корхоналари, ташкилотлари, бирлашмалар ва муассасаларига молиявий таъминотни ҳамда капитал харажатлар учун узоқ муддатли кредитларни ажратади.

Молиялаштириш ва кредит билан таъминлаш жараёнида Банклар асосий жамғармаларни, ишлаб чиқариш қувватларини ва объектларни ўз вақтида ишга солинишини ҳамда маҳсулот ишлаб чиқариш режалари бажарилишини, қурилиш-монтаж ишларини, капитал харажатларнинг ўз-ўзини қоплаш муддатларини, қурилишнинг смета харажатларини камайтиришни, иш хақи захиралари сарфини ва бошқаларни сифат ва муддат нуқтаи-назаридан давлат режалаштириш, молиялаштириш ва қурилишда лойиҳа-смета қоидаларига асосан назорат қилади.

1.17. Қурилиш маҳсулотлари, материаллар ва конструкциялар ишлаб чиқарадиган корхоналарни лойиҳалаш

Темир-бетон маҳсулот ва конструкцияларнинг қўлланилиши

Қурилиш комплексининг ривожланишида индустриализация асосий йўналишдир, қурилиш муддатини қисқартириб, бўладиган сарфни пасайтиришга таъсир кўрсатади. Темир-бетон самарали материал бўлиб, юқоридаги жараёнларга тўғридан-тўғри алоқадордир.

Ҳозирги даврда тинимсиз изланиш ва тажрибалардан аниқ бўлдики, темир-бетон элементларининг бино ва иншоотларда қўлланилиши ниҳоятда самарали ва унумлидир.

Саноат биноларида-стропил, стропилости конструкциялари, тўсиш ва ёпиш плиталари, колонналар қўлланилади. Махсус иншоотларда 30 Т гача юк кўтарадиган кўприкли кранлар билан 13м гача баландликдаги эстакад колонналари, технологик асбоб тагига стационар этажеркалар, сув оқизадиган трубалар учун алоҳида турадиган сув баландлиги 9,6 м бўлган тирговичлар билан таъминлайдиган канализация системаси, босимли ва босимсиз трубаўтказгичлар, силослар учун материаллар ва бошқалар.

Транспорт қурилишида-кўприк конструкциялари, сув оқизадиган трубалар, метрополитен ва тоннел қаторлари, автомобил йўллари, аэродром, темир йўл ва контакт тўрлар:

Энергетика қурилишида - иссиқлик, атом, ва гидроэлектростанциялар конструкциялари, иссиқлик тўрлари, ёрдамчи бино каркаслари, электр ўтказувчи қаторлар (ЛЭП) учун таянч ва пойдеворларнинг антена қурилмаси ва бошқалар.

Мелиоратив қурилишида - дренаж, босимсиз суғориш системаси сув оқизувчи труба конструкцияси, ёпиқ коллекторлар қуритиш ва суғориш системаси, гидроиншоот элементлари, магистрал канали учун кўприклар;

Қишлоқ хўжалиги қурилишида-емхона тўсиқлари элементи конструкциялари, лоток, ўғитни ташқарига чиқарадиган система плиталари, элеваторларни ўрайдиган конструкциялар, корхона емхонаси, тегирмон ва бошқалар.

Аҳоли турар жой қурилишида йирик панелли уй жой элементлари, кенг блокли, панелли-блокли уй жой бинолари, монолит уй қурилишида йиғма элементлар.

1.18. Йиғма темир-бетон корхоналарнинг турлари

Йиғма темир-бетон корхоналари асосан уч турга бўлинади:

Махсус-саноат темир-бетон заводлари, махсус темир-бетон, уй-жой қурилиш комбинатлари, кенг блокли уй жой қуриш;

Универсал-турли хил мақсадлар учун қўлланиладиган конструкциялар, маҳсулот чиқарадиган комбинатлар;

Аралаш заводлар, таркибига асосий ишлаб чиқариш цех ёки участкадан ташқари, ишлаб чиқариладиган маҳсулот характери бир хил бўлиши билан бирга бошқа мақсадда қўлланиладиган (масалан, кенг блокли уй жой қурилиш комбинати системасида).

Темир-бетон корхоналари замонавий тез ишлайдиган асбобларни қўллашда бетон технологияси бўйича янги ютуқларга эришадиган қуроллар билан таъминланган бўлиши керак.

Бу корхоналар ишлаб чиқариладиган маҳсулот миқдорини ошириш билан бирга сифатини янада яхшилаш, пул, меҳнат, материал сарфини пасайтиришига эришиши керак. Янги очилган туманларда, янги заводларни лойиҳалаш, шунингдек, махсус иншоотларда маҳсулот чиқаришни ташкил қилиш. Йиғма темир-бетон маҳсулотининг ишлаб чиқаришнинг ошиши, замонавий юқори механизациялашган ва автоматлаштирилган қаторнинг, юқори сифатли турғун характеристикали, ишлаб чиқаришни илмий идора қилиш ва аниқ ташкилий таъминотнинг қўлланилишидир.

Янги ва қайта тикланган йиғма темир-бетон корхоналарини ташкил қилиш ва уларни тор махсуслаштирилган технологик қатор ва агрегатлар, кенг кўламда қўлланиладиган маҳсулот ишлаб чиқаришга мослаштирилган, шунингдек, технологик асбоблар ва механизациялаштирилган асбоб билан таъминланган заводларни ривожлантириш самаралидир.

Шунингдек, кам қувватли, кўп номенклатурали, корхонани лойиҳалаш мумкин.

Вақти-вақти билан ишлаб чиқариладиган маҳсулот турини ўзгартириб туришга мослаштирилган бинолар қурилишини таъминлайдиган, ҳар хил архитектура безаклар, мақсадли ечимлар билан уй жой қуриш комбинатларини лойиҳасини тузиш самаралидир. Шунингдек, номенклатурали махсус технологик қаторли маҳсулот ишлаб чиқаришга мослашган заводни лойиҳаланмоқда. Бундай заводнинг ишлаб чиқарилган маҳсулоти қурилишнинг ҳар хил турида қўлланилиши мумкин. Йиғма темир-бетон корхоналарини лойиҳалашда агрегат-поток ва конвейр қаторларини қўллашни кенгайтиришни ошириш стен технологик қаторларни қўллашни камайтириш билан бирга олиб бориш зарурдир.

Ишлаб чиқаришни маълум даражада меҳнат унумини оширишга эришиш учун ишлаб чиқаришда, махсус ишлаб чиқаришни амалга

оширишдир. Ишлаб чиқаришни махсуслаштириш ишлаб чиқаришни прогрессив ташкил этиш ва технологик жараённи интенсификациялашни қўллашга ёрдам беради.

Деталлар бўйича махсуслаштириш чегараланган миқдордаги конструктив ва технологик бир хил жисмдаги маҳсулотни кенг кўламда тайёрлаб чиқаришга имкон беради. Бундай ишлаб чиқаришни маҳсулот ёки мураккаб конструкцияли, юқори сифатли тез ишлаб чиқаришдаги асбобларга, юқори тоифали кадрларга, сифатли хом ашёга талаб кучли бўлган туманларда қуриш ўринлидир.

Йирик панелли уй жой қурилишида, ишни яхшилаш учун йирик уй жой қурилиш комбинатларини лойиҳалаш, бирлашган бошқарма тўлиқ комплексли ишлаб чиқариш, яъни маҳсулот тайёрлашдан то уйларни монтажи ва объектларни фойдаланишга топшириш асосий тадбирдир.

Кўпгина уй жой қурилиш комбинатларининг орттирган тажрибалари кўрсатадики, бу татбир татбиқ этилганда сифат кўрсатгичи ортади, қурилиш муддати қисқаради, қурилиш майдонларида меҳнат сарфи камаяди, оғир вазифаларнинг кўпгина қисми завод цехларига ўтказилади. Бу эса турар жойнинг 1 $м^2$ сарфланадиган меҳнатни камайишига, қурилиш нархини пасайишига олиб келади.

Комбинат таркиби идора қилиш аппаратини қисқартириб, кўпчилик инженер-техник ходимларни ишлаб чиқариш участкаларида хизмат қилишга ўтказади.

1.19. Йиғма темир-бетон корхоналарининг қуввати

Йиғма темир-бетон корхоналарининг ишлаб чиқариш қуввати ишлаб турган, ишга туширишга тайёрланаётган ва лойиҳадаги каби турларга ажратиб фарқланади.

Ишлаб чиқариш қуввати-бу маҳсулот сони, маълум вақт ичида олиш мумкин бўлган ишлаб чиқариш бирлиги. Технологик асбоблардан тўлиқ фойдаланиш, ишлаб чиқариш майдонидан, илғор технологиянинг

қўлланилиши, ишлаб чиқаришни илмий асосда ташкил қилиш корхона қувватини аниқлаб беради.

Корхоналарнинг ишлаб чиқариш қуввати ва ишлаб чиқариш дастури тушунчалари орасида фарқ бор.

Корхонанинг ишлаб чиқариш қуввати.

Коэффициент К ишлаб чиқариш қувватининг фойдаланишини аниқлаш, ишлаб чиқарилган махсулотнинг ўртача йиллик ишлаб чиқариш қувватига нисбатидир.

Корхонанинг ишлаб чиқариш қувватидан фойдаланиш коэффициентини мутлоқ аҳамияти бирдан юқори бўлиши мумкин эмас, яъни К>1. Ҳозирги даврда маҳсулот бераётган ишлаб чиқариш қуввати-бу 1 йилда корхонанинг энг юқори ишлаб чиқариши мумкин бўлган маҳсулот, сонидир.

Факт бўйича ишлаб чиқарилган асосий цехларнинг технологик қатори ёки

Ишга туширишга тайёрланаётган ишлаб чиқариш қуввати корхонанинг яқин 5 ва 10 йилдаги имкониятларини аниқлаб беради. Унинг баҳоси ишлаб чиқилган татбиқлар асосида, яъни технологик жараёнлар интосификацияси, ишлаб чиқаришни ташкил этишни яхшилашни корхоналарни реконструкция, кенгайтириш имкониятини ҳисобга олган холда аниқланади.

Илғор ишлаб чиқариш қуввати кўрсаткичларидан фойдаланиб, келгусида корхонанинг ривожланиши махсуслаштирилиши учун келажак режалари тузилади. **Лойиҳадаги ишлаб чиқариш қуввати**-бу ҳисоб бўйича аниқланган энг юқори даражада шартли ишлаб чиқариладиган маҳсулот сони у янги ёки қайта тикланадиган ишлаб чиқариш корхона учун берилади.

Бу қувват ишлаб чиқаришдаги асосий асбобларнинг ишлаб чиқариш тезлиги аралаш цехлар ва корхонанинг ёрдамчи хизмат қилувчи асбоблар, ишлаб чиқариш майдонидан тўлиқ фойдаланишдир.

Корхоналарнинг асосий участкаларида йиғма темир-бетон ишлаб чиқариш бўйича махсулот тайёрлаш тезлиги корхонанинг қувватини аниқлаб беради.

-қуйиш агрегати (қуйиш машиналари, центрафугалар,

-қотириш камераси (ёки у қурилмани ўрнини босувчи), стек ишлаб чиқаришда.

-бир операцияни иккинчи операция билан қўшиб олиб бориш; яъни қуйиш машиналари ва қотириш мосламалари; (прокат стан, кассет қурилмалар, бетонлайдиган комбайинлар).

Асосий ишлаб чиқариш участкаси деганда, қуйиш чегараси, яъни тайёр маҳсулотни тайёрлашдаги асосий технологик вазифаларни тушуниш керак. Ҳисоблаш вақтида етакчи технологик асбобларни унинг қандай холатда бўлишидан қатъий назар-ишлаб турибдими ёки ишдан чиққанми ҳисобга олинади. Юқори ташкилот томонидан тасдиқланган резерв асбоблар сони ва тури ишлаб чиқариш қуввати ҳисобга киритилмайди.

Корхонанинг ишлаб чиқариш қуввати техник ёки лойиҳадаги асбобларнинг ишдаги тезлик ўлчови, майдондан фойдаланиш, маҳсулот тайёрланишида сарф бўладиган хом ашё ва материал ҳажми илғор технологияни қўллашга, ишни мукаммал холатда ташкил этишга асосланиб ҳисобланади.

Илғор технология бу шундай технологияки, унда асбоблардан тўлиқ фойдаланиш, сарфланадиган меҳнат, хом ашё сарфи ёқилғи, электр энергия камайиши, 1 дона маҳсулот ҳисобига, шунингдек, маҳсулот сифати ошади.

Агрегат-поток ва стенд кассетли усулда маҳсулот ишлаб чиқарадиган корхонанинг қувватини ҳисобланганда етакчи асбобнинг ишлаб чиқариш тезлиги тасдиқланган норматив ва анаънавий вақт нормаси йиғма темир-бетон заводларида темир-бетон конструкцияларини ишлаб чиқариш, шунингдек, технологик лойиҳалаш нормалари эътиборга олинади. Қурилаётган корхоналарни қувватини ҳисоблаганда, лойиҳадаги ишлаб чиқаришга мос технологик асбоблар нормаси олинади.

Узлуксиз жараёнда ишлаб чиқарувчи корхонанинг ишлаб чиқариш қувватини ҳисоблаш энг юқори имкониятли ишчи фонд асбоб вақти сифатида календар кунининг сони йилда 24 соат бўлиб, бир кеча кундузда таъмирлаш жараёни, яъни асбобнинг тўхтаган вақти олиб ташланади.

Узлуксиз ишлаб чиқариш жараёнида календар фонд вақти дам олиш, байрам ва байрам олди қисқартирилган кунлар олиб ташланганда, ҳисоблаш керак, шунингдек режадаги асбобнинг бузилиши олдини олиш учун бажариладиган таъмирлаш учун сарфланган кун олиб ташланади. Шу технологик қаторга тўғри келадиган етакчи асбоблар учун режадаги олдини олиш ўтказиладиган таъмирлаш ишларига сарфланадиган кунларнинг энг кўпи ҳисобга олиниши керак. Мисол учун: Поток-агрегат технология-тебратиш майдони ёки бетон қуядиган конвейр технологияси конвейрнинг ишлаб чиқариш тезлиги стенд технологияси-кран асбоблари, кассет технология-бетон қуядиганга қараб ҳисобланади.

Асбобларнинг иш вақти фондини соатларда ҳисобланади, ўрнатилган смена муддати соатларда 3 сменали иш тартибидан келтириб чиқарилади. Агар цехнинг етакчи ходимлари икки сменада ишлашса, ёки икки сменадан камроқ бўлса, бундай холтда икки сменали иш тартиби қабул қилинади.

Сквозной характерда (стенд, очиқ хавода қуйиладиган маҳсулот учун полигон) ишлаб чиқариш корхона асоболарининг йиллик иш вақти фонди тасдиқланган тартиб асосида смена ёки сутка оптимал сони технологик асбобларнинг фойдаланиши аниқланади.

Қувват миқдори аниланишда асббларнинг тўхтаб қолган даври яъни ишчи кучининг етишмаслиги, ёқилғи, хом ашё, электр қуввати ёки ташкилий носозликлар, худди шунингдек ишлаб чиқаришда ишчининг сифатсиз маҳсулот тайёрлаши билан боғлиқ бўлган иш вақтининг бекор сарфланиши ҳисобга олинмайди. Қувват миқдори аниқланганда, чорасиз технологик йўқотишлар, янги техникани қўллашда корхона қуввати ўзгариши ва технологик асбобларни модернизация ва қайта қурилганда, эскирган технологик қаторларни янгиларига алмаштирилганда, анчагина тезкор бўлган автоматик ва механизацияларнинг қўлланилиши ва бошқа технологик ўзгаришлар ҳисобга олинади. Корхонанинг ишлаб чиқариш қуввати хисобида қуйидаги иш тартиби қабул қилиниши мумкин.

Йил давомида ишланадиган сутка сони:

-6 кунлик ҳафтада-305

-5 кунлик ҳафтада-260,4

Ишчи смена сони сутка давомида (иссиқлик билан ишлов беришни ҳисобга олмаганда).-····2·····3.

Ишчи смена сони сутка давомида иссиқлик билан ишлов бериш ҳисобга олинганда, учинчи сменада маҳсулотни қуритиш камераларида сақлаш муддати). ····3.

Иш соати сони 5 кунлик ҳафтада:

-1 сменали иш-2084

-2 сменали иш-4168

-3 сменали иш-6252.

Ишлаб чиқаришда энг яхши техникавий-иқтисодий кўрсаткичлар билан таъминланган маҳсулот тайёрлаш энг паст материал ва меҳнат сарф бўлган корхона оптимал ҳисобланади.

Йиғма темир-бетон корхона замонавий техникани қўллашни юқори тезликдаги асбобларни танлаши, технологик жараённинг фан ва тажриба бўйича илғор ютуқларга эришишни завод сохасидан тўлиқ фойдаланиш имконига эга бўлиши, цех, бўлинмалар, ва бошқа хизмат бўлимлари орасидаги мослашувнинг тўлиқ бўлиши, оптимал турдаги корхона талабга жавоб беради. Янги техникани жорий этилиши, комплекс механизация ва автоматизациялаш иқтисодий томондан ўзини оқлаган, меҳнат самарадорлигини ошишига ва маҳсулот таннархининг камайишига эришилади.

Йиғма темир-бетон заводларини лойиҳалашнинг асосий йўналиши махсус технологик қаторларнинг асосий ва ёрдамчи ишлаб чиқариш, блокли биноларда унификация конструкциялар ва катта ҳажмдаги дастурли ечимларни жойлаштириш базасида йирик корхоналарни барпо этишдир.

Ишлаб чиқаришдан ташқариси ва ишлаб чиқариш ичидаги факторларнинг биргалиги билангина корхоналарнинг оптимал тури, қуввати

баҳоланиши мумкин. Ишлаб чиқариш ичидаги факторларга технология таъсирини аниқловчи, ишлаб чиқаришни махсуслаштириш даражаси, маҳсулот таннархи, солиштирма маблағ ажратиш каби кўрсаткичлар киради. Ишлаб чиқаришдан ташқаридаги факторларга махсулотни истеъмолчига етказиб бериш учун кетган сарф қиймати киради.

Оптимал кўрсаткичли корхоналарнинг асосий кўрсаткичи кам солиштирима–капитал таъминот ва истеъмолчига маҳсулотни етказишда энг паст таннархига эришишдир. Ишлаб чиқаришда ишни оқим асосида ташкил этишни татбиқ қилиш ва уни махсуслаштириш, корхоналарни йириклаши шартини беради ва ишлаб чиқариш қувватидан фойдаланишни яхшилашга имконият яратади, қурилиш материаллари, конструкциялари заводининг техник-иқтисодий мавқеини оширади. Саноат қурилиши учун темир-бетон конструкцияси заводларининг анаънавий лойиҳаларини тахлили, техник-иқтисодий кўрсаткичлар имкони борича корхона қувватининг ошишига йўл берилишини кўрсатади.

Саноат бинолари конструкцияларини ишлаб чиқариш учун технологик қаторларининг ўзаро мослашуви шарти: балка, ферма, 1 қаватли биноларни ёпиш плиталари, крапости балкалар, тўсиш плиталари ригеллар, кўп қаватли бинолар учун устунлар кран асбобларини юк кўтариш қуввати ва крапости йўлларининг баландлиги билан аниқланади.

Кранларнинг юк кўтариш қуввати маҳсулотнинг агрегат-қатор усулидаги қолип билан бирга оғирлиги ва конструкция, стенд ишлаб чиқаришдаги қолип оғирлигига мос келиши керак.

Узунлиги 6 м гача бўлан плита ва конструкция, стенд ишлаб чиқариш агрегат оқимли плита ва конструкциялар узунлиги 6 м гача бўлган ва стендли усулда олдиндан зўриқтирилган балка, ферма 12, 18, 24 м оралиқли ишлаб чиқаришни ташкил қилиш лойиҳаси иқтисод жихатдан мақсадга мувофиқдир.

1.20. Темир-бетон маҳсулотларини тайёрлашни асосий усуллари

Йиғма темир-бетон тайёрлашдаги асосий операциялар бетон қоришмасини тайёрлаш, қуйиш ва маҳсулотни қотиришдир. Бу жараёнларни тўсиш ва оқизиш усуллари билан бажарилади.

Тўсиш усули билан маҳсулотни тайёрлаш стационар аралаштирилмайдиган қолипларда олиб борилади, асбоб бир қолипдан иккинчи қолипга алмашиб туради.

Конструкциянинг ташқи ўлчамларидан ва вазн ўлчовларидан ошса ва юк кўтариувчи кўприк кран тебраниш майдони, махсулотни арматураловчи тебраниш майдонида маҳсулотни зичлашни ман этади. Чуқур ўрнатилган ва осиб қўйилган тиратгич қўллашни, шунингдек, кенг номенклтурали маҳсулот ишлаб чиқариш, кичик босқичлар(партия) билан катта ўлчамли ўрнидан қўзғатилмайдиган конструкцияларни қўллашни талаб қилади.

Кассет қуймаларда, шунингдек, олдиндан зўриқтирилмаган конструкцияларни тайёрлашда, тўсиш технологияси асосий технологиядир.

Поток усул билан ишлаб чиқаришни ташкил қилишда қуйиш, қотириш, қолипдан чиқариш жараёнлари махсус технологик поток таркибидаги постларда бажарилади.

Ҳар бир пост бажариладиган вазифага мос машина, механизмлар билан жихозланган бўлиб, қолип ва маҳсулот бир постдан иккинчисига кўчиб туради. Кўчувчи қолипларда поток бўйича маҳсулот тайёрлаш поток-агрегат ва конвейр схемада ишлаб чиқариш лойиҳалаштирилган бўлиши мумкин.

Конвейр усул *махсулотни бир потокдан иккинчисига кўчириш мажбурий ритм (масалан-15 минут) анчагина узоқроқ жараёнли технологик операция билан характерланади.*

Поток-агрегат усулда қолип ва махсулот постдан постга ихтиёрий интервалда харакатланади, бу берилган операция учун характерлидир.

Поток-агрегат ва конвейр қаторларда маҳсулотни қуйиш жараёни бир хил кетма-кетликда руй беради.

Тайёрланган қолип қуйиш жойига узатилади ва бетон қоришма қолипларга бетон қуювчи ёки бетон тақсимловчилар ёрдамида қуйилади. Кейин шу ёки кейинги постда бетон қоришма майдонда зичлантирилади. Силлиқлаш ва бетоннинг устки қисмини безаш махсус постда ёки қуйиш постида олиб борилади. Сўнг безалган махсулот маълум вақтдан кейин буғлаш ёки электролизациялаш камерасига жойлаштирилади.

Поток-агрегат усулнинг яхши томони технологик қуроллардан фойдаланишда мосланувчи ва конвейр технологиядан фойдаланилади. Оз капитал сарфи билан кенг номенклатурадаги маҳсулот ишлаб чиқариш имконияти конвейр технологиясига нисбатан устундир.

Бундан ташқари поток-агрегат технология кўчирма агрегатни қўллашга асосланган, маҳсулотни бир қанча мосламадан ўтиб қуйиш имкониятига эга, мураккаб конструкцияли ва кўп қатламли маҳсулотни юқори сифат билан таъминлайди, қаторда эскирган қуролни сезиларсиз ўзгариш киритиш билан алмаштириш имконини беради.

Агрегат-поток технологияси турли геометрик конфигурацияли(шаклли) элементларни тайёрлашда айниқса самаралидир. Конвейр технологиянинг ютуғи: потокнинг узлуксизлиги, ритмнинг аниқлиги билан бир вақтнинг ўзида ҳамма операцияларнинг туриб қолинишининг олдини олиши, махсус стандарт постларга операциялар бўйича бўлиб ташланиши ва тор сохада бўлиши самарали ишлаб чиқаришни таъминлайди, мажмуавий (комплекс) механизация, автоматлаштириш, операцияларараро жараённи назорат қилади, шунингдек узлуксиз иш жараёнининг олиб борилиши технологик қуроллардан фойдаланиш коэффициентини оширади, қуйиш ускуналари билан таъминлайди.

Конвейр технологиянинг камчиликлари: механизм билан таъминлаш ҳисобига капитал сарфнинг ошиши, механизмларга ва қурольларга хизмат кўрсатиш, технология пасайиши, янги номенклатурага ўтиш қаторни нчагина реконструкция қилишга олиб келади.

Конвейр қаторларнинг кўпроқ қўлланишининг бир неча турлари бор: камерали иссиқлик ишлов бериш; тикка камерали иссиқлик ишлов бериш; термоформ пакети билан, икки ярусли станлар.

Кассет қолипда темир-бетон махсулотини қуйиш йирик панелли уй жой қурилишларида кенг номенклатурали маҳсулотни ишлаб чиқариш асосий усуллардан бири ҳисобланади. Икки кассетли қурилмаларда ясси махсулотни тайёрлаш анча самарали: девор панеллари, тўсиқлар, қоплама, шунингдек, вентиляция блоклари, зинапоялар, трубалар ва бошқалар.

Бу усулнинг фарқловчи томони шундаки, қолипларнинг тикка жойлашиши ва маҳсулотни қуйиш. Кассетлар қолипи бўлимлар қаторлардан ташкил топган. Бўлиш деворлари конструкцияси бўйича кассет қурилмалари металл ва темир-бетондан бўлиши мумкин. Кўп холларда кассет деворлари ичи бўш тик холдаги шитлардан тайёрланади. Маҳсулотга иссиқлик билан ишлов берувчи буғ ёки бошқа иссиқлик ташувчи орқали узатилади. Кассетларнинг бўлувчи деворлари яхлит металл листлардан тайёрланган бўлиши мумкин.

Кассет қурилмаларни йиғиш механик ёки гидравлик усулда бажарилади. Бетонни зичлаш кассетнинг ён томонидаги бўлувчи деворларига ўрнатилган титратгич ёрдамида олиб борилади. Вертикал кассетли қурилмаларни яхши оддий горизонтал қолиплардаги қурилмалардан кўра, завод майдонига талаб кескин пасаяди, умумий ишлаб чиқариш цикли пасаяди, кўпчилик ишлаб чиқариш операциялари (қуйиш, иссиқлик билан ишлов бериш) бир қурилмада олиб борилади, бу билан заводдаги тайёр ишлаб чиқариладиган махсулот самараси ошади. Кассет усулда буғлаш камералари керак эмас, маҳсулотни вибрация ва бетонга жойлаш, қотириш вазифалари ёпиқ шароитда бажарилади, яъни яхши шароитда олиб борилади. Камчиликлари: кассет қурилмалар вақти-вақти билан ишлайди, шунинг учун қолипни қайтадан ишлатиш зарурати туғилади. Агар кассетларни конвейр иш тартибига ўтказилса, унинг ноқулай сифатлари бартараф этилиши

мумкин. Бундай кассетлар тик ўрнатилган тўсиқлар тўпламидан иборат бўлиши керак.

Қолипга қоришмани қуйиш кассетнинг бир томонида олиб борилса, бошқа бир томонида эса қолипдан кўчириш олиб борилади. Иссиқлик билан ишлов беришни қурилманинг ўрта қисмидаги холатида бошлаш керак. Иссиқлик билан ишлов бериш кассетларнинг тўсиш деворлари сонини аниқлаб беради. Бундай қурилма узлуксиз конвейр таъсирида ишлаб чиқаришни икки марта оширади ва қуйиш, ортиш, йиғиш ва деворларни тозалаш жараёнларини механизациялаштиради.

Юқори даражада технологик жараёнларни механизация-лаштиришга интилиш заводда йиғма темир-бетон махсулотини тайёрлаш, тураржой, саноат қурилиш маҳсулотларини ишлаб чиқаришда бетон янги қуйиш усулларини махсус қўлланмада бажаришга олиб келади.

Бу қурилмада бетонни зичлаш, титратиш плитаси ва штамплар ёрдамида махсулотнинг юқори қисмида бажарилади.

Бундай усулга титратиб ўтказиш, титратиб сиқиш, титратиб бўшлиқ яратиш ёрдамида қуйиш ва бошқалар киради.

Труба ва трубасимон темир-бетон конструкцияларни қуйиш қуйидаги усулларда олиб борилади. Центрифуга (марказдан қочма) усулида титратиб куйиш горизонтал ва вертикал холатда олиб борилади.

Қуйишнинг яна аралаш усули ҳам қўлланилади. Босимли ва юқори босимли трубаларни тайёрлаш учун ўзини зўриқтирувчи цемент ёрдамида қуйиш усули мавжуд.

1.21. Технологик қаторларнинг ишлаб чиқаришнинг ҳисоб-китоби

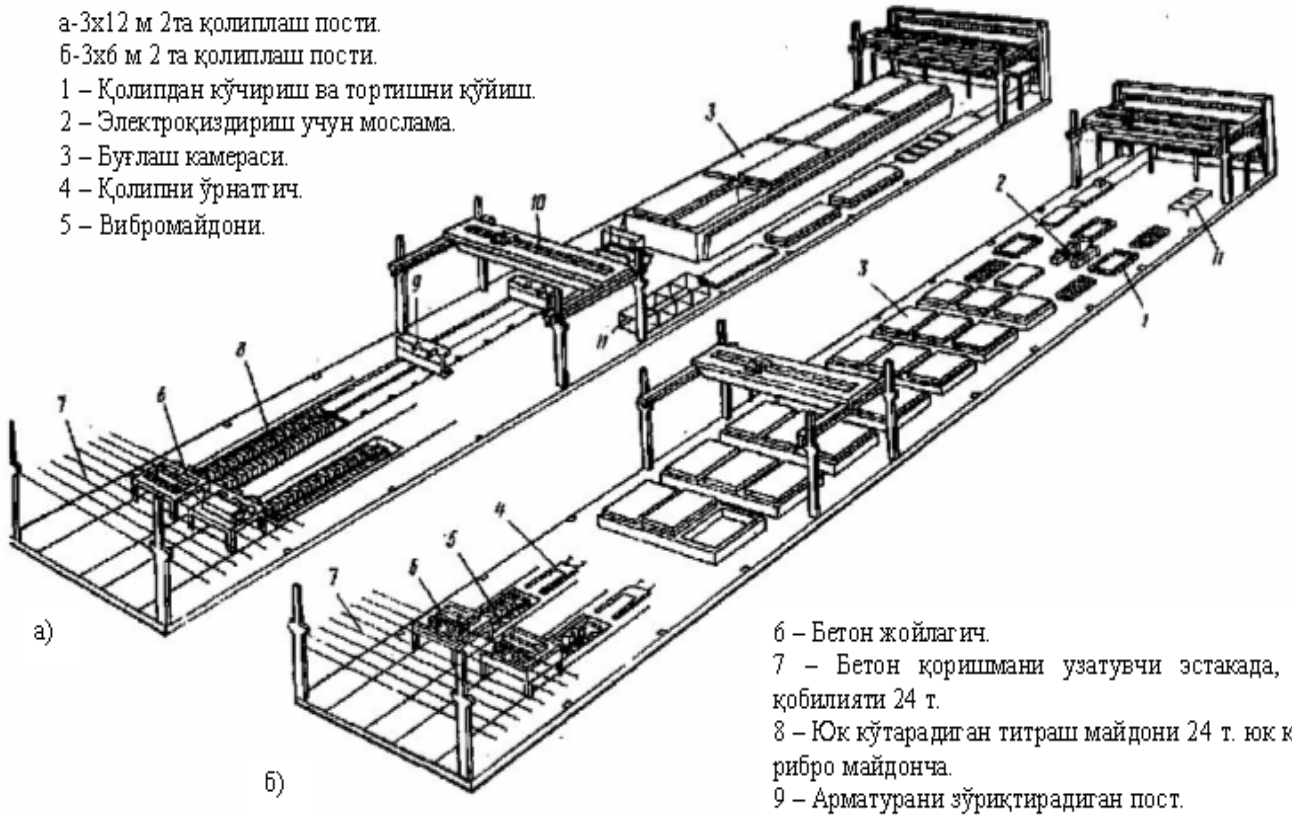
Поток-агрегат технологияси. №3 расмда технологик қаторнинг агрегат-поток усулидаги ёпиш плиталари 3х6 ва 3х12 м ўлчовдаги мисоли келтирилган. Йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришнинг ҳамма турини

унификацияланган намунавий пролетлар(ораёпмалар) лойиҳаланишида жойлаштириш зарур. (узунлиги 144 м ва кенглиги 18 м).

Пролетда иккита қуйиш пости, ўрта туридаги буғлаш камераси, арматурани олдиндан зўриқтириш қурилмаси ва камчиликларни бартараф этувчи стенд бўлиши мўлжалланади. 3х6 м ўлчовли плиталарни тайёрлаш дархол қолиплардан кўчириш билан бажарилади. Қолипни остки қисми таранглаган арматурани жойлангандан кейин мойланади ва бўйлама қолип ўрнатгичга кўприк кран билан кўчирилади. Қолип ўрнатгич ёрдамида бортс ускуналарини жойлангандан кейин қолип-вибро майдончага (15 тонна юк кўтариш қобилиятига эга бўлган) узатилади. Бетонни жойлаш бетон ётқизгич ёрдамида бажарилади. Цикл даври 15 минут. Бетон зичлаштирилган ва борт ускуналари олингандан кейин махсулот қолип остки қисми билан буғлаш камерага жойлаштирилади.

Тажриба шуни кўрсатадики, сифатли махсулот олиш учун 3х6м ли ёпиш плиталарини бортли қолипларда тайёрлаш мақсадга мувофиқдир.

Остки қисмда плиталарни буғлаш юмшоқ режим асосида олиб борилади. Худди шу тартибдаги схема билан 3х12 м ўлчамли плиталарни ишлаб чиқиш ташкил этилади. Ёпиш плиталаридан ташқари шу технологик линияларда девор панеллари, кўп қаватли биноларда қаватлараро ёпиш плиталари, колонналар, ригеллар, пойдевор балкалари, шунингдек, қатор қия синчсиз фермалар тайёрлаш мумкин.



а-3х12 м 2та қолиплаш пости.
б-3хб м 2 та қолиплаш пости.
1 – Қолипдан кўчириш ва тортишни қўйиш.
2 – Электроқиздириш учун мослама.
3 – Буғлаш камераси.
4 – Қолипни ўрнатгич.
5 – Вибромайдони.
6 – Бетон жойлагич.
7 – Бетон қоришмани узатувчи эстакада, юк кўтариш қобилияти 24 т.
8 – Юк кўтарадиган титраш майдони 24 т. юк кўтариладиган рибро майдонча.
9 – Арматурани зўриқтирадиган пост.
10 – 305 т. юк кўтарадиган кўприкли кран.
11 – Нуқсонларни тузатадиган ва назорат қиладиган стенд.

3 – расм. Унификиялашган намунавий пролетларда агрегат-поток ишлаб чиқариш схемаси.

Агрегат поток линия циклини (ритм) максимал муддати

2.2-Жадвал

Қолипланадиган махсулотлар тавсифномаси (характеристикаси)	Линия цикли (мин), маҳсулот узунлиги			
	6 м гача		6 м дан ортиқ	
	Маҳсулот ҳажми ($м^3$)			
	1,5 гача	1,5...3,5	3,5 гача	3,5...5
1. Бир қатламли махсулот содда конфигурацияли	12	15	20	25
2. Бир қатламли мураккаб конфигу-рацияли маҳсулот, бир қолипда	15	20	30	35
3. Қўп қатламли, йирик ўлчамли мураккаб профилли маҳсулотлар	20	30	35	40

1. Поток-агрегат линиянинг йиллик махсулдорлиги ($м^3$):

$$P_{a.n}=(60*B_р*h*V_{изд}*a)/t_{a-n},$$

$B_р$-йиллик иш кучлар сони (кун)

h - кунлик иш соати сони (соат);

$V_{изд}$-махсулот ҳажми ($м^3$);

a - бир вақтнинг ўзида қолипланадиган махсулотлар сони;

$t_{a.n}$ - қолиплаш цикли (мин).

2. Технологик линиялар сони (ёки қолиплаш постлари):

Зарурий линиялар сони берилган маҳсулдорлик $P_З$ ни (лойиҳага асосан) бир линиянинг йиллик маҳсулдорлиги $P_{а.п}$ га нисбати аниқланади:

$$n=P_э/P_{a-n.}$$

3. Қолиплар сони:

$$N_ф=1,05\cdot 60*h*T_{об.ср}/24*t_{а.н.}қ1,05*2,5*h*T_{об.ср}/t_{а.н.}$$

$T_{об.ср}$-қолипнинг 1 оборот муддати, камеранинг ўртача обороти (иссиқлик ва намлик билан ишлов бериш вақти-соатда) ва махсулот тайёрлаш учун ҳамма операцияларни бажаришга зарур бўлган вақт билан бирга (соатда);

h-кундалик иш соати сони (соат);

$t_{a\text{-}n}$-қоли плаш цикли (мин);

1,05-таъмирлаш учун ажратилган коэффициент.

4. Иссиқлик ва намлик билан ишлов бериш камералар сони:

$$N_k=60*h*К_{об}/24*t_{a.n}*m$$

h-кунлик иш соати сони (соат);

$t_{a.n}$-қолиплаш цикли (мин);

m-камерадаги камералар сони;

$К_{об}$-камеранинг 1 оборот муддати (соат).

(икки сменали-16 соат, уч сменали-23 соат) ИНИБ (иссиқ-намлик ишлов бериш) вақтича.

5. ИНИБ камерасининг тўлдиришкоэффициенти:

$$К_{заг}=(n*V_{изд})/V_k$$

n-технологик линиялар сони ёки қолиплаш постлари;

$V_{изд}$-махсулот хажми ($м^3$);

V_k-камеранинг фойдали сиғими ($м^3$).

6. ИНИБ камерасининг 1 $м^3$ фойдали сиғимидан олинадиган йиллик махсулот

$$С_г=К_{об.с}*К_{зач}*В_р.$$

$К_{об.с}$-камеранинг суткалик оборот сони, кундалик иш соатининг иссиқлик ва намлик билан ишлов бериш муддатига нисбати билан аниқланади; $К_{зач}$-конвейер технологияси ИНИБ камерасининг тулдириш коэффициенти; $В_р$-йиллик иш кунлар сони (кун); Конвейер технологик схемада кўплаб ишлаб чиқариладиган махсулотлар тайёрланиши мумкин: керамзит бетондан ташқи девор панеллари, қаватлараро ёпиш плиталари, кўп бўшлиқли ва шатрли плиталар ва бошқалар.

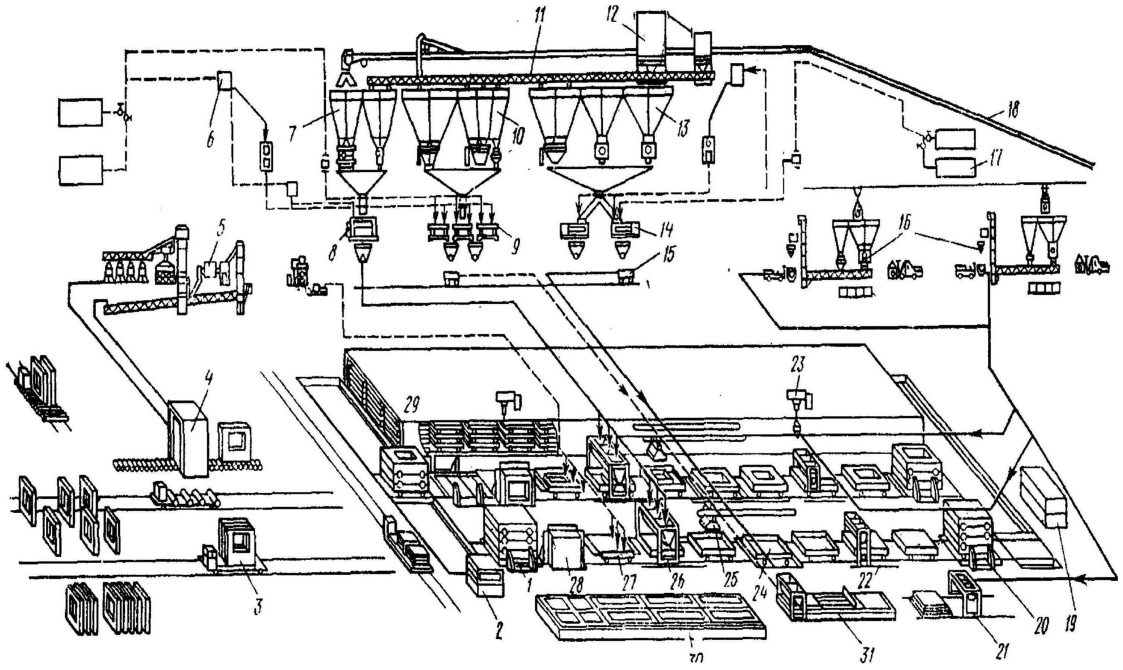
4-расмда конвейер технологиясида ташқи девор панелларининг тайёрлаш схемаси кўрсатилган.

2 та биринчи постда махсулотни қолипдан кўчириш, учинчида-тозалаш ва қолипни мойлаш бажарилади.

Қолипга эшик ёки дераза кесакиси ва қўндириладиган деталлар жойлаштирилади. 4-постда фактура ётқизгич ёрдамида 3 лентали таъминловчи ёрдамида бетоннинг фактура қатлами жойланадилар.

Баъзи бир панеллар учун қолипга қоришмадан олдин пардозловчи керамика плиткалари жойлаштирилади. Сўнгра қолип 5-постга ўтказилади, у ерда арматура ўрнатилади. Осма бетон ётқизгич ёрдамида бетонлаш кейинги постда бажарилади. Қолипга бетон қоришма қуйиш титратиш билан бир вақтда олиб борилади, сўнгра қолип-вагонеткани кейинги постга сувоқ қатлами ётқизиш учун ўтказилади.

Қоришма ётқизгич панелнинг юзасини зичлаш ва силлиқлаш учун валик билан жихозланган бўлади. Панелларни буғлаш тўхтовсиз ҳаракатдаги тоннел камераларда олиб борилади. Ҳар бир пакетда 3···4 қолип бўлган пакетларда амалга ошириш мақсадга муовфиқдир.



1.4 – расм. Ташқи девор панелларини тайёрлаш

Қолипларни накатга йиғиш учун конвейерни охирги пости гидравлик дамкратли пакетловчи билан жихозланган.

Иссиқлик билан ишлов берилгандан сўнг пакетловчи ёрдамида 1-постда қолипни тик ўрнатиб, тайёр маҳсулот қолипдан кўчирилади. Кейин панелни заводда тўла тайёргарлик даражасига етказиш учун унга ишлов берилади. Дераза ромлари, балкон эшиклари ўрнатилади, ойналаштирилади ва тайёр маҳсулотлар омборига олиб борилади.

Конвейер ишлаб чиқаришнинг хусусияти, ҳар бир технологик операцияни бир ритмда бажарилишидир. Бунинг учун операцияларнинг бажарилиш муддатини бир хилда бўлишини таъминлаш зарурдир, бу конвейерни бир хил ритмда ишлашга имкон беради. Бунда қолиплар конвейер постлари ва қотириш камераларидан ташкил топган халқа бўйлаб кўчиб юради.

1. Конвейер линиянинг йиллик махсулдорлиги: ($м^3$):

$$P_{кон}=(60*B_р*h*V_{изд}*a)t_{кон}$$

$B_р$-йиллик иш кунлар сони (кун);
h-кунлик иш соати сони (соат);
$V_{изд}$-маҳсулот хажми ($м^3$);
а-бир вақтнинг ўзида қолипланадиган махсулотлар сони;
$t_{кон}$-қолиплаш цикли (мин).

Конвейер 2 линия ритмининг максимал муддати

2.3-Жадвал

Қолипланадиган махсулотлар тавсифномаси	Қолиплаш цикли (мин), маҳсулот узунлиги бўйича	
	Маҳсулот хажми ($м^3$)	
	3,5 гача	3,5...5,0
Содда конфигурацияли бир қатламли махсулотлар	12	22
Бир қолипда, мураккаб конфигурацияли бир қатламли махсулотлар,	18	28
Мураккаб профилли, кўп қатламли, йирик ўлчамли махсулотлар	25	35

2. Конвейер линиялар сони. Зарурий линиялар сони берилган махсулдорлик $P_З$ ни (лойихага асосан) бир линиянинг йиллик махсулдорлиги $P_{кон}$ га нисбати билан аниқланади.

$$n=P_З/P_{кон}$$

3. Қолиплар сони:

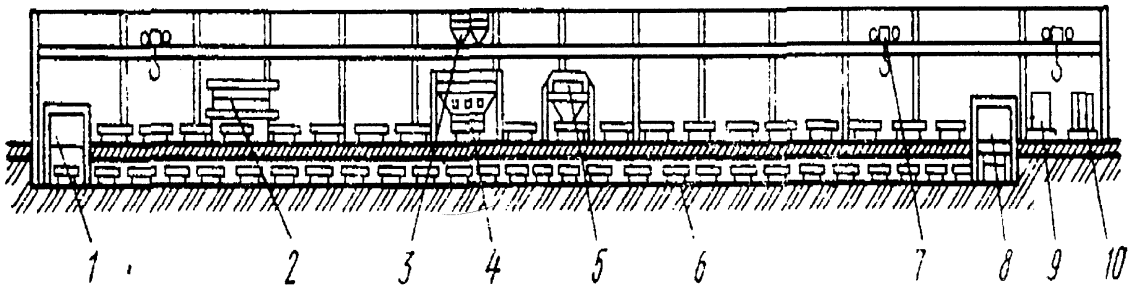
$$N_ф=1,05*(n+N_ф+q)$$

n-конвейер линиядаги постлар сони;
q-узатиш қурилмаларидаги қолип сони;
$N_ф$-иситиш агрегатларидаги қолиплар сони, қуйидагича аниқланади

$$N_{кф}=(60*h*\ T_{кф})/(24*t_{кон})$$

$T_{кф}$-қолипнинг иссиқлик агрегатида қолиш муддати (соат);
$t_{кон}$-қолиплаш цикли (мин).

Йиллик махсулдорлиги 150-200 минг $м^3$ бўлган конвейер технологияли заводларни лойиҳалаш ва қуриш самаралидир. Охирги йилларда айрим заводларда икки ярусли конвейер линиялар қўлланилмоқда (5-расм).



1.5-расм. Икки ярусли конвейер линиянинг технологик схемаси.

1-кўтарувчи-туширувчи, 2-силлиқлаш машинаси, 3-бетонташувчилар, 4-керамзитобетонқуювчи, 5-қоришмақуювчи, 6-тирқишли камераси, 7-кранлар, 8-кўтаргич, 9- пардозланган сирт юзасини тозалаш стенди, 10-панелларни олиб чиқувчи аравача.

Пастки ярус буғлаш камераси вазифасини бажаради, юқори ярусда эса, панелларни қолиплаш учун ҳамма технологик операциялар бажарилади.

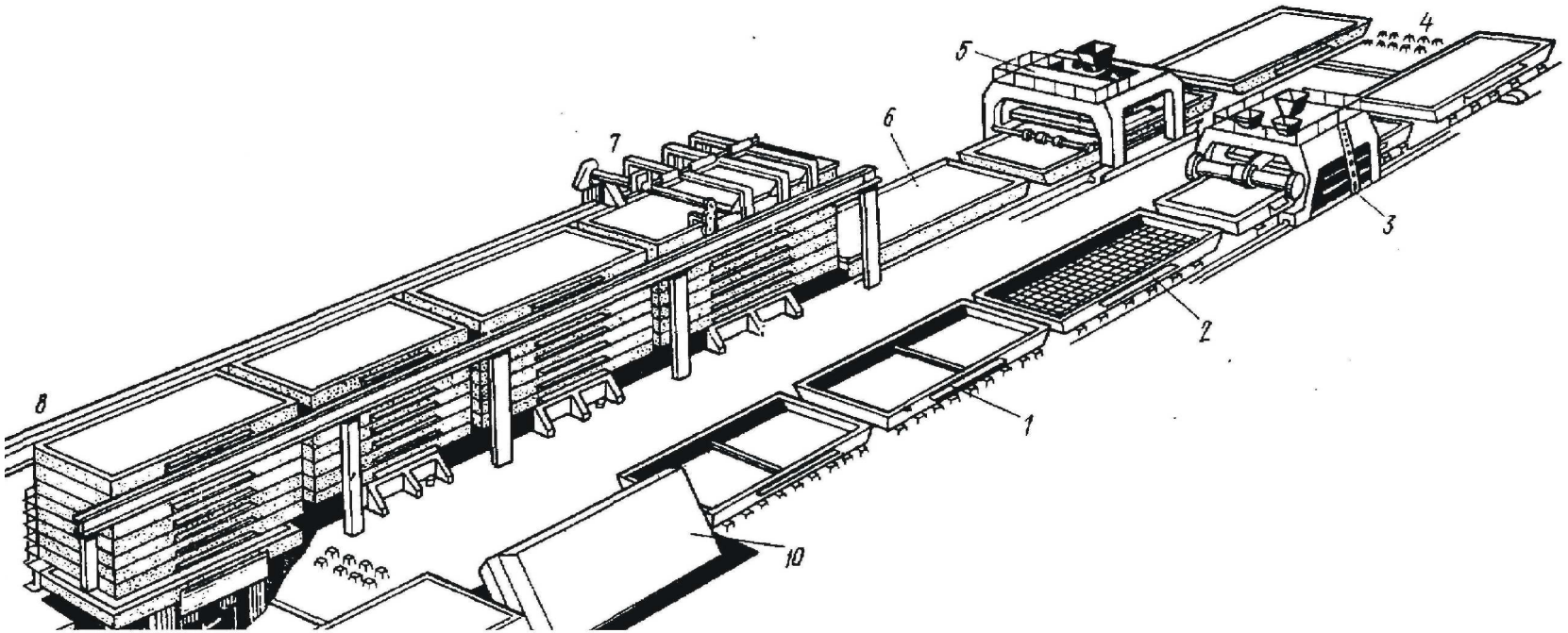
Махсулотларни термақолип пакетларида тайёрлаш конвейер технологияси истиқболли ҳисобланади (2.6-расм).

Икки томондан ёпиқ термоформаларда маҳсулотларга контакт иситиш ёрдамида иссиқлик билан ишлов берувчи берк конвейер технологик маниялар самаралидир (2.7-расм).

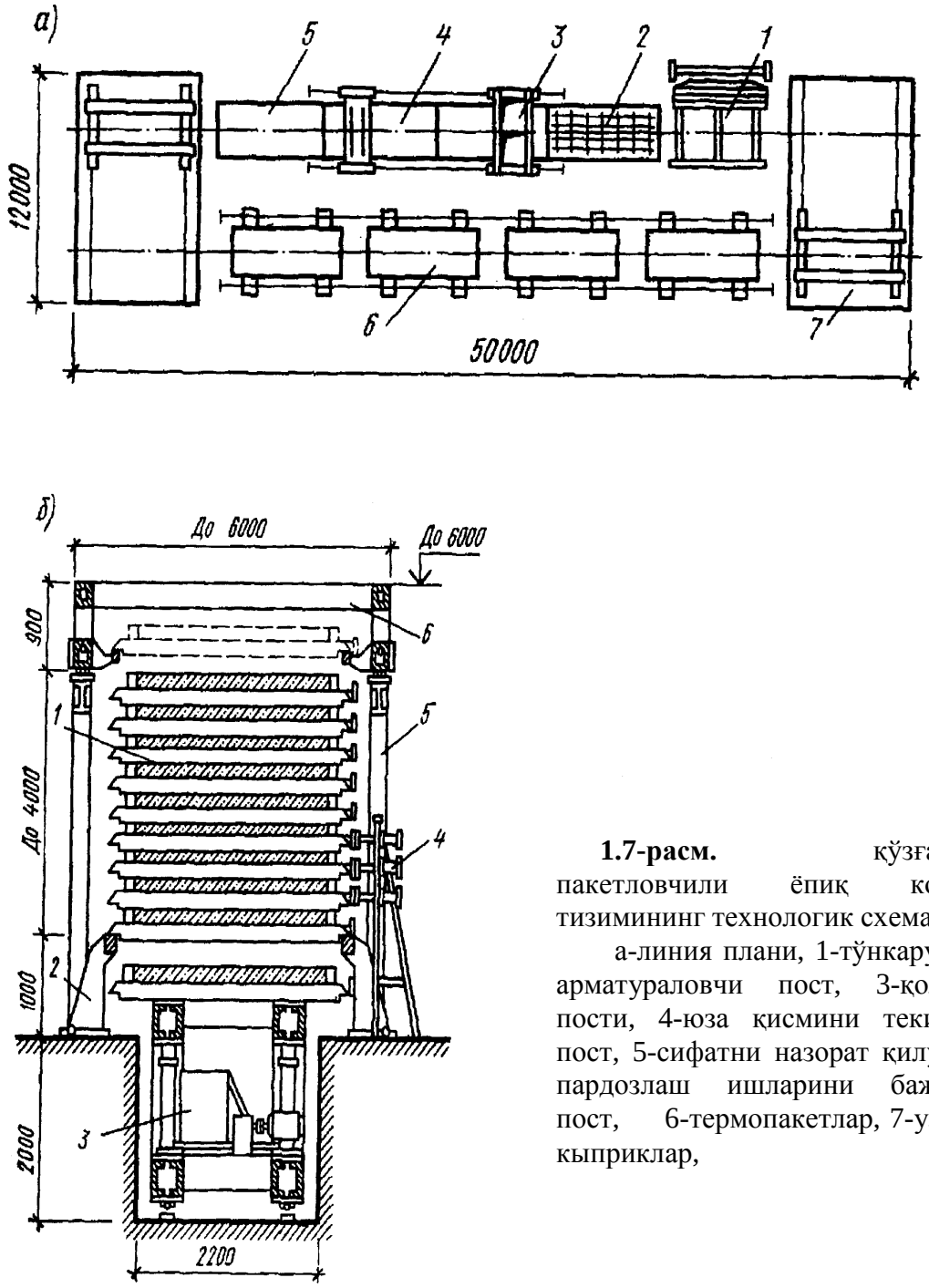
Камерасиз иссиқлик билан ишлов бериш пости пакетировчи билан жихозланган бўлиб, термоқолипни янги қолипланган маҳсулот билан илинтириб олиб, қолиплар пакетига остидан улайди. Ҳар бир пакетда бир хил миқдорда термоқолиплар бўлади, ҳар бир қолип пастдан юқоригача ҳамма холатни эгаллайди.

Бундай конвейер линиялар 2 та харакатланувчи пакетировчи билан жихозланади, бири фақат пакетга кўтариш ва ўрнатишда, бошқаси термоқолипларни тушириш ва кўндаланг конвейерга узатишда ва тайёрлов операциялар линиясига ўтказишда ишлайди. Пакетировчилар ёрдамида 4 та пакет билан қуйидаги тартибда иш олиб борилади: 1-пакетировчи назорат постидан қолипни ролган устидан кўтариб ўрнатилган технологик цикл бўйича термопакет тагига жойлаштиради. Иккинчи иш қадамида пакетировчи қолипни пакетга қўшади ва бир вақтнинг ўзида иссиқ ишловидан ўтган махсулот билан юқори термоқолипни тушириб олади. Пакетловчидаги термоқолип термопакетни пастки қолипи бўлиб қолади ва махсус корнштейнга ўрнатилади. Пакетировчи бўшайди ва кейинги иш циклини бажариши мумкин. Шу вақтда узатувчи аравача термоқолип билан сурилади ва пасаювчи пакет тагига ўрнашади, иккинчи пакетировчи қайта тартиб билан юқоридаги термоқолипни пакетга жойлайди ва пастки термоқолипни тушириб олади. Кейин конвейер қолипдан кўчирувчи постга узатади ва шу тариқа конвейер линиянинг иш цикли қайтарилади.

Харакатланувчи пакетловчили конвейер линиялари кенг универсал хусусиятга эгалиги, мослашишга мойиллиги билан ажралиб туради ва ясси, қовурғасимон ва бошқа маҳсулотларни ишлаб чиқаришга имкон беради, шунингдек, иш жараёнида линияни тўхтатмай, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот номенклатурасини ўзгартириши мумкин.



1.6 – расм. Термоқолип пакетларида маҳсулотлар тайерлаш



1.7-расм. қўзғалувчан пакетловчили ёпиқ конвейер тизимининг технологик схемаси.

а-линия плани, 1-тўнкарувчи, 2-арматураловчи пост, 3-қолиплаш пости, 4-юза қисмини текисловчи пост, 5-сифатни назорат қилувчи ва пардозлаш ишларини бажарувчи пост, 6-термопакетлар, 7-узатувчи кыприклар,

б-термопакетлар бўйича қирқим, 1-термоқолиплар, 2-узувчилар, 3-харакатланувчи пакетловчилардан бири, 4-иссиқлик-намлик ишловини бошқарувчи автоматик жиҳозлар қисми, 5-эстакада, 6-узатувчи аравача.

Стенд технология

Олдиндан зўриқтирилган темир-бетон конструкцияларни ишлаб чиқарадиган йиғма-темир бетон заводларини лойиҳалашда стенд технологиядан фойдаланилади. Стенд ишлаб чиқаришдаТехнологик циклнинг муддати қуйидаги даврлардан йиғилади: стенд қолипларини қолиплашга тайёрлаш (қолипни тозалаш ва мойлаш), зўриқтирилган ва зўриқтирилмаган арматураларни ўрнатиш, бетон қоришмасини жойлаш ва зичлаш, маҳсулотга иссиқ-намлик билан ишлов бериш, қолипдан кўчириш ва маҳсулотни охирги ишлов постига зарурий сифат назоратига кўчириш.

1. Стендни йиллик махсулдорлиги қуйидагича аниқланади ($м^3$):

$$P_{ст}=(B_р*V_{изд}*а)/T_{ст}$$

$B_р$-йиллик иш кунлари сони(кун);

$V_{изд}$-махсулот хажми, $м^3$;

а- бир вақтнинг ўзида қолипланадиган махсулотлар сони;

$T_{ст}$-стендни суткада бир оборот даври, (сутка) қуйидагилардан ташкил топган:

-қолипдан кўчириш таранглиқни бўшатиш, арматурани кесиш, махсулотни стенддан тушириш, ускуналарни тозалаш ва мойлаш, уни стендга ўрнатиш муддати;

-арматурани жойлаш, уни тақсимлаш ва тортиш муддати;

-зўриқтирилмаган арматура ва қўндириладиган деталларни ўрнатиш, арматурани тортиш ва ускуналарни бетонлашга тайёрлаш даври;

-бетон қоришмасини жойлаш ва зичлаш даври;

-иссиқлик билан ишлов даври.

Стендни бир оборот даври ($T_{сг}$) нормага асосан: панеллар учун 1,5 сутка, краности балка учун 3 сутка, балка туридаги конструкциялар учун 1 сутка, зўриқтирилган қолипларда тайёрланадиган конструкциялар учун 1 сутка қабул қилинган.

2. Стенд қурилмаларини зарурийсини берилган махсулдорлик $P_З$ (лоойихага асосан) стендни йиллик махсулдорлиги $P_{ст}$га нисбати билан аниқланади:

$$nк P_З/P_{ст}.$$

3. Суткада стендни оборотлар сони сони:

$$К_{об}=24/Т_{ст}$$

Кассета технологияси.

Кассета қурилмалари қаватлариаро ёпиш плиталари, ички девор панеллари, зинапоя маршлари ва майдончаларини қолиплашга мўлжалланган. Қурилма қўзғалмас станина, қўзғалмас ва қўзғалувчан кассета тўсиқлари, остки қисми, бошқарув пультидан иборат.

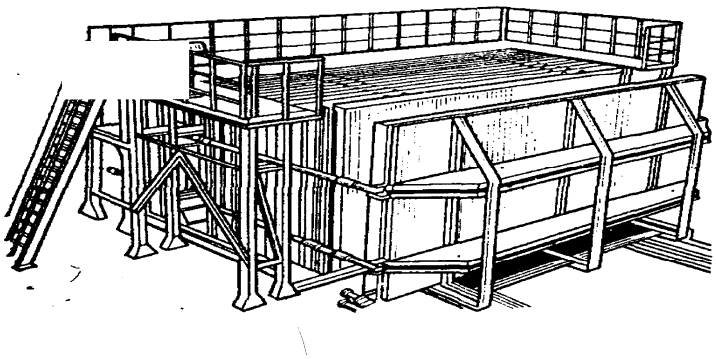
Кассетлар автомат бошқарув, қолипдан кўчириш жараёни ва йиғиш қурилмалари билан лойиҳалаштирилган (2.4-жадвал).

Кассета қурилмаларининг тавсифномаси

2.4-жадвал

Кўрсакичлар номлари	СМЖ-3312	СМЖ-3212	СМЖ- 253	СМЖ-3222	СМЖ-3302	СМЖ-3322
Қурилманинг габорит ўлчовлари, м:						
Узунлиги	8,32	8,32	9,52	8,32	9,52	8,32
Кенглиги	4,09	4,07	3,86	3,25	4,09	4,09
Баландлиги	4,27	4,27	4,73	4,73	4,27	4,27
Отсек сони	12	12	12	14	10	14
Титратгич-лар сони	12	12	24	28	10	14
Ўрнатилган қуввати, кВт	4,8	4,8	9,6	11,2	4	5
Маҳсулот ўлчамлари, м:						
Узунлиги	6	6	7,2	6	7,2	6
Баландлиги	3	3	3,55	3,4	3	2,7
Қалинлиги	0,12	0,12	0,12	0,05	0,16	0,96
Вазни, Т	102,54	102,7	119,66	127,98	102,55	111,2

Кассета қолиплари бир вақтнинг ўзида 6..12 ясси катта ўлчамли элементларни қолиплаш имконига эга (2.8-расм) ички деворлар, тўсиқлар ва қаватлараро ёпиш плиталари.



1.8-расм. Кассета қурилмасининг бирлаштирилган қолипи-унификациялаштирилган қолипловчи кассета қурилмаси.

Бўлувчи шитлар қалингили 24 мм ли пўлат листлардан тайёрланади. Борт ускуналариуголоклардан тайёрланиб, бўлувчи шитларга параметрлари бўйлаб шундай сваркаланганки, уларни полкалари формаларни таглиги ва бортини ташкил қилади.

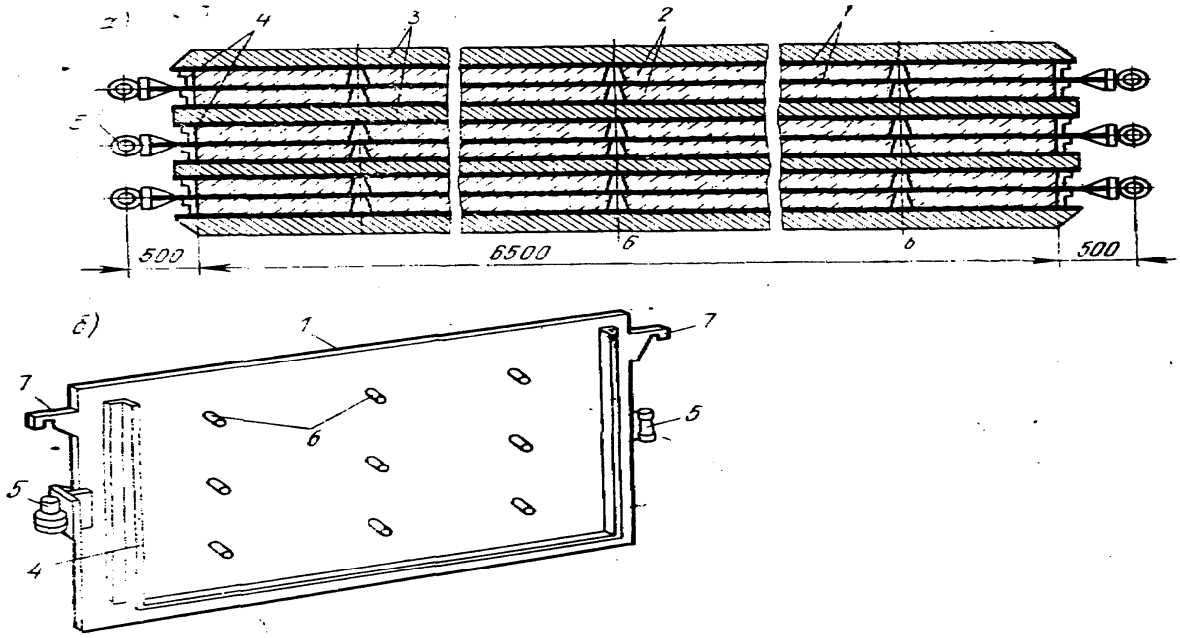
Кассета деворлари 40 мм диаметрли болтлар билан тортилади. Бетонни зичлаш бўлувчи тўсиқларни титратиш билан эришилади.

Кассетани икки ён томонига панелнинг баландлиги бўйича тахминан ўрталарига осма титратгичлар ўрнатилади (2.9-расм). Шит майдонини турли хил нуқталарида тебраниш амплитудасини ўлчаш кўрсатгичи, тебраниш амплитудаси кенг чегарада (0,1..0,5 мм) да ўзгариши мумкин ва шунинг учун маҳсулотнинг бутун майдони бўйича бир текис зичлаш анча қийин. Бир текис зичлашга эришиш учун қўшимча чуқурликдаги титратгичлар керак бўлади.

Кассетдаги бетонга иссиқлик билан ишлов бериш иссиқлик тарқатувчи ёки бўғ ёрдамида, маҳсулот оралиғида ва қолипнинг четки томонида жойлаган пар тарқатувчи отсекларда олиб борилади. Буғлаш даражаси 85-100^{0}С.

Бикр бетон қоришмасидан панел қуйишда виброзарбали ва поршенли кассета қурилмалари қўлланилади. Бу қурилмаларда харакатланадиган

таглик поршенларга бириктирилган титратгичлар ёрдамида бетон зичлаштирилади. Титратгичлар вибропоршен ёрдамида бетон қоришмасига зарбали титратгич тебраниш йўллайди, бу эса бетонни баландлиги 3 м гача бўлган панелларни яхши зичлаштирилишига олиб келади. Виброзарбали ва поршенли кассеталарда тебраниш амплитудасини ўлчаш ва панелларни баландлиги бўйича бетон мустаҳкамлигини аниқлаш натижаси кўрсатадики, кўп ҳолларда бетонни бир хил зичланиши таъминланади.



1.9-расм. Кассета қолипларини ясси бўлувчи деворлари.

а-кассета қолип йиғилган кўринишда.
б-кассета қолипининг бўлувчи девори.
1)-бўлиш девори;
2)-қуйиш бўлимлари;
3)-иссиқлик бўлимлари;
4)-борт ускуналари;
5)-осма титратгич;
6)-панел қалинлигини металл тиркгак конус фиксаторлари.
7)-бўлувчи шитни консол таянчи.

Кўрсатилган қурилмаларда бикирлиги 30 с. бўлган бетон қоришмалари ишлатилади. Оддий осма титратгичли кассеталарда тайёрланган махсулотни баландлиги бўйича турли нуқталарда бетон мустаҳкамлиги турлича бўлади. Эксперимент натижаларини кўрсатишича, мустаҳкамликн ўзгариши бундай

холатларда 40...50 % бўлади, бу эса осма титраткичли кассеталарнинг камчилигидир. Кассета қолипларида бетоннинг мустаҳкамлигини ошириш учун қайта титратиш керак бўлади. Электр токи билан бетонни қотириш самарали усул бўлганлиги сабабли кассета қурилмаларини янги прогрессив конструкциялари ишлаб чиқилган.

Лойиҳалаштирилган кассетада тўсиш шитлари электрод сифатида ишлатиладиган ясси металл листлар билан алмаштирилган бўлиб, улар орқали саноат частотасидаги электр токи ўтказилади (2.10-расм). Пар отсекларини яхлит металл листлар билан алмаштириш уларни маҳсулдорлигини 1,5 маротаба оширади.

Металл листлари бир-биридан ва борт ускунасидан электр ўтказмайдиган материаллар (текстолита, стеклотекстолита, стекловолокнита ва бошқалар)дан тайёрланган прокладка, втулка, шайбалар ёрдамида изоляция қилинади. Маҳсулот арматураси ҳам, кассета деворидан изоляция қилинади.

Янги кассеталарда ҳамма тўсиш листлари осма титратгич (ҳар бит шитга 2та да титратгич) билан жиҳозланади, бу эса тебраниш амплитудасини ошириш натижасида бетонни яхши зичлашга эришилади ва конус чўкмаси 6 см гача бўлган бетон қоришмани қўллаш имконини беради. Ички девор панеллари ва ораёпма плиталарининг (қалинлиги 10-12 см) титратиш муддати 10-15 минни ташкил этади.

Маҳсулотнинг турли нуқталарида ҳароратни ўлчашларкўрсатадики, юқори ҳароратли иссиқлик ташувчилар ишланилганда бўлиш шитлари бўлган кассеталар ҳарорат майдонининг (40^0C гача) катта тенгсизлиги белгиланди. Панелнинг турли кесимида бетон мустахкамлиги худди шундай бир хил эмас. Кассеталарда панелларга электроқиздиришни қўллаганда бетондаги иссиқлик майдонининг тенглигига эришилади, чунки бетон бир вақтда маҳсулотнинг ҳамма қалинлик бўйича қизийди. Бетонни электроқиздириш учун зинали трансформаторнинг бир ёки уч фазали туридан фойдаланилади.

Бетоннинг қизиш даражасига қараб электродга узатилаётган кучланиш оширилади.

Бу трансформаторларда токни тартибга солиш чегараси 20...250В ни ташкил этади.

1. Кассета қурилманинг ишлаб чиқариш махсулдорлиги:

$$Р_{кас}=В_р*Д*m*V_{изд}*К_З.$$

$В_р$ -йиллик иш кунларсони (сутк).

m-кассета қурилмасидаги отсеклар сони;

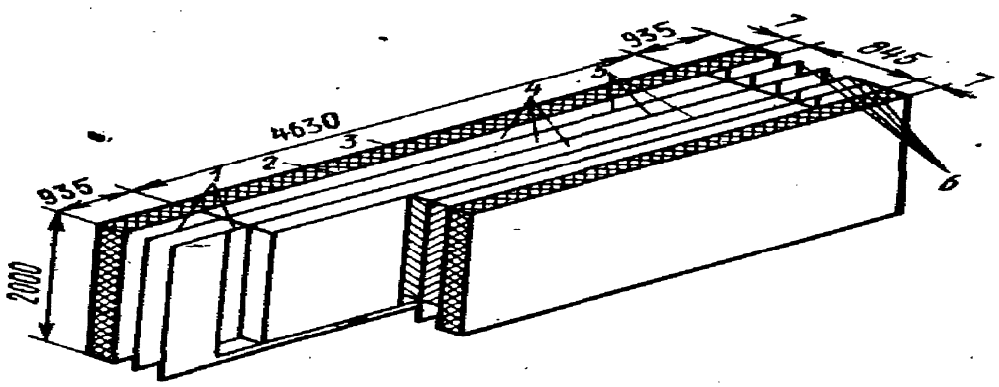
$V_{изд}$ -кассета қурилмасида бир вақтда қолипланадиган махсулотлар ҳажми, $м^3$;

$К_1$-кассетанинг ишчи отсекларини тўлдириш коэффициенти (0,9);

Д-суткада кассета қурилмасининг оборот сони, махсулот тайёрлашдаги ҳамма операцияларнинг бажариш муддати.

2. Кассета ишлаб чиқаришда цехнинг йиллик махсулдорлиги ҳамма қурилмаларнинг махсулдорликларини йиғиндисини ташкил этади:

$$Р_{кас}=Р_1+Р_2+Р_3\cdots$$ ва бошқалар



1.10-расм. Темир-бетон панелларини электроқиздириш учун жихозланган кассетада 5та панелнинг жойланиш схемаси.

1- ўраб турувчи уголоклар;
2-иситиладиган секциялар;
3-кассетанинг ташқи металл листлари.
4-темир-бетон панеллар;
5-кассетанинг бетон панелларини чегаралайдиган лист қисмлари;
6-ички металл листэлектродлар.

2. Касета ишлаб чикаришда цехнинг йиллик махсулдорлиги хамма курилмаларнинг махсулдорликларини йигиндисини ташкил этади:

$$Р_{кас}қР_1ҚР_2ҚР_3\ldots$$ ва бошкалар

Кассетали ишлаб чиқаришдаги меъёрий қийматлар

1.5-жадвал

№	Номлари	Меъёр
1	Панел тайёрлашдаги кассета отсекларининг сони	8...14
2	10 отсекли кассета операцияларининг максимал даражадаги давом этиши, мин: а) кўчириш (кассеталарни ва махсулотни ажратиш); б) кассеталарни тайёрлаш (тозалаш, мойлаш, арматурани ўрнатиш ва деталларни, кассеталарни йиғиш); в) қуйиш ва бетон қоришмани титратиб зичлаш.	60 120 60
3	Кундалик таъмирлаш учун 1 пролетни кассет сонига керакли майдон, $м^2$. 5 гача 5 дан ортиқ	50 гача 100

Трубасимон конструкцияларни тайёрланиши. Трубасимон конструкцияларни титратиб қолиплаш горизонтал холатда титратувчи майдонда якка ёки гурухли шарнирли қолипларда ишлаб чиқарилади.

Қоришманинг зичлиги пресловчи пневмовиброштамп ёрдамида маҳсулот керакли формага эга бўлгунига қадар зичланади. Қолиплаш муддати-15...25 мин.

Горизонтал холатда қолиплаш усулини босимсиз труба ва трубасимон конструкцияларда диаметри 300...600 мм да қўллаш самарилидир. Тик холатда титратиб қуйиш босимли ва босимсиз трубаларни диаметри 1,5...3 м.да бажарилади. 1,5 м диаметрли трубаларни тайёрлашда бетон қоришмани узатиш тезлиги махсус бункер ёрдамида тартибга солиб турилади. Катта диаметрли трубаларни қолиплашда махсус лотокларни қўллаш мақсадга мувофиқдир, бу қоришмани қолипга тенг миқдорда тақсимлаш имконини бериб, миқдорини ҳажм бўйича аниқлаш дозатори билан бажарилади.

Қоришма трубаларни тик ҳолда қолиплаш жараёни уч хил схемаларда амалга оширилади:

1) Қўзғалмас қолипларда ташқи ва ички қўзғалмас қолиплар орасига арматура ва бетон қоришма жойлаштирилади ва уни зичлаш титратгич ёрдамида бажарилади; бу схема баландлиги 5 м гача қалинлиги 40...200 мм бўлган трубаларни тайёрлашда кенг қўлланилади.

2) Ташқи қолипни қўзғалмас ички қолипга тушириш билан; ички қолип титратувчи ҳисобланади (ўрнатилган арматура билан); бу усул билан бетон бикрлиги 30...60с, диаметри 800...1500 мм, узунлиги 3 м гача бўлган трубалар қолипланади.

3) Титратувчи ички формани қўзғалмас ташқи қолипдан кўтарилиш билан; бу усул билан трубалар, трубасимон свайлар, диаметри 200...500 мм, узунлиги 6...7,5 мм электр узатгичлар учун тирговичлар тайёрланади. Тик холатдаги трубасимон конструкцияларни бетонини зичлаш (қолип баландлиги 1,5 м. гача), ички қолипга ўрнатилган титратгич, ташқи қолип деворига баландлиги бўйича бир неча қатор ўрнатилган титратгич ва оддий титратиш майдончасида олиб борилади.

Трубасимон конструкцияларни пресслаб ишлаб чиқариш усули кўпинча шиббалаш ёки титратиш билан биргаликда қўлланилади. Ишчи босими 1,5 МПа бўлган юқори босимли сифатли трубаларни тайёрлашда гидропрессли титратгич қўллашни тавсия этилади.

Бунда бир вақтда бетон қоришмани зичлаш билан бетонни пресслаш 2,5...3,5 МПа босим остида бажарилади, натижада юқори сифатли мустаҳкам бетон олинади, труба деворлари эса спирал ва бўйлама прутли арматура билан сиқилган бўлади.

Бу усул билан тайёрланган труба диаметри 500...1600 мм, девор қалинлиги 55...95 мм, аввалги бошқа усулда тайёрланган трубаларга нисбатан 15...20%га камни ташкил қилади.

Ишлаб чиқариш иш жараёни қуйидаги операциялардан ташкил топади: бўйлама арматурани тортиб, қолипни тайёрлаш ва йиғиш, бетонлаш, босим остида гидропресслаш ва иссиқ сув вабуғ билан ишлов бериш, қолипдан кўчириш, тайёр трубаларни синовгача ушлаб туриш.

Трубасимон конструкцияларни тайёрлашда центрифугалаш центрифугаларда бажарилади, бетон қоришмали қолип айланма бўйлаб, маълум тезликда айланади (2.11-расм). Конструктив бажарилишига қараб центрифугалар роликли, ўқли ва камарли бўлади. Айланаётган қолипга бетон қоришма қуйилади. Центрифугалашда қўлланиладиган қолиплар ажралувчан (2 та бириктирилган ярим қолиплар) ва ажралмайдиган бўлади.

Бетон қуйилгандан кейин, секин-аста зичлаш учун қолип айлантирилади. Бунда бетон қоришма марказдан қочувчи куч таъсирига берилади ва натижада бетон қоришма қолип деворларига бир текисда ёйилади.

Бетонни яхшилаб зичлаш учун қолипнинг айланиш частотаси оширилади. Сиқилганда бетон қоришмаси таркибидаги 30% миқдоридаги сув қисман цемент билан ортиқча чиқинди сифатида ташқарига оқиб чиқади.

Зич таркибли бетондан труба тайёрлаш учун қатламли қолиплаш тавсия этилади. Бетонни зичлаш муддати труба тайёрлашда трубанинг диаметрига боғлиқ, 10. . .20 мин, циклнинг умумий муддати 20. . .40 мин.

Центрифуганинг ишлаб чиқариш қуввати:

$P_ц=(60*B_р*h*L*K_{фойд})/T_ц$

$B_р$ -йиллик иш кунлар сони, (суткада);

h-центрифуга ишининг кунлик иш соати сони (соат);

$K_{фойд}$ -ускунанинг фойланиш коэффициенти-0,947;

$T_ц$ -циклнинг муддати, (мин);

L-трубанинг цилиндр қисмини узунлиги (м)

Ҳажмли блокларнинг тайёрланиши. Ҳажмли блокларни тайёрлашда турли конструкцияли блоклар ва бетон қоришмасини қуйишни принципиал схемаларини фарқини ажратиш лозим:

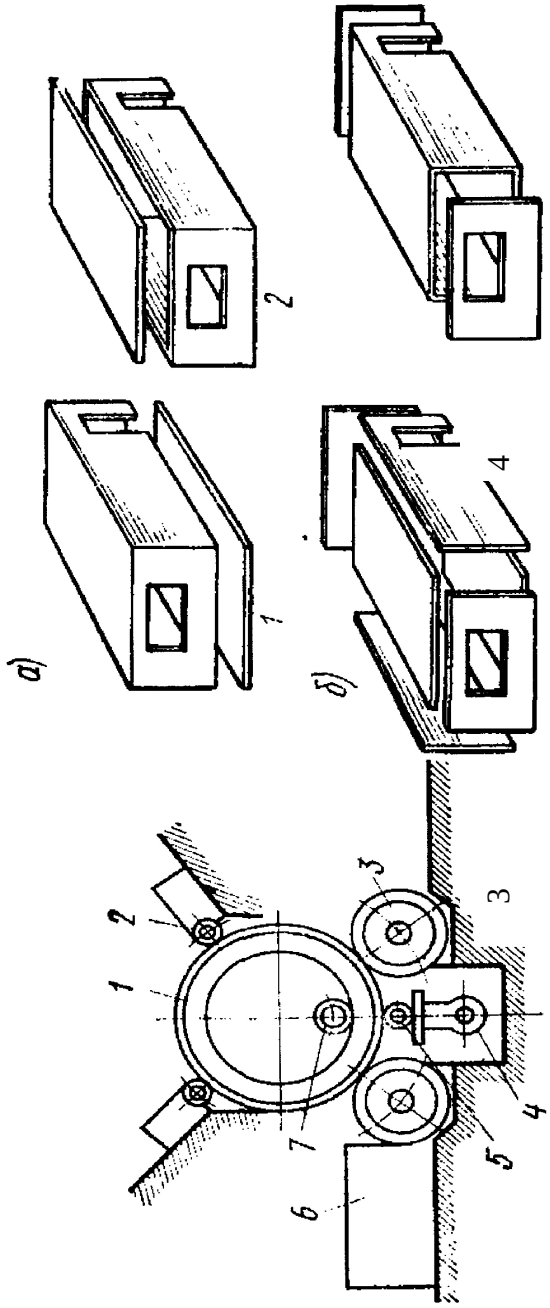
-кассетали;

-ярусли (поярусний)

-узлуксиз.

Йиғма-монолит блоклар «колпак», «стакан», «труба» типидаги блокларга қараб турли технологик ечимларга эга бўлган махсус қолиплаш машиналари ёрдамида тайёрланади.

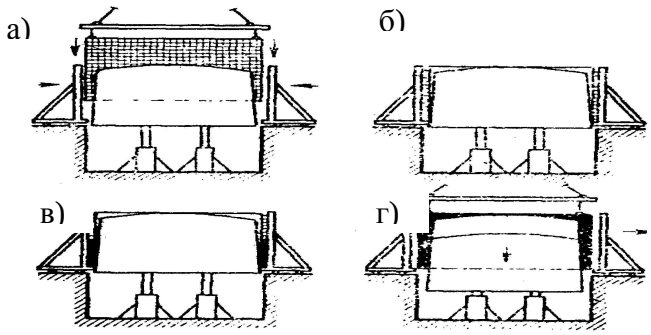
Қолипловчи қурилма УПБС тури «стакан» типидаги йиғма-монолит блокларни тайёрлашга мўлжалланган. Қурилманинг асосий иш элементи шарнир билан бир-бирига боғланган 4 та жуфт металл шит ва остки қисми ҳисобланади.



1.11-расм. Роликли центрифуга . 1–колип; 2-сиқувчи роликлар; 3-таянч роликлари; 4-тебранма балка; 5-тебранма балка ролиги; 6- электроўтказгич; 7-пресловчи каток.

1.12-расм. Ҳажмий блокларнинг конструкциялари.
а-йиғма-қуйма блоклар; в-йиғма блоклар; 1-“колпак” типидаги; 2-“стакан” типидаги, 3-панеллардан ясалган блоклар; 4-“труба” типидаги

Горизонтал холатда ташқи девор қолипланади, бунинг учун ташқи шитга дераза блоки ўрнатилади ва қоришманинг пардозлаш ва совуқ ўтказмайдиган қатлами жойланади. Бетон қоришмасини зичлаш виброгребенка билан бажарилади, полнинг бетонини эса майдонли титратгич билан бажарилади. Бетонни буғлаш 8...10 соатда олиб борилади. Қуйиш қурилмасининг ТАГ системасидаги қолиплаш қурилмаси «колпак» туридаги (ўлчови бир хонага тенг) ҳажмли блокларни тайёрлашга мўлжалланган (13-расм).



1.13-расм. ТАГ-1 қурилмасининг ҳажмли блокнинг «колпак» туридаги қолиплаш технологик схемаси.

а-арматура каркасини ўрнатиш, б-бетонлашдан олдинги қолип,
в-блок деворини бетонлаш, г-тайёр блокни қолипдан кўчириш.

ОФУ қурилмаси йиғма-монолит ҳажмли (ўлчами икки хонага тенг) блокларни қолиплаш учун мўлжалланган.

Бетон қоришмасини зичлаш ташқи шитларни баландлиги бўйича қоришма билан тўлдириш меъёрига қараб титратиш билан эришилади. Қолипдан қўчириш блокни бўғлантирилгандан сўнг 10...12 соат давомида бажарилади.

ФКБ қурилмаси «калпоқ» типидаги (ўлчами 1 хона учун) блокларни ярусли усул билан қолиплайди.

Бундай конструкция қурилмаси блокларни анчагина бикр бетон қоришмасидан қуйиш имконини беради (60...70 с), бу эса цемент сарфини қамайтириб, буғланиш даврини қисқартиради.

Лекин, тайёрлаш жараёни анча катта меҳнат сарфини талаб қилган холда, механизацияга берилмайди. Қурилмаларнинг технологик иш жараёни қуйидаги этаплардан ташкил топади:

а) тайёрлов ишлари (ташқи шитни тозалаш, арматурани ўрнатиш ва пол плиталарини бетонлаш)-2...4 соат;

б) девор ва потолокни қуйиш (бетонни қуйиш ва зичлаш қуйи ярусда, потолок шитини қуриш, юқори яруснинг бетонини қуйиш ва зичлаш)-2,5...3,5 соат;

в) иссиқнамлик билан ишлов бериш 90^0...95^0 С ҳарорат билан қуйидаги режимда 1Қ2Қ0,5 соатқ3,5 соат;

г) қолипдан қўчириш – 1,5...2 соат. Ҳажмли-блок элементларини тайёрлашни конвейер технологиясида харакатланувчи шитларда бажариш унумлидир.

Технологик ҳисоб асосида йиллик чиқариладиган блок сони ва постлар сони олиниши керак.

Конвейер схемада ишлаб чиқарадиган қолиплаш пости сони:

$N_{ф.n}=T_ф/(T_ц*n_{ф.ц}*K_{фой})$

$T_ф$ -ускунанинг йиллик вақт фонди, соат;

$T_ц$ –блокни қолиплаш цикли, соат;

$K_{фой}$ -ускунадан фойдаланиш коэффициенти;

$N_{ф.n}$ -қолиплаш циклининг йилдаги сони;

$n_{ф.ц}=P_г/V_{бл}$; $P_г$-линиянинг йиллик махсулдорлиги, $м^3$йил; $V_{бл}$-блок ҳажми, $м^3$.

Конвейернинг пардозлаш ва блокларни комплектлаш худди шундай кетма-кетлик асосида олиб борилади.

Зарур бўлган блок номенклатура ва қувватидан йиллик сони аниқланади.

сўнгра 1 сменада чиқариладиган блок сони ҳисобланади.

$$N_{бл}=N/(T_и*n_{см}*К_{фойд})$$

N-йиллик ишлаб чиқариш блок сони;
$T_и$-йил давомидаги иш кунлари сони;
$n_{см}$-иш сменалар сони;
$К_{фойд}$-ускунадан фойдаланиш коэффициенти, $К_{фойд}$=0,95.

1.22. Технологик зонани лойиҳалаш

Арматура цехи

Темир-бетон махсулотлари ва конструкциялари сетка кўринишидаги пайвандланган арматура элементлари, шунингдек, текис ва ҳажмий каркаслар билан арматураланади.

Ҳалқа ва илгаклар конструкцияларни транспортга ортишда, арматураларни бетонлаш жараёнида ушлаб турадиган фиксаторлар, йиғма конструкцияларни мустаҳкамлаш учун ўрнатиладиган қисмлар ёрдамчи арматуралардир.

Арматура тайёрлаш темир-бетон завод арматура цехининг юқори самарали пайванд қилиш ва бошқа машиналар билан жихозланган технологик линияларида тайёрланади. Тайёрлаш жараёни, технологик оқимда пўлат арматурадан тайёр махсулот ва технологик операциялар тайёрлаш ва ярим тайёр маҳсулот, бу ҳаммаси ёрдамчи операциялар учун меҳнат сарфини камайтирди. Арматура тўрлари ва каркаслар синф, пўлат маркаси, стержен узунлиги ва ўринга диаметри, сони, кўндаланг ва бўйламалиги, пайванд қилинадиган деталлар, монтаж халқа кўрсатилган ишчи чизма асосида тайёрланади.

Корхона арматура маҳсулотларини ишлаб чиқаришда арматура пўлатини сақлаш учун омборхоналар ташкил қилади. Пўлатли арматурани сақлайдиган омборхоналар ёпиқ, эстакадали кран, арматура цехи билан бирлаштирадиган қуроллар билан таъминланган бўлиши керак.

Ўта мустаҳкам симлар ва улардан тайёрланган маҳсулотлар ёпиқ хоналарда сақланиши керак. Пўлатли арматура завод омборхонасига марка, диаметр ва партиясига қараб жойлаштирилади.

Арматура ва металларни сақлаш майдони:

$$A = Q_{кун} \cdot T_{сак} \cdot K_1 / m$$

$Q_{кун}$-4% йўқотишни ҳисобга олган ҳолда кундалик талаб, т;

$T_{сак}$-сақлаш муддати, сутка;

K_1-пўлатни сақлашда ўтиш жойларини хисобга олувчи коэффициент, K_1-2,5;

m-омборхонага жойлаштириладиган пўлат массаси т/м^2

Арматура омборхонаси учун миқдорни аниқлайдиган ҳисоб.

-Омборхонадаги жойлаштириладиган пўлат массаси, т/м^2:

бухталар-1,2;

прутли пўлат-3,2;

швеллер, двутаврлар-1,0;

уголоклар-2,5

-Пўлатни сақлашда ўтиш жойларини ҳисобга олувчи коэффициент ёпиқ омборхона ва стеллажларда-2,5. Омборхонадан арматура цехига арматура пўлатини транспортировка қилиш у ердан эса қолиплаш цехи ёки ярим тайёр маҳсулот омборхоналарига ортиш электр ёки автокранларда бажарилади.

Цех ичида арматура пўлатини, тайёрланадиган маҳсулотни ва тайёр арматура элементини етказиб бериш кўприкли кран, тельфер, авто, электро кранлар, аравалар ёрдамида олиб борилади.

Арматура цехининг компоновкаси чиқарилаётган маҳсулот ва уларнинг мураккаблигига қараб аниқланади. Арматура цехининг турига қараб, қолиплаш цехнинг жойи аниқланади, яъни қолиплаш цех билан бир корпусга ёки алоҳида корпусга жойлаштирилади.

Агар завод чегараланган миқдорда маҳсулот ишлаб чиқарса, (10 тадан ортиқ бўлмаган турда) бундай холатда арматура цехи билан қолиплаш цех

бир блокга жойлаштирилади. Катта миқдордаги турга эга бўлса, яъни саноат ва фуқаролар учун қуриладиган иншоотларга буюртма тайёрласа, арматура цехини алохида корпусга жойлаштирилади.

Бир блокга жойлаштирилган арматура ва қолиплаш цехлари ускуналарини жойлаштиришнинг 3 схемаси бор.

1-схема-ускуналар-қолиплаш агрегатининг олдига жойлаштирилади; 2-схемада эса-қолиплаш цехига параллел, алоҳида пролетда жойлаштирилади; 3-схемада технологик (поток) оқим бўйича ускуналарни жойлаштиришни тавсия этиш билан, арматура тайёрлайдиган харакатнинг қарама-қарши келиб қолишдан халос этилади.

Арматура цехи тайёрлаш, пайванд, катталаштириб йиғиш ва кўндириладиган деталларни тайёрловчи бўлимлардан иборат. Бу бўлимда қуйидаги вазифалар бажарилади: тўғрилаш, кесиш, эгиш, учма-уч пайванд (ярим махсулот); текис каркас ва тўрларни пайвандлаш; каркас ва тўрларни эгиш; каркасларни катталаштириб йиғиш; қўндириладиган деталларни тайёрлаш; арматура маҳсулотларига ишлов бериш (стерженлар ва ўрнатиладиган деталларини ёпиштириш, алохида стержен ва тўрларни тешиш).

Зарур бўлган жараёнларни мослаб танлаш ва ускуналарни шунга яраша арматура цехига жойлаш. Ускуна турига қуйидагилар киради:

1) Арматура пўлатини тўғрилаш ва кесиш станоги.

2) Арматура стержинини кесиш, электр қайчилари ёки пресс қайчилар билан арматура стерженини кесиш.

3) Алохида арматура стерженларини ва текис тўрларни қайириш станоклари.

4) Пайвандлаш ускуналари-ёйсимон пайванд аппарати, учма-уч, нуқтали ва кўп нуқтали пайвандлайдиган машиналар.

Цехда арматура тайёрлаш бир нечта потокда олиб борилади ва ускуналарни цехда механизациялаштирилган поток линиялари бўйлаб жойлаштирилади.

Машина ва агрегатлар технологик кетма-кетлик асосида ўрнатилади.

Бир поток линияси енгил арматура тўрини тайёрлаш учун, иккинчиси оғир арматура учун мослаштирилади. Цех бўйича поток линиялари оралиғида транспорт учун ўтиш оралиғи: арматураларни вагонеткаларда транспортировка қилинса эни 3,0-3,5 м кран-балка ва 2,0-2,5 м электротельфер бўлса. Цехда ускуна қуйидагича кетма-кетликда жойлаштирилади. Канатли бухта ва стерженлар поток линиянинг бош қисмига алохида тайёрланган майдонга ўрнатилади. 1,0-1,5 м ораликда тортиш мосламаси ва 2-2,5 м дан кейин тўғрилаш-кесиш станоклар ўрнатилади. Охиргиси бир-бирига параллел холатда ўрнатилади, бири енгил арматура учун, бошқаси оғир арматура учун. Улар оралиғи 1-1,5 м ва деворгача 1,5 м дан кам бўлмаслиги керак. Арматура пўлатли ярим махсулотларни қабул қилиш стеллажининг узунлиги 3,5-5 м.

Кейин иккала поток линияни таъминлайдиган эгувчи станок ўрнатилади. Эгувчи станокдан 4-5 м масофада кўп нуқтали пайвандли машина МТМК ва тўрни (700 мм кенгликда) пайвандлайдиган бир нуқтали пайванд машинаси МТП ва оғир арматурани қабул қилувчи стол ёки рольганг узунлиги 6 м да жой олади.

Девордан 0,8-1,0 м масофада станоклар ўрнатилади, улардан кейин қобурғаларни йиғувчи қурилма, сўнгра пайванд станоги осилтириб ўрнатилган, пайванд машинаси МТПГ ва кўп нуқтали пайванд машинаси АТМС, 14х75 ёки МТМС 1,х35.

Арматура маҳсулотларини тайёрлаш, асосий уч жараёндан ташкил топади: стерженни тайёрлаш, тўрни пайвандлаш, арматура маҳсулотларига охирги ишлов бериш. Арматура маҳсулотини тайёрлашда агрегат-поток технологияси юқори иш ҳажми ва бир дона маҳсулот нархи юқори баҳода ва сезиларли даражада арматура пўлатини исрофи билан характерланади. Шунинг учун механизацияланган поток технологияси самаралидир, асосий тайёрлаш жараёнлари пайванд машинасини автоматик цикл ишга туширади ва шунингдек, тайёр арматура маҳсулотини контейнерлаштиради. Шу мақсадда, арматура тўри ва каркасларни пайвандловчи автоматлар

ўрнатилади. Бундай усулда ўрнатишда ҳамма жараён автоматлаштирилган, кўндаланг ва бўйлама қаламчалар ва бухта узатишдан бошлаб, тайёр тўрларни тахлаш билан тугатилади. Каркас харакатининг тезлиги 10 м/мин ни ташкил қилади.

Бундай автоматларни қўллаш билан 2 та тикка кондукторли кенг тўрларни тайёрловчи икки сменали иш тартибида 1100 т/йил ишлаб чиқариш бўйича линия ишлаб чиқилган. Бу оқим тайёр тўрларни ишлаб чиқаришга мўлжалланган.

Қабул столидан пневматик кантовател ёрдамида тўрни олиб харакатдаги кондукторга, ундан тўрни охирги ишлов беришга узатилади. Иккита пост тўрларни охирги ишловига хизмат қилади ва механизация ёрдамида столдан олиш ишлови тугаган тўрларни ўзи юрар араваларга ортилади ва темир-бетон маҳсулотларини қолиплаш постларига етказилади. Механизациялашган потокли технология тайёрлаш жараёнлари билан пайванднинг асосий жараёни ва тайёр маҳсулотни узатишни қўшиб бажариш имконини беради. Арматура цехи автоматик линия билан жихозланган бўлиши мумкин. Кенглиги 3800 мм гача 12 мм диаметрли стержендан арматура тўрини керакли узунликда пайвандлашга мўлжалланган (15-расм). Қатор кўп нуқтали пайвандли машина АТМС-14х75-7, яъни 36 бўйлама стерженлардан тўрни пайвандлаш учун ўрнатилган. Тўрда бўйлама ва кўндаланг оралиқ 100 дан 300 мм гача ўзгариши мумкин. Пайвандланган стерженларни ёки тўрларни ўрнидан силжитиш автомат ёрдамида олиб борилади: электродларни сиқиб туриш учун гидропневматик асбоби ўрнатилган, тўрларни ўз жойидан силжитиш учун пневматик приводдан фойдаланилади.

Енгил арматурани тайёрлашдаги технологик кетма-кетлик

1. Тушириш, омборхонада пўлатни сақлаш.
2. Ингичкалаш, чўзиш, пўлатни мустахкамлаш.
3. Пўлатни текислаш, тозалаш.
4. Стерженларни керакли узунликда кесиш.
5. Станок ёрдамида стерженни эгиш.
6. Каркас тўрни пайвандлаш, бир ва кўп нуқтали машина билан.

7. Тўрни қайириш.
8. Арматурали каркасларини нуқтали ва ёйли йиғувчи электропайванд машинасида бажарилади.
9. Синаш, сифатини контрол қилиш, маркировка, паспортини тўлдириш.
10. Ёпиқ омборхоналарга тайёр махсулотларни тахлаш.

Оғир арматурани тайёрлашнинг технологик кетма-кетлиги:

1. Пўлатни тушириш ва ёпиқ омборхоналарда сақлаш.
2. Электр ёрдамида иссиқ ишлов бериш ва пўлат стерженларни мустаҳкамлаш.
3. Тозалаш ва стерженларни станок ёрдамида тўғрилаш.
4. Стерженларни учма-уч қўйиш ва узунлиги бўйича пайвандлаш.
5. Электр қайчи билан тўқимларни кесиш.
6. Стерженларни эгиш станоги ёрдамида эгиш.
7. Каркасларни нуқтали ва ёйсимон электропайвандлар билан пайвандлаш.
8. Синаш, сифатини назорат қилиш, маркировка, паспорт тайёрлаш.
9. Ёпиқ омборхоналарда тайёр маҳсулотларни тахлаш.

Тўрни пайвандлашда машинанинг максимал ишлаб чиқариши 300 мм ораликда 4,5 м/мин бўлади.

Диаметри 4 мм дан юқори стерженлардан каркас тайёрлаш кўп нуқтали пайванд машинасининг МТМК-3х100 ярим автоматли турининг стерженларни қўлда тахлаш билан бажарилади. Бундай машиналар кенглиги 775 мм гача бўлган маҳсулотлар учун мўлжалланган, 6 та бўйлама диаметри 24 мм, кўндаланг диаметри 12 мм гача стержендан тайёрланган маҳсулот учун мўлжалланган.

Бункердан кўндаланг стерженни узатиш ва каркасларни суриш автомат ёрдамида бажарилади.

Ясси арматурали каркасни машина МТМК-3Х100да пайвандлаш технологик линия кўндаланг стержен ва стеллажлар учун стол жойлашган бўлиб, арматура стерженларини тахланади. Тайёр каркас қабул столига келиб тушади. Ингичка арматура каркасларига талаб катта бўлганлиги сабабли янги заводни лойиҳалашда автомат қаторни ҳисобга олади. Кўпчилик холатларда арматура каркаслари олдиндан кесилган стерженлардан бир нуқтали пайвандлаш машинаси ёрдамида тайёрланади. Арматура цехида асосан 2та

технологик линия лойиҳаланади: бир қаторда бухтага келадиган 10-12мм гача диаметрли арматура, 2чи қаторда стержен арматураси учун. Арматура пўлати омборхонаси алоҳида хонага жойлаштирлади. Темир-бетон заводларда ҳозир арматура ишлаб чиқаришда ҳамма ишчидан 1/3 қисми банд, умум завод сарфининг 30% арматура ишлаб чикаришга боғлиқ ишларга сарф бўлади. Шунинг учун юқори даражада ҳамма бажариладиган арматурага боғлиқ бўлган вазифаларни механизациялаш, асосан катта юзали арматурали каркасни тайёрлашда иш ҳажмини анчагина камайтиради. 16-расмда уй қуриш комбинатининг арматура цехининг юқори механизациялашган арматура ва тўрни ишлаб чиқариш кўрсатилган.

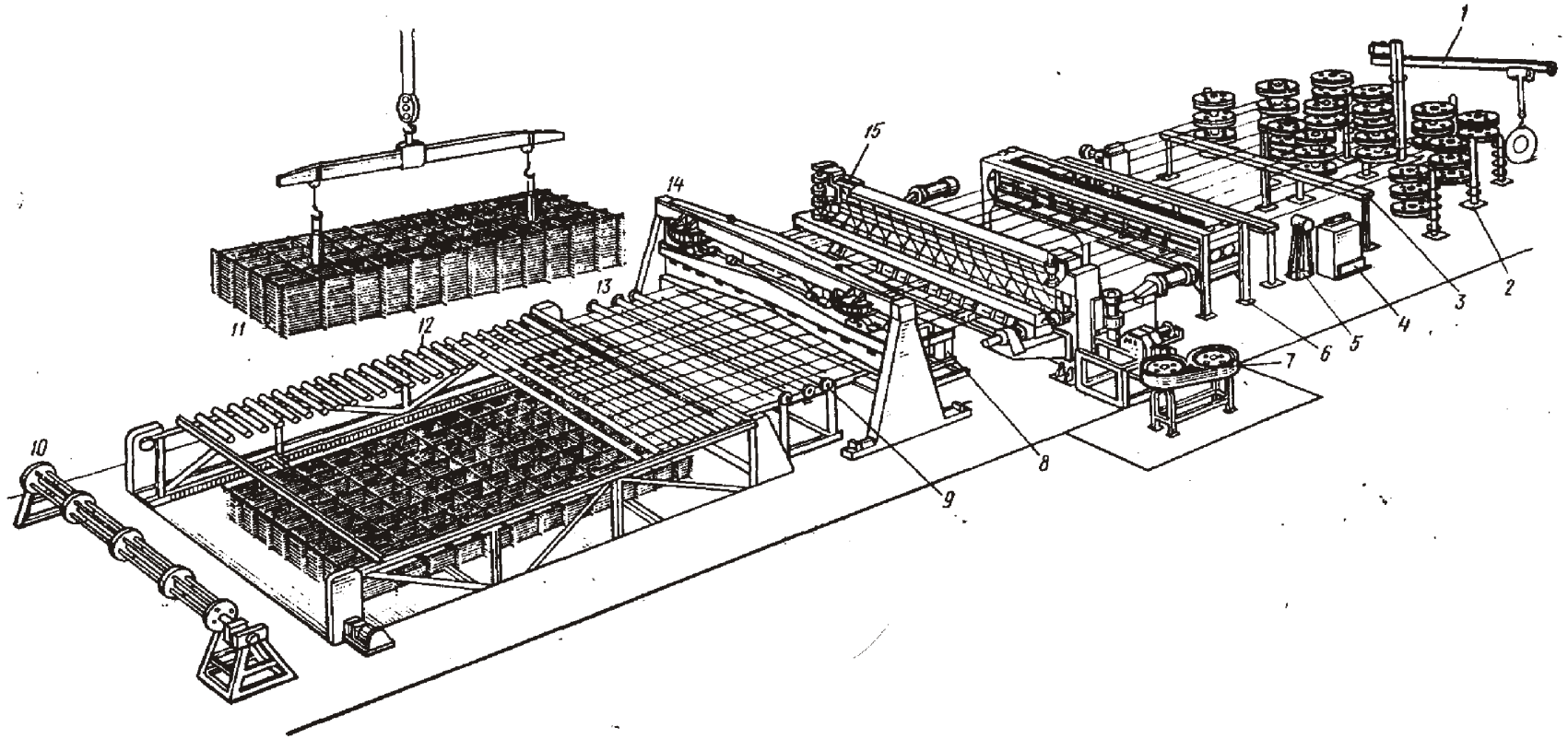
Цех пролетга жойлаштирилган бўлиб, маҳсулотни қолиплаш, арматура тўрини ишлаб чиқариш, (цехнинг асосий маҳсулоти).

2 параллел поток кўп электродли машина АТМС-14 х 75да ташкил этилган. Бошқа арматура маҳсулотлари бир нуқтали машина МТП-150 ва пайвандлаш қисқич МТП-806 да пайвандланади. Арматура цехида арматура пўлатини тайёр арматура маҳсулотларини транспортга ортиш контейнерларда, цехда, кўприкли кранда, қолиплаш цехида электрокранлар билан бажарилади.

Арматура цехининг ишлаб чиқариш қувватини ҳисоблаш қуйидаги кетма-кетликда олиб борилиши керак:

1. Арматура маҳсулотлари технологик турига қараб гурухларга ажратилади. Зарур бўлган умумий сонда арматура пўлатини марка; ҳажми ва арматура ишлари бўйича жойлаштирилади;
2. Ишлаб чиқариш ҳажмидан келиб чиқиб, арматура ишларига мос технологик ускуналарнинг комплекти танланади;
3. Ускуналарнинг машғуллик даражаси ва ишнинг ҳажмига қараб, қайднома тузилади.

Ҳар бир тўр пўлат учун станоклар тури сони ҳисобланади. Технологик ускуналарни ҳозирги норма миқдорини 20÷25% ошириб бажариш имкониятини борлигини ҳисобга олиш керак.



1.15-расм. Кенг арматура тўрини тайерлайдиган автоматлаштирилган линия.

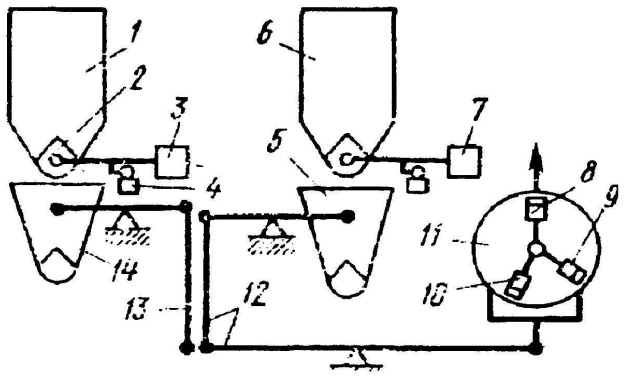
1 – Консоли кран, 2 - Бухта ушлагич, 3 – йўналтирувчи роликли станина, 4 – Учма-уч сваркалайдиган машина, 5 – Электро қайроқ, 6 – Тўғирлаш қурилмаси, 7-Симни кўндаланг узатувчи қурилма, 8-Тўрни бўйлама кесадиган қайчи, 9-Тўрни тахлаш учун бўладиган мослама, 10-Тўрни рулон қилиб ўрайдиган мослама, 11-Тўрли пакет учун контейнер, 12-Тўрни пакетловчи, 13-Тўрни сурадиган рольганг, 14-Тўрни кўндаланг кесадиган қайчи, 15-Кўп электродлисваркалайдиган машина.

Бетон қоришмаси, унинг таркибидаги материалларнинг керакли миқдоридаги аралашмасидир. Материал миқдори масса ёки ҳажмига қараб мўлжалланади: цемент, сув ва қўшимчалар ±1%, тўлдирувчи ±2% аниқликда олинади. Миқдорининг қай даражада аниқ олиниши бетон қоришмасининг таркиби ҳар хил қоришманинг таркиби турғунлигига боғлиқ.

Автоматик қурилмада ҳамма вазифа бетон таркибидагини ўлчаш, операторнинг иштирокисиз дастурдагидек, ярим автоматларда эса ортиш ва материални ўлчаб тортиш, автомат ёрдамида бажарилса, узатиш эса узоқдан идора этиш пулти орқали бетон қорувчи оператор бажаради. Материални ортиш керакли миқдорга етганда тўхтатилади. Автомат миқдор ўлчовини очиш ёки ёпиш ҳам узоқдан идора этувчи бошқарув пулти билан олиб борилади.

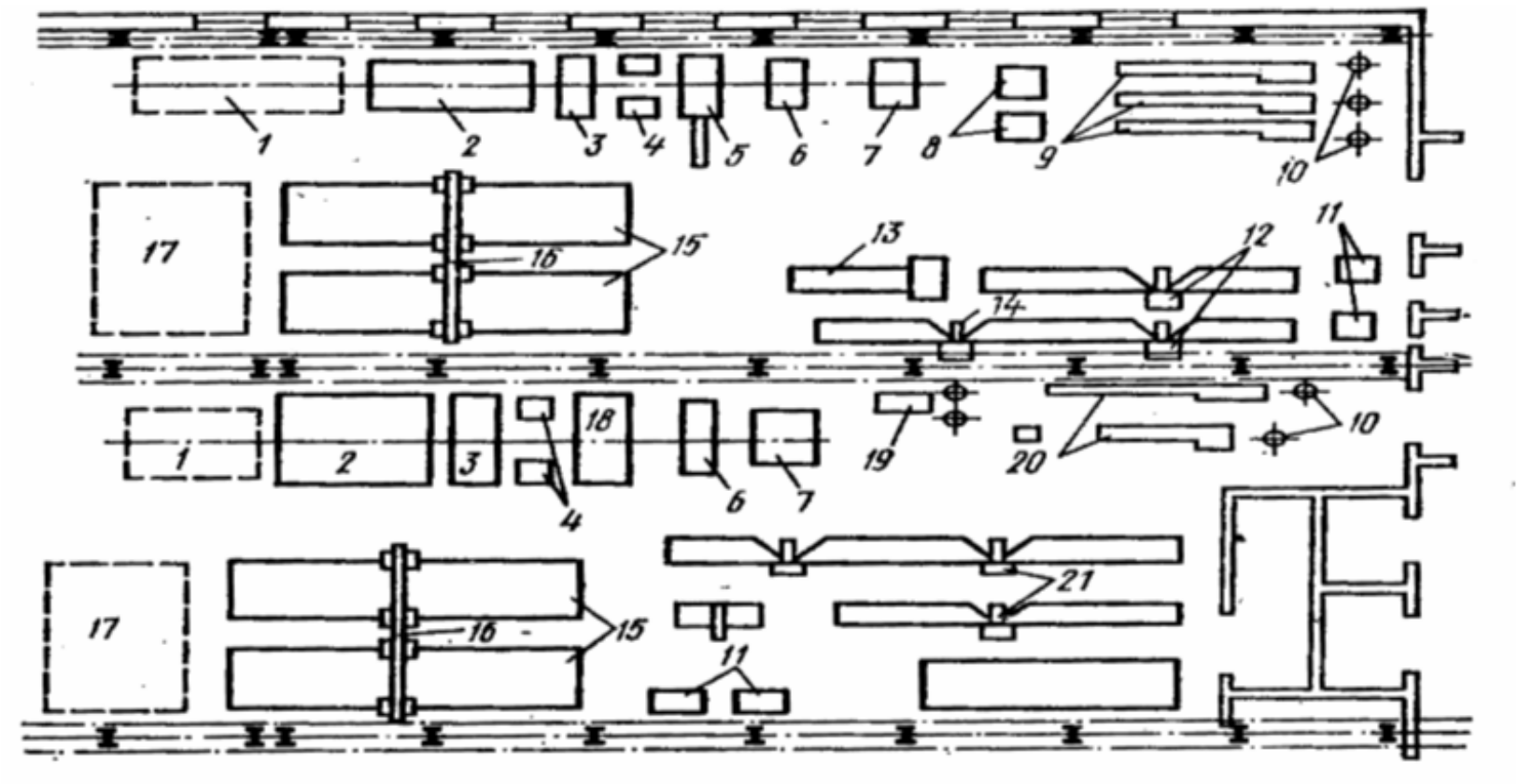
Миқдор ўлчовчи йирик ғовак тўлдирувчи материалнинг ҳажмига қараб, берилган масса йиғиндиси йирик тўлдирувчи ва қум ҳажми мос бўлишига ахамият бериш керак.

Масалан: керамзит тошга ва қум ҳажми, ҳажм оғирликни аниқлайдиган қўлланма ёрдамида миқдор ўлчанади (2.17-расм) яъни иккитадан миқдор аниқловчидан йиғилади.



2.17-расм. Керамзит гравия ва қумнинг ҳажм оғирлигини миқдорлайдиган автомат қурилманинг схемаси.

1-шағални сарфловчи бункер, 2-қулф, 3,7-қулфни ишлатувчи механизмлар, 4-охирги назорат ўчирувчи, 5-бункер, 6-қумни тақсимловчи бункер, 8,9,10,-контактсиз индуктив датчиклар, 11-циферблатли кўрсаткич, 12-ричагли система, 13-тортқич, 14-шағални ҳажм оғирлик бункери.



16 — расм. Уй жой қуриш комбинатининг арматура цехи режаси.

1 — сетка учун майдон; 2 — сеткани қабул қилиш столи; 3 — гильотина қайчиси; 4 — бўйлама кесиш учун пневмо қайчи; 5 — АТМС 14х75 машинаси; 6 — тўғрилаш қурилма; 7 — барабан қурилмаси; 8 — кесиш станоги С—370; 9 — эгувчи станок; 10 — ғалтак; 11— эгувчи станок; 12 — АПТ—3 машинаси; 13 — МТМҚ—3Х00 машинаси; 14 — МТП—50 машинаси; 15 — рольганг; 16 — МТПГ—75 машинаси; 17 — каркас учун майдон; 18 — МТМСМ—18х75 машинаси; 19 — тақсимловчиларни кесадиган автомат; 20 — тўғрилайдиган ва кесадиган станок ИО—35Ф; 21— МТП—100 машинаси.

Керамзит гравий (тош) бу узатувчи бункердан (1) ковак орқали (2) миқдор ўлчовчи бункер (14) тўла бўлгунга қадар келиб тушади. Ричаг механизми бункердан (14),(13) тяга орқали ричак системаси (12) билан боғланган бункердан, (5), тўлдирувчи сарф бункери (6) дан очиқ ковак орқали келиб тушади.

Циферблатнинг кўрсатиши (10) бункерлардаги (5) ва (14) материаллар массасининг йиғиндисига мос. Датчик (11) ўрнатилганг кўрсатмаси қум ва гравийнинг йиғиндисига тенг. Миқдор белгиловчи қўлланма автомат равишда бункер (14) га керамзит гравий келиб тушишини назорат қилади.

Агар гравий бункер (14) га келиб тушмаса ёки кераклигидан кам тушса, датчик ёрдамида аниқланадиган миқдор озгина миқдорда бўлсада, кам бўлса, қумни берувчи система ишга тушмайди.

Контактсиз индуктив датчик (8) нол сонда ўрнатилган бўлиб, автомат равишда бункерлар (5) ва (14) нинг иш фаолиятини назорат қилади.

Бетон қоришмани аралаштиришда тўлдирувчи цемент қоришма билан ўрнатилган бўлиши ва қоришманинг тенг миқдорда тўлдирувчи билан аралашиши шарт.

Тўлдирувчи бетон ва тайёрлаш характерига қараб, турли қориш усуллари қўлланади. Материалларнинг қоришишда эркин тушиши, секин айланувчи, энгашган қориштирувчи барабанларда бўлади.

Эркин тушиб қориштириш йирик тўлдирувчили харакат чанг аралашмада қўлланилади. Бу оддий ва тежамли усул, лекин бикр бетон аралашмалар учун тўғри келмайди, чунки қоришманинг бир хилда аралашиши бўлмайди, хатто аралашув муддати чўзилганда ҳам мажбуран қорғичларда айланувчи куракчалар ўрнатилган бўлиб, мураккаб харакат жараёнида материалларни қориштириш анчагина бир хилда олиб борилади.

Бундай қорувчи машиналар камхаракатланувчи ва бикр бетон қоришмалари ва енгил ғовакли тўлдирувчили, майда заррали бетонлар қориштиришда қўлланилади.

Узлуксиз харакатдаги микдор ўлчовчининг техник тафсифномаси

2.6-жадвал

Кўрсаткичлар номи	СБ-71А	СБ-90	СБ-26А	СБ-110	СБ-106	СБ-111
Микдорланадиган материал	Цемент			тўлдирувчилар		
Материалнинг йириклиги, мм	-	-	-	40	70	120
Махсулдорлик т/соат	4...25	25...100	8...40	5...50	10...100	2...200
Аниқлик класси	1	1	2,5	2	2	2
Двигатель қуввати, кВт	1,18	3,5	0,6	0,6	1,6	1,6
Вазни, кг	960	340	340	520	340	480

Мажбурий қориштиришда аралаштирилаётган қоришманинг ўзаро ишқаланувини йўқ қилиш учун қўшимча электр қуввати талаб қилинади; қориштирувчи анча мураккаб конструктив қурилмага эгадир.Қориштирувчи механизмлар циклли ва узлуксиз харакатда бўлади.

Биринчи тип қориштирувчига қарама-қарши нуқтали парракли қориштирувчи, иккинчи типга бир ва икки балли қориштирувчилар киради.

Темир-бетон заводларида стационар циклли харакатдаги эркин тушувчи материал ва мажбурий қориштирувчи қўллаш фойдалидир.

Қориштириш усулига, зичланган тайёр қоришманинг турига ҳажмига, бир соатдаги, қоришма сонига қараб бетон қориштирувчининг маркаси танланади. Бетон қориштирувчи бетон қоришманинг ҳажм зичлигини 10% таъминлайди. Аралаштириш сифатини назорат қилиш қуюқ ва суюқ бетон қоришмаси тайёрлашда икки хил цемент сарфи билан олиб борилади. 3 та қоришма тайёрланиб, ҳар бир қоришмадан намуна-кублар қуйилади ва мустаҳкамлиги синаб кўрилади. Қоришманинг сифат мустаҳкамлиги кўрсаткичини ўзгаришига қараб аниқланади. Ҳар бир намунага қуйманинг Зта қоришмаси қуйилган бўлиб, 10% дан ошмаслиги керак. Керамзит бетон тайёрлашда, махсус қориштирувчи машина бўлиши, мақсадга мувофиқдир, чунки аралаштириш жараёнида керамзитнинг қисман бўлиниши ва йирик керамзитларнинг майдаланиши мумкин. Бу қориштириш машиналари (СМ-806 ва СМ-949) бир вақтда 1200-1500 л керамзит қоришмасини тайёрлаш

имкониятига эга. Юқоридан узатиладиган материаллар, қориштирувчи бўйича аралаштирилиб, узлуксиз ён томонидан ташқарига чиқариб турилади.

Бетон қориштирувчилар асосида бетон қориштирувчи мосламалар, циклли ва доимий ҳаракатдаги заводлар ташкил этилган. Бетон маҳсулотини тайёрлаш завод технологиясини лойиҳалашда бетон қориштирувчи мосламалар ва цехларга эътибор берилади.

Бетон қориштирувчи бўлимнинг йиллик махсулдорлиги ($м^3$/соат):

$$Q_r=Q_cT_{см}NT_ф$$

Q_r-бетон қориштирувчининг соат давомидаги ишлаб чиқариши, $м^3$;

$T_{см}$ – смендаги иш вақти, соат;

N-смена сони;

$T_ф$-ускуналарнинг йиллик иш фонди, сутка;

Бетон қориштирувчи қурилманинг соат давомидаги ишлаб чиқариши, ($м^3$/соат):

$$Q_r=V*n3*Ka*Kh*m/1000,$$

V-қориштирувчи барабаннинг ҳажми, л,

n_3-соат давомида аралашма сони

K_a-вақтдан фойдаланиш коэфиценти, K_a=0,91

K_h-узатишнинг нотекислик коэфиценти ва бетон қоришмага талаб, K_h=0,8;

m- бетон қоришмасининг чиқиши коэффициенти, m=0,65…0,75.

Цемент ва тўлдирувчилар сақланадиган омборхоналар

Цемент ва тўлдирувчилар сақланадиган омборхоналар йиғма темир-бетон заводининг зарурий қисми ҳисобланади. Цемент сақланадиган омборхонани лойиҳалашда цементни тури ва маркасига қараб алоҳида сақлайдиган хоналар режаланиши керак. Узоқ муддатга сақланадиган цемент активлик хусусиятини камайишига йўл қўймай, вақти-вақти билан аралаштириб туриш керак. Цемент сақланадиган омборхона конструкцияси бункерли, силосли, ва ёпиқ холда бўлиши мумкин. Бункерли омборхоналар планда (асосан сиғими 250-1000т) айлана, тўрт бурчак ёки тўғри тўртбурчак

кўринишда бўлади. Бункерни цемент билан тўлдириш учун механик ва пневматик ташувчи, тушириш учун эса - шнек ва аэрожелоблар хизмат қилади.

Бункерли омборхоналар майдонидан фойдаланиш коэффиценти паст ва ишлаб чикариш жараёнида механизация, автоматизациядан ҳам фойдаланилади. Замонавий темир-бетон маҳсулотлари заводларини лойиҳалашда силосли омборхоналар қўлланилади (2.18-расм).

Цемент омборхонасининг сиғими завод қувватини ва қабул қилинган ҳисобий захирани ҳисобга олинган ҳолда белгиланади. Захира эса, омборхонага цементни етқазиш шароити ва оралиқ масафаси эътиборга олиб белгиланади. Темир-бетон ишлаб чикариш заводи тизимида цемент омборхонасини учун ташқи транспорт йўлларига боғланиш ва шунингдек, ортиш ва тушириш ишларини бажариш учун зарурий майдон кўзда тутилади.

Силосли цемент омборхоналари металл ва темир-бетондан лойиҳаланади. Кейинги усул кенг қўлланиб, улар узоқ муддатли, нам ўтказмайдиган, ўтга чидамли ва тежамлидир. Цемент, заводга темир йўл транспортининг бункер турида келтирилади, қабул қилиш мосламаси ер сатхидан паст жойлашган усулида гравитацион йўл билан амалга оширилади. Цемент, заводга темир йўл вагонларида; автоцемент ташувчида, (пневматик усул билан туширишда), шунингдек ёпиқ оддий темир йўл вагонларида, (цемент сўриш қуврллари ёрдамида туширилади) келтирилади.

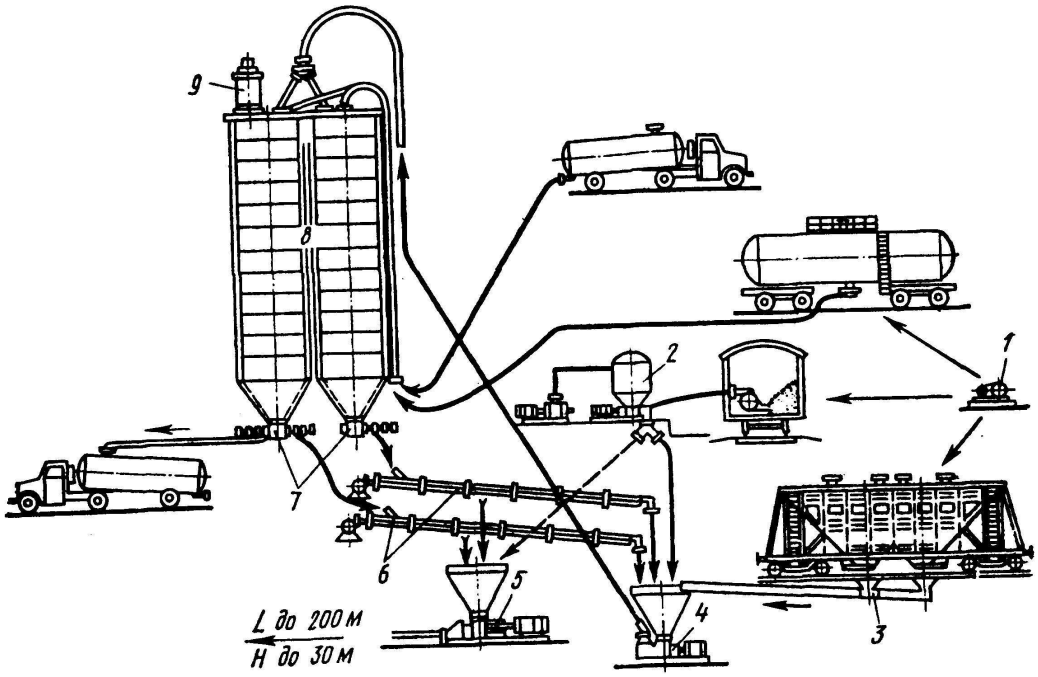
Ҳозирги даврда силосли омборхонанинг намунавий лойиҳалари ишлаб чиқилган, ҳажмлари: 400, 600, 3000, 6000 ва 12000 т. (2.7- жадвал).

1.7-жадвал

Цементнинг механизациялашган силосли омборхонанинг тафсифномаси

Кўрсаткичлар номлари	Омборхона сиғими, т			
	1100	1700	2000	4000
Йиллик юк обороти, минг, т	54,4	81,6	48	96
Электродвигателларнинг белгиланган қуввати, кВт	144	192	204	208,4
Ишчилар таркиби, одам	5	5	7	6
Сиқилган ҳавонинг нисбий сарфи, куб $м^3$/т	-	-	2,72	2,25

Цемент ташувчи-цистерналарнинг қўлланилиши анча қулайдир, қабул қилиш мосламаларини ер сатхидан пастга қуриш мажбуриятидан халос этади; пневматик туширишда цемент силосли омборхонада 50 м горизонтал ва 25 м баландликдаги мософадан тушириш имконига эга.



1.18-расм. Цемент омборхонаси.

1-манёврли лебедка, 2-вакуумни юкдан бўшатиш, 3-секцияли тозалайдиган винтли ковейер, 4-пневматик кўтарувчи, 5-пневматик винтсимон насос, 6-аэрожелоб, 7-тубли бўшатгич, 8-олтита силос, 9-филтрли тиниқтириш камераси.

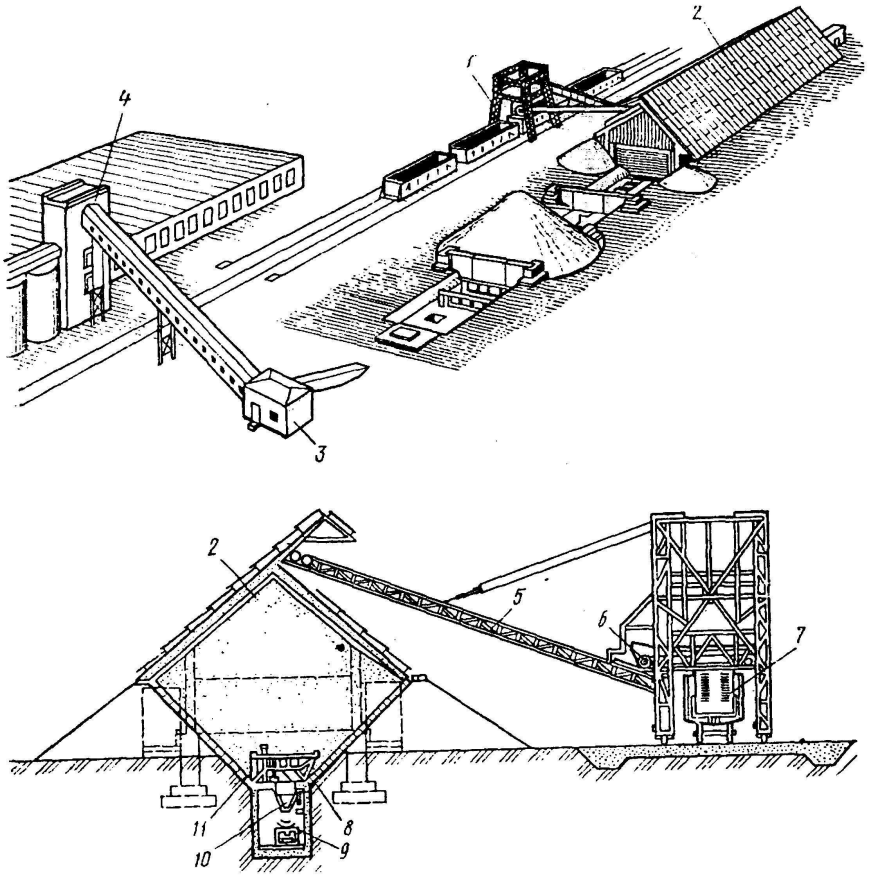
Оддий ёпиқ темир йул вагонларида цемент тушириш учун пневматик сўриб туширувчи-вакуум-туширувчи деб номланувчи қўлланма ўрнатилган. Цемент омборхоналарида транспорт операциялари 2 этапда олиб борилади: сарфловчи бункерларга ортиш, баъзан келиб тушадиган цементинг маълум қисми тушириш вақтидаёқ сарфловчи бункерларга, яъни омборхона силосларига етмасдан ортилади. Цементни пневматик ташувчи ёрдамида вагондан тўгри цемент омборхонасининг силосига ёки қориштириш бўлимнинг сарфловчи бункерига, қабул қурилмасига тушмасдан тарқатилади.

Цементни транспортга ортишда ҳозирги даврда аэроцион- пневматик усул етарли даражада кенг қўлланмоқда, бу усул анчагина самарали, яъни ҳавони сарфлаш бир неча марта камаяди, электрэнергия сарфи ҳам камаяди, қурилманинг фойдалили иш коэфициенти ошади. Аэрацион-пневматик кўтарувчи машина тўхтовсиз харакатда бўлгани учун қўллаш анча қулайдир-эрфлит-қабул бункеридан, тез харакатланувчи винт, аралаштириш камераси, электродвигатель ва цемент ташувчидан иборат. Аралаштирувчи камеранинг юқори қисмига, цемент бункердан босимли шнекдан баландлиги бўйича ҳаво ўтказувчи 2та қисмдан ғовакли кўпқаватли тўсиқдан узатилади.

Камеранинг пастки қисмига сиқилган ҳаво 0,2..0,3 МПа босим остида берилади. Цемент аэрацияланади, яхши харакатчан холатга келтирилади ва енгил цемент пульпа транспорт трубопроводига тушади.

Эрлифтлар ишлаб чиқариш асосан 30..100 т/$Со_{ат}$ ташкил этади. Цемент кўтариш баландлиги 25...30 м гача, горизонтал буйича транспортга ортиш узоқлиги 200 мм гача. Цементни транспортга ортиш қиялиги горизонтал бўйича 4..6, аэрацион желоб қўлланиши ҳам мумкин. Аэрожелобларнинг иши кукунсимон материалларни оқувчанлигига асосланган бўлиб, сиқилган ҳаво билан тўхтовсиз таъминланиши керак. Темир-бетон маҳсулотлари заводининг тўлдирувчи сақланадиган омборхоналари хар хил турда бўлиши, тўлдирувчини ташувчи транспорт тури, қабул қилиш усули, сақланиш, ва узатишга боғлиқ. Тўлдирувчини омборхонага жойлаш, сақлаш усулига қараб омборхоналар очиқ ва ёпиқ кўринишда бўлиши мумкин: штабелли, силосли, яримбункерли.

Тўлдирувчиларни омборхонада сақлаш уларни турига қараб, фракцияси ва ҳажмига ёки бўлувчи деворларининг жойланишига қараб бажарилади. Очиқ омборхоналар камчилиги, бу сақланадиган маҳсулотнинг нам тортиши, ташқи чиқиндилар билан ифлосланиб қолишидир. Бундан ташқари тўлдирувчини штабелли сақлашда омборхонада гусеницали гусеницали булдозер билан материалларни суриш, йирик тўлдирувчирни майдалаб юбориши, ва уни ифлослантиришидир.



1.19-расм. Тўлдирувчининг штабел-яримбункерли ёпиқ омборхонаси.

1-тушириб жойлайдиган машина С-492, 2-тўлдирувчи омборхонаси, 3-тушириб оладиган станция, 4-бетон қориш цехи, 5-тушрадиган контейнер, 6-кўндаланг лентали таъминловчи, 7-кўп чўмичли элеватор, 8-тўлдирувчини иситиш регистрлари, 9-ғарамости лентали конвейер, 10-лотокли титратиб таъинловчи, 11-материал сатх кўрсаткичи.

Штабелли омборхоналар, омбор ҳажмидан кам фойдаланиш (ҳаммаси бўлиб 15...25%) билан фарқланади. Яримбункерли, силосли омборхоналарда бу кўрсаткичлар анча юқори (яримбункерли омборхоналарда 75% гача, силосли омборхоналарда 90% гача). Ёпиқ турдаги омборхоналарда иссиқ йўқотиш, тўлдирувчиларни эритиш ва иситишдаги ёнилғининг сарфи учун сарфланадиган маблағ кам ва тўлдирувчини қайта ишлаш таннархи анча пастдир. Шунинг учун янги заводларни лойиҳалашда ярим бункер ва айланма силосли омборхоналарнинг ёпиқ тури унумли. Завод шароитида ёпиқ ярим бункерли омборхоналар кенг кўламда фойдаланилади. Ҳозирги

замонда тўлдирувчиларни сақлаш омборхоналарини ёпиқ ва очиқ турлари лойихаланган.

Тўлдирувчилар омборхонасини лойиҳалашда 1 м^3 бетон қоришмасига тўлдирувчиларнинг тўғри келадиган сарфи.

1.8-жадвал

Бетон турлари ва қоришмалар	Тўлдирувчилар сарфи, 1 м^3 бетон қоришмага, м^3	
	қум	гравий (шебня)
Оғир бетон:		
кассета технологиясидан	0,45	0,9
бошқа ҳамма технология учун	0,6	0,75
кассета технология учун		
Енгил бетон:	-	1,05
Иссиқ ўтказмайдиган:	1,20	-
Йирик ғовакли		
Майда заррали		
	В-30	1,1
Конструкцион-иссиқ		
ўтказмайдиган:	-	1,2
зич ва ғовакли қумда,		
қумсиз		
	0,55	0,8
Конструкцион	1,1	-
Қоришмалар		

Йиғма темир-бетон заводининг материалга бўлган талаби бетон таркибини танлаш, махсулотнинг ҳажми ва номенклатурасига қараб аниқланади.

Цементга бўлган талаб, цементнинг типовой сарфининг миқдорига тўғрилаш коэффициентини тўлдирувчи зичлиги ҳисобига қараб аниқланиши мумкин;

Цементни сақлаш учун ҳажмни тўлдириш 0,9%, шунингдек ортиш-тушириш ишлари вақтида мумкин бўлган йўқотиш 2%, бетон тайёрлаш жараёнида 1,5%

Омборхонанинг тўлдирувчини қабул қилиш имкони ($м^3$).

$$V_в = Q_{\substack{кеча \\ кун}} T_{сақ} * 1,2 * 1,02 .$$

$Q\ сут = Q_{\substack{кеча \\ кун}}$ – материалнинг кунлик сарфи $м^3$;

$Т_{хр} = Т_{сақ}$ - материални сақлаш норматив захираси, сут, 1,2 юмшатиш коэффицентни;

1,02 транспортга ортишдаги сарфни ҳисобга олувчи коэффицент.

Омборхонадаги тўлдирувчи материалларнинг захираси автотранспортдан қабул қилиниши 5..7, темир йўл транспортидан 7..$10^{кун}$. Тўлдирувчилар сақлаш омборхонасининг энг кам отсеклари: қум учун-2; йирик тўлдирувчи-4; Материалларнинг эркин тушишининг максимал баландлиги 12 м, майда тўлдирувчилар учун эса 15 м.

Тўлдирувчи сақланадиган омборхона

Умумий майдони ($м^2$)

$$А_{омб} = А_ф К_ў$$

$А_ф$-омборхонанинг фойдали майдони, ҳамма штабеллар майдони йиғиндисига тенг,$м^2$.

$К_ў$-ўтиш учун омборхона майдонини кенгайтириш коэфициенти 1,4..1,5

Цемент сақланадиган омборхонанинг сиғдириш ҳисоби ($м^3$)

$$V_ц = Q_{\substack{кеча \\ кун}} T_{сақ} / 0,9$$

.

$Q_{\substack{кеча \\ кун}}$ –цементнинг кунлик сарфи, бетон тайёрлашдаги ва транспортга ортиб туширишдаги йўқотишни ҳисобга олган ҳолда, т;

$T_{сак}$ –цементни сақлашдаги норматив захираси, $T_{сақ} = 7..10_{сут.}$

Цементни завод омборхонасида сақлаш идишларининг сони 4 дан кам бўлмаган, ҳажмни тўлдириш коэфициенти- 0,9 кам эмас.

Тайёр маҳсулот омборхоналари

Тайёр маҳсулот омборхоналар техник текширув бўлимларидан ўтган корхоналарда тайёрланган маҳсулотларни сақлаш ва истеъмолчига етказиш учун темир йўл транспортларига ва автотранспортларга ортиш вазифасини бажаради.

Йилнинг илиқ-иссиқ даврида омборхона бетонни сақлаш, қолип ва буғлаш камералар оборотини ортириш учун фойдаланилади. Баъзан мураккаб конструкцияларни (масалан, ферма) мустаҳкамлигини орттириш ва майда камчилик, уринган жойларини таъмирлаш мақсадида қўлланилади.

Асосан, тайёр маҳсулот омборхоналари очиқ тўрт бурчак майдондан иборат бўлиб, кўтарувчи транспорт воситалари билан жиҳозланади. Йиғма темир-бетон стационар заводларида омборхона майдони оддий бетон билан қопланади. Мавсумий майдонлар эса чиқинди тошлар билан қопланади. Қоплама ва асоснинг мустаҳкамлиги штабел маҳсулотидан тупроққа тушаётган босимнинг мўлжалланган даражада нисбатан мустаҳкамлиги ҳисобланади.

Баъзи маҳсулотларни, масалан ячейкали бетонларни сақлаш омборхоналари усти енгил маҳсулотлар билан ёпилади. Цехдан маҳсулотлар омборхоналарга ўзи юрар аравалар (электрокара, кранбалка, электротельфер, рольганг, вагонетка) ёрдамида ташилади.

Ортиш, тушириш ва бошқа омборхона хизматларини бажаришда қуйидаги кран турлари қўлланилади:

1) Кўприкли, қулай имкониятли ва осон бошқариладиган, юк кўтариш қуввати 30 т гача;

2) Портални (озловой)-уч турда:

Консолсиз, бирконсолли ва икки консолли;

3) Минорали ўзи юрар гир айланадиган яъни, осон ўрнатиладиган бўлгани учун полигонларда қўлланилади. Бундан ташқари доимий ишлаб турадиган темир-бетон корхоналарида ҳам қўлланилади;

4) Автокранлар ва автоортувчилар мавсумий ихчам корхоналарнинг омборхоналаридафойдаланилади.

Омборхона таркибига, унда сақланадиган маҳсулотлар турига қараб йирик ўлчовли панелларни тикка ёки қиялатиб қўйилган холатларда сақлаш учун ёғоч ва металл йиғма кассеталар, кондукторлар алоҳида ёки гуруҳ холида сақлаш ва йиғма темир-бетон маҳсулотларини йириклаштириш учун инвентар прокладкалар, прокладкалар, кантователлар, траверслар, такелаж, роликли панжа ва траплар киради. Тайёр маҳсулот сақланадиган омборхона майдони ($м^2$).

$$A = Q_{кун} T_{сак} K_1 K_2 / Q_H$$

$Q_{кун}$-кун давомида келтириладиган маҳсулот сони $м^3$;

$Т_{сақ}$-маҳсулотни сақлаш даври, кун;

$Q_Н$-1$м^2$ майдонга рухсат этилган маҳсулотнинг норматив ҳажми, $м^3$;

$К_1$-коффициент, омборхона майдонида ҳисобга олинган ўтиш сатхи, $К_1$ = 1,5;

$К_2$-коэффициент, кранниг турига қараб омборхона майдонининг сатхини ўзгартириш, $К_2$ = 1,3 -1,7.

Омборхона сиғими ($м^3$).

$$V_{омб} = V_{кун} t_{сак} .$$

Темир-бетон заводларининг омборхоналарини лойиҳалашда технологик нормаларга асосан қабул қилиниши керак: омборхона майдонининг 1 $м^2$ маҳсулотни сақлаш муддати қобурғали панеллар, ферма, қоплама балкалар ва бошқа мураккаб конструкциялар-0,5 $м^3$, ғовак панеллар, колонналар ва бошқа чизиқли узун элементлар - 1$м^3$; кранлар ҳисобига майдон сатхини эгаллашнинг камайиш коэффициенти: кўприкли-1,3; биноли-

1-1,5; тўрт таянчли 1,7; штабеллар оралиғи орасидан маҳсулотни олиб ўтиш коэффициенти 1,5.

Ҳар бир маҳсулот ёғочдан тайёрланган махсус инвентарларга тахланиши керак. Маҳсулот пастки қаторда ост тўшамаларга, юқори қаторда оратўшамаларга жойлаштирилади.

Бир темир-бетон маҳсулотини иккинчи темир-бетон маҳсулотининг устига ёғоч тўшамасиз қўйиш ман этилади.

Ост тўшама ва оратўшама бир хил узунликда бўлиб, бирма-бир тик бўйича қўйиш керак. Маҳсулотни горизонтал холатда сақланганда пастки қаторга ост тўшама устига, кесими 20х16, 15х10 см(15х15, 10х10 см) ёки икки томони арраланган, кесими 6х4 см.дан кичик бўлмаган ёғоч оратўшамалар устига йиғма маҳсулотлар жойлаштирилади. Пастки қатор тагига жойлаштирилган оратўшамалар мустаҳкам ва тўғри холатда тозаланган ва текисланган асосга жойлаштирилишига эътибор бериш керак. Йиғма темир-бетон элементлари қуйидаги схема асосида штабелларда сақланади.

Кўприкли кранлар 1 қаватли саноат бинолари колонналари учун штабел кенглиги уларни 1 ярусда фақат 2 колонна жойлашишига тавсия этилади, чунки шундай колонналар катта массага эга ва штабелларнинг баландлиги омборхонанинг бетон асосида 2 -3 қаторгача бўлади.

Штабелнинг умумий баландлиги 1,85 м бўлиши, подкладка ва прокладкалар оралиғи штабел четидан 1,2 м дан ортмаслиги керак.

Саноат бинолари учун олдиндан зўриқтирилган қоплама плиталар штабелларга (ишчи холатида) 5 - 6 қаторгача ост тўшама ва оратўшамалар штабел четидан 50 см ораликда жойлаштирилиши керак.

Қоплама балкалар махсус кассеталарда тикка тирговичлар билан 6 та маҳсулот ишчи холатида, бир-бирига тиралиб ребро холатида жойлаштирилади.

Девор панеллари секцияларда тик холатда, монтаж илгаклари юқорига қараган тахтали тўшамаларда сақланади; таҳлаш баландлиги панел

баландлигига тенг. Йиғма элементларни омборхонага жойлаштиришда қуйидаги талабларга эътибор бериш керак:

1) темир - бетон махсулотлари ва конструкциялари бино ва қурилмаларда қандай холатда босимни кўтарадиган бўлса, шу холатда сақланиши;

2) завод маркировкаларига яқин келиб ўқиш қулай, штабелларга ўрнатилган маҳсулотнинг йиғиш илгаклари юқорига қаратилган бўлиши;

3) йиғма деталлар тахланадиган жойга бемалол кириб-чиқиш ва ўтиш;

4) кранлар йўлига ҳамда бино деворлари ва изалр оралигига конструкция элементлари ва деталларни тахлаш рухсат этилмайди.

Штабеллардаги маҳсулотларни юқоридан, штабелнинг турғунлигини бузмасдан, равон, силтамасдан, урилмасдан, ён бошига осилтирмасдан олиш керак.

Осилган юк остида туриш ва маҳсулотни хайдовчи кабинаси устида суриш ман этилади.

Маҳсулотни устки юзаси уринишдан, ифлосланишдан сақланиши ва маҳсулотни зарарланишдан сақлаш зарур. Қиш мавсумида музлаб қолган ост тўшама ва оратўшама устига блок ва бошқа деталларни тахлаш рухсат этилмайди.

Барча темир-бетон маҳсулотлари муз қопламаслиги учун вақти- вақти билан қордан тозаланиб турилиши ёки шить, тўл билан ёпиб қўйилиши керак**.**

Йилнинг иссиқ даврида бетон ва темир-бетон маҳсулотларига кунига икки мартадан (эрталаб ва кечки вақтларда) сув сепиб туриш керак ва маҳсулотни чипта билан ёпиб, қўйилади (маҳсулот тайёрлангандан кейин бир ҳафта давомида). Маҳсулотларга сув сепиб туриш учун омборхоналарда сув сепиш кранлари бўлиши керак.

Омборхона майдонининг сатхи ташқи контур томонга 1-2% оғган, ортиқча ва фойдаланилган сув оқими оқиб турадиган арикча бўлиб, йилнинг турли об-ҳавосига боғлиқ бўлмаган холда узлуксиз иш жараёнини таъминлаши керак. Махсулар штабеллар орасидаги масофа: эркин тахлаш ва

штабелдан маҳсулотни кўтаришда уринтирмасдан (учирмасдан) –20 см, ҳар 2 та штабел оралиғи 0,7-..1,0 м ва 1 та марказий ўтиш йўли 1,5 м.

Пролети 30 м бўлган омборхоналарда 2 та марказий йўл бўлади.

Омборхонада кўприкли кранлар, автомобил йўллари ва темирйўллари кран харакатига кўндаланг холатда жойлаштирилади.

Машина ва ишчилар харакати хавфсизлиги учун ўтиш жойи, штабеллар ва транспорт оралиғи 1 м дан кам бўлмаслиги керак.

Тайёр маҳсулот омборхонасидан йўллари, автотранспорт ёрдамида маҳсулот ортилса, шу ердан магистрал йўл ва ички проездларга уланади.
Автомобил ёки пиёда харакатига ҳавфли бўлган жойлар қисмига қоронғуда кўринадиган огоҳлантирувчи ёзув ёки сигнал белгиси қўйилади. Кўприкли кранларни таъмирлаш махсус майдонда олиб борилади. Тайёр маҳсулот омборхонаси маҳсулотни қабул қилиш иш тартиби, асосий цехларнинг иш тартиби билан мос холда ишлайди, яъни икки сменада, темир йўл транспортига юк ортиш эса, дам олиш кунисиз, кеча-кундуз амалга оширилади.

1.23. Бош лойиҳани лойиҳалаш

Бош лойиҳа – йиғма темир-бетон заводи барча иморат ва биноларнинг чизма кўринишидир ва шунингдек, омборхона, инженер-техник коммуникация, хизмат кўрсатиш тармоқлари, корхона қоровулхонаси, ён атрофни ободонлаштириш;

Бош лойиҳани лойиҳалаш ишлари қуйидаги асосий босқичларга бўлинади: саноат корхоналарининг бош лойиҳага қўйилган умумий талаблар ҳисоби бинолар ва иморатларнинг жойланиши ва бош лойиҳанинг умумий компановкаси; бош планнинг иқтисодий-техник кўрсаткичлари. Бош планни лойиҳалашда территория ҳақида тўлиқ маълумот йиғишдан мақсад, шу жойга йиғма-темир бетон корхонасини қуришга яроқлигини аниқлаш, танланган курилиш майдонни асослаш ҳақида маълумот йиғиш. Бу ишлар фақат иқтисодий-техник изланишлар, хом ашё ва энергия базасининг райони,

ёқилғи ва сув ресурслари, тупроқ таркиби, метеорологик маълумот ва бошқалар халқ хўжалиги тараққиётини переспектив лойиҳаси асосида тузилган район лойиҳасини ҳисобга олган холда амалга оширилади. Масштаб 1:10000 ёки қўшни бино билан бирга 1:50000 ва қурилиш майдони тасвири 1:1000.

Пойдеворни лойиҳалашда 10...15 м чуқурликда тупроқни тузилиши ва ер ости сувларини ўзгаришлари ҳақида маълумотлар тайёрланади. Районнинг сейсмик ва климат шароитлари тахлил қилинади (бир неча йилнинг ўртача йиллик харорати-$Т_{мин}$, $Т_{макс}$, ёғингарчилик миқдори, шамолнинг кучи ва йўналиши йилнинг мавсумига қараб, ер қимирлаш кучи неча баллда ва бошқалар). Хом ашё базаси хақида маълумот йиғилади (хом ашёни қаердан олиниши, цемент заводлари ва ёғочни қайта ишлаб чиқариш корхоналарининг борлиги ва бошқалар).

Районнинг иссиқлик ва энергетик ресурслари хақида маълумот йиғилади: ТЭЦ ва ёқилғининг борлиги, қаердан сув келтириб таъминланади, водопроводларнинг борлиги ва канализация чиқинди сувлар учун (яқин ораликдаги корхона ёки қишлоқ тармоғига қўшиш имконияти борлиги) шунингдек, районнинг хўжалик ва транспорт саноати хақида маълумот, турар жой районларининг ишчи кучлар (эркак ва хотин) борлиги 5-7 км масофада, автойўллар ва уларнинг магистралга қўшилиш имкониятлари ва бошқалар хақида маълумотлар йиғилади. Шунингдек, ишлаб чиқариш жараёнининг асосий шарти узлуксиз оқим билан таъминлаш, қарама-қарши технологик оқимга дуч келмаслик.

Қабул қилинган технология асосида ҳамма бинонинг таркиби, корхонанинг қурилмаларини рационал жойлаштириш анализ қилинади. Бунда ишлаб чиқариш жараёнини қабул қилиш технологик схемасининг кетма-кетлиги асос қилиб олинади (материалнинг келиб тушишидан то маҳсулотнинг чиқиши) ва корхонанинг таркиби:

1) Асосий ишлаб чиқариш цехлари биноси (қолиплаш, арматура ва бетон аралаштириш ва бошқалар).

2) Ёрдамчи цехлар биноси (механик таъмирлаш, ёғочга ишлов бериш).
3) Буғ билан таъминловчи энергетик хўжалик, электр билан таъминлаш, иссиқлик (ТЭЦ трансформаторлар, иситиш қозонлари).
4) Омборхона хўжалиги (хом ашё, ёқилғи, иш ускуналари ва бошқалар).
5) Маъмурият-хўжалик тармоқлари ва маиший хизмат (бошқариш, ошхона, соғломлаштириш пункти, кириш йўлаги).
6) Транспорт ва инженер-техник коммуникациялари (гаражлар, йўллар, газ сув электр билан таъминловчи тармоқлар).
7) Ободонлаштириш (тротуарлар, хиёбонлар, дўконлар, павильонлар ва бошқалар).

Хом ашё, ярим тайёр маҳсулотлар, тайёр маҳсулотлар цехларга энг яқин йўллар билан етказиш, тушириш-ортиш ишларини механизация ёрдамида транспорт талабларига тўлиқ жавоб бериш лозим:

1) Ҳамма омборхона бинолари гуруҳ бўйича темир йўл атрофида бўлиши;
2) Темир йўлдан бино оралиғи 6 м дан кам бўлмаслиги, тўсиқгача 5 м дан кам бўлмаслиги;
3) Корхона йўллари умумий йўлларга уланиб кетганлиги;
4) 5 га дан ортиқ майдонли корхонага 2 дан кам бўлмаган чиқиш жойлари;
5) Автойўллар асосий бино атрофида айланма бўлиши керак ёки боши берк йўл транспортнинг айланиб чиқиб кетиш имкони бўлиши керак (12х12).

Биноларнинг жойланиши санитар-техник, ёнғинга қарши талабларга жавоб бериши керак:

1) газ, чанг, тутун чиқарадиган бинолар шамолга тескари қаратилган холда жойлаштирилган бўлиши ёки асосий бинолардан 50 м узоқликда бўлиши керак.
2) Умумий бинолардан шовқинли ишлаб чиқариш бинолари шовқиндан сақлаш зоналари билан ажратилган бўлиши керак.
3) Корхона территорияси атрофига турар жой биноларини қуриш мумкин эмас ва бошқа қурилмалар чанг-тўзонли очиқ омборхоналардан 20 м дан кам бўлмаган ораликда бўлиши керак.
4) Ёнғиндан хавфли қурилмалар шамолга тескари ерга жойлаштирилиши керак, барча биноларда ҳар томонлама қулай подъезд бўлиши керак ва алохида мухофаза майдони 10 м дан кам бўлмаган ёнғин гидрантлар ва сув захираси бўлган ховузлари бор ўт ўчириш депоси жойлаштирилади, бинолар оралиғи ёнғинга хавфлилиги ва ўтга чидамлилигига нисбатан ўрнатилади, ёнғинга қарши оралик 10 дан 30 гача, бинолараро санитар оралиқ энг баланд бино бўйидан кам бўлмаслиги керак;
5) Ён атрофни ободонлаштириш қурилиш-архитектура талабларига жавоб бериши ва атроф муҳитни кўкаламлаштириш; қўшни район ва корхоналар билан мослашиш.

Бош лойиҳада ҳамма қурилмаларни қулай жойлаштиршда темир-бетон корхоналарининг ишлаб чиқарадиган маҳсулот турини ҳисобга олган холда қурилиш сатхини бир неча қисмларга бўлиш керак: маъмурий иморат ва қурилмалар қуриладиган завод олди майдон; ишлаб чиқарадиган корхонанинг асосий майдони; хўжалик ҳовли; омборхона ва ёрдамчи иморатлар ва қурилмалар.

Завод олди майдонда комбинатни бошқариш биноси, рухсатнома бўлинмаси, қоровулхона, почта, савдо тармоқлари, гараж жойлаштирилади. Корхонага асосий кириш йўли ва кириш магистрал йўл транспортлар бекати ва одамлар кўп йиғиладиган томонда жойлаштирилиши керак.

Завод олди қурилмалари кўча чизиғидан ичкарига бироз кирган бўлиши, одамлар тўплами натижасида завод транспорти харакати қийинлашадиган бўлмаслиги керак.

Рухсатнома текшириладиган ўтиш хонасидан цехларгача оралиқ 800 м дан ошмаслиги ва юклар тўпламини кесиб ўтмаслиги керак. Овқатланиш тармоқлари маиший хизмат биноларида ёки цехларга яқин жойлашган бўлиши керак.

Ишлаб чиқариш тармоғи таркибига асосий ишлаб чиқариш бинолари киради. Объектларни тежамли жойлаштириш учун уларни бир неча белгиларига асосан бирлаштириш маъқул: технологик жараённинг бир хиллиги (бетон қориш цехи, қолиплаш бўлими) ёки хўжалик вазифасига мувофиқ (устахоналар), транспорт хизмати (омборхона); ёнғинга қарши ва санитар талаблар. Замонавий лойиҳаларда темир-бетон корхоналарнинг бетон қориш цехлари ва бўлимлари асосий ишлаб чиқариш корпуси қолипловчи қисмларга яқин, арматура цехлари эса асосий бўлимга нисбатан узунасига ёки кўндаланг холда жойлаштирилади. Цемент омборхоналари бетон аралаштирадиган цех билан боғланган қулай транспорт воситаси билан таъминланади.

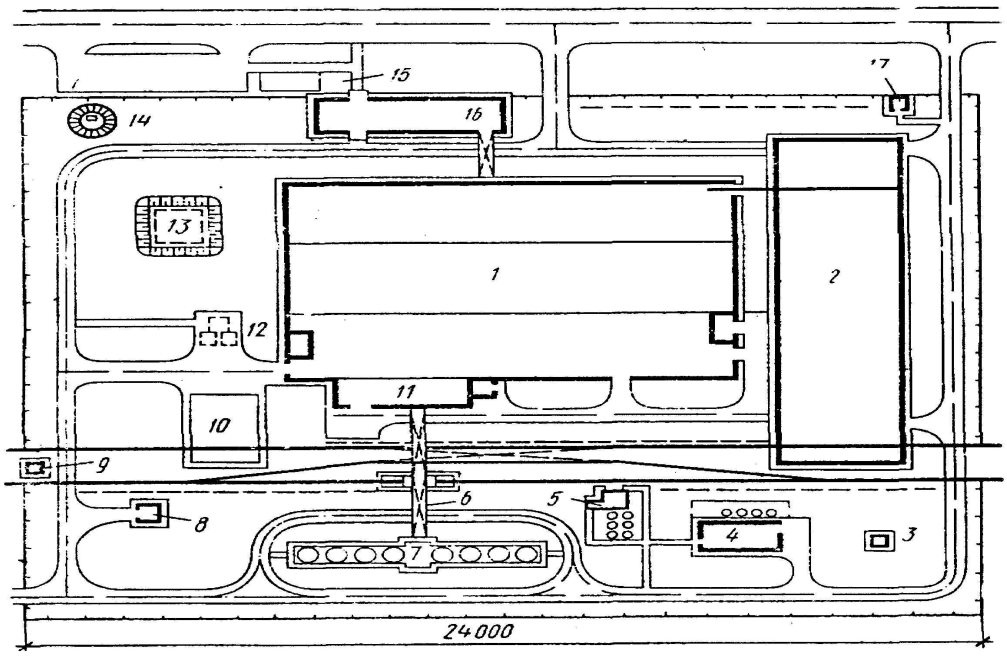
Бош лойиҳанинг мақсади бутун сатхни қисмларга: заводолди, ишлаб чиқриш, ёрдамчи, омборхоналарга бўлиш. Заводолди қисмини асосий магистрал томонга жойлаштирилади. Унда маъмурий-маиший бўлим, автотранспорт турар жойи, ишлаб чиқариш қисмига эса асосий корпус, бетон қориш бўлими, ёрдамчи цехлар блоки жойлаштирилади.

Ёрдамчи қисмга қозонхона, насос станцияси, трансформатор подстанцияси, компрессор хона, сув билан таъминлаш қўлланмалари ва канализация жойлаштирилади.

Омборхона қисмига тайёр маҳсулот цемент, арматура пўлат ва бошқа керакли маҳсулотлар омборхоналари жойлаштирилади.

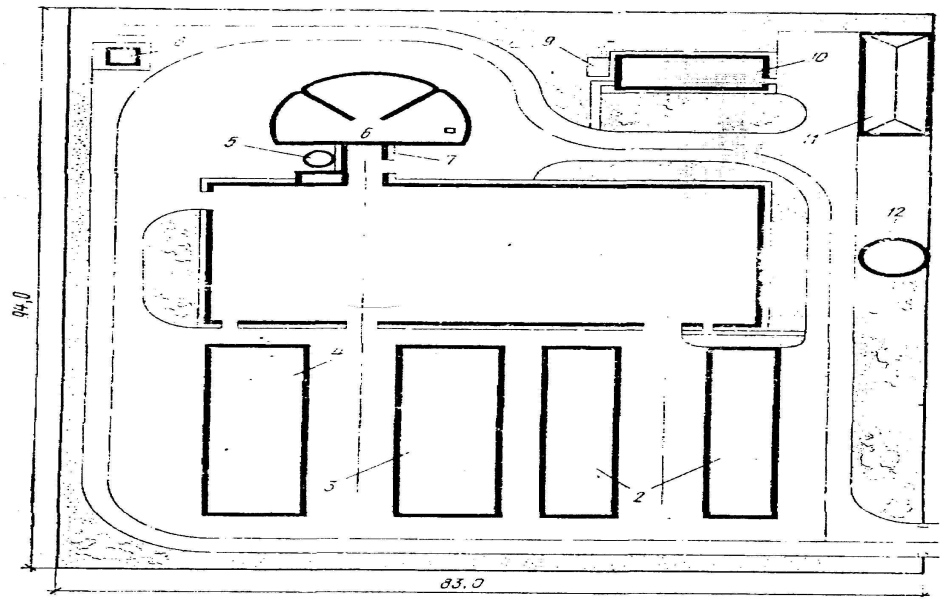
Бош лойиҳада иморат, қурилма, йўл ва ободонлаштириш мажмуалари жойлаштирилгач, бош планнинг асосий иқтисодий- техникавий

кўрсаткичлари ҳисобланади: участка майдони, қурилиш майдони, қурилиш коэффициенти ва кўкаламзорлаштириладиган майдон. Бу кўрсаткичлар қурилиш меъёри ва қоидалари талабига жавоб бериши керак. 20...23 суратларда баъзи бир корхоналарнинг бош лойиҳаси кўрсатилган.



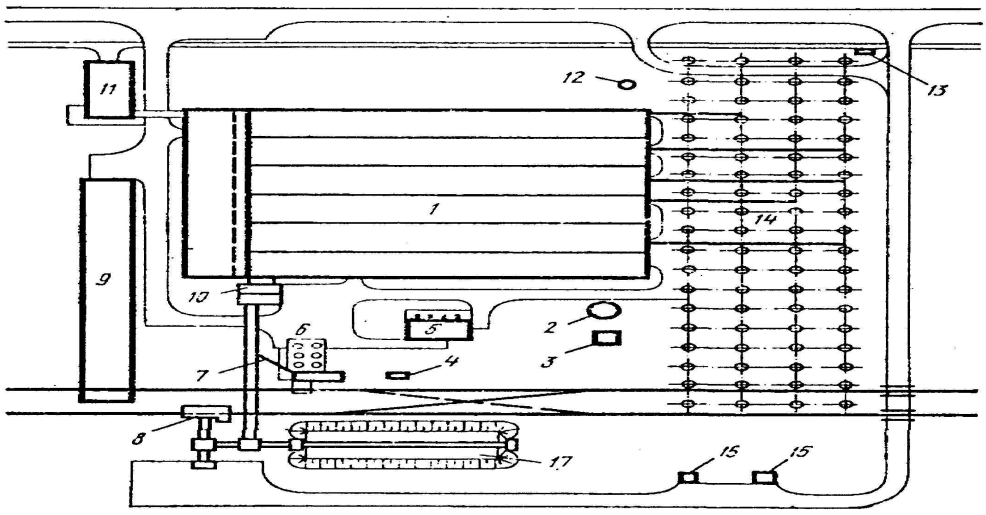
1.20-расм. Темир-бетон трубаларини йилига 20 минг м^3 ишлаб чиқарадиган заводнинг бош лойиҳаси.

1-ишлаб чиқариш корпуси, 2-тайёр маҳсулот омборхонаси, 3-градирня (иссиқ сувни совутадиган махсус минорасимон қурилма), 4-компрессорхона 5-цемент омборхонаси, 6-тўлдирувчини узатиш галереяси, 7-тўлдирувчилар омборхонаси, 8-ГСМ омборхонаси 9-стрелкачининг хужраси, 10-металлни туширадиган эстакада (осма йул), 11-бетон қориш цехи, 12-эмульсол омборхонаси, 13-сув учун резервуар (катта идиш), 14-қайта қуйиш станцияси, 15-транспорт учун туриш жойи, 16-администрация корпуси, 17-қоровул ҳужраси.



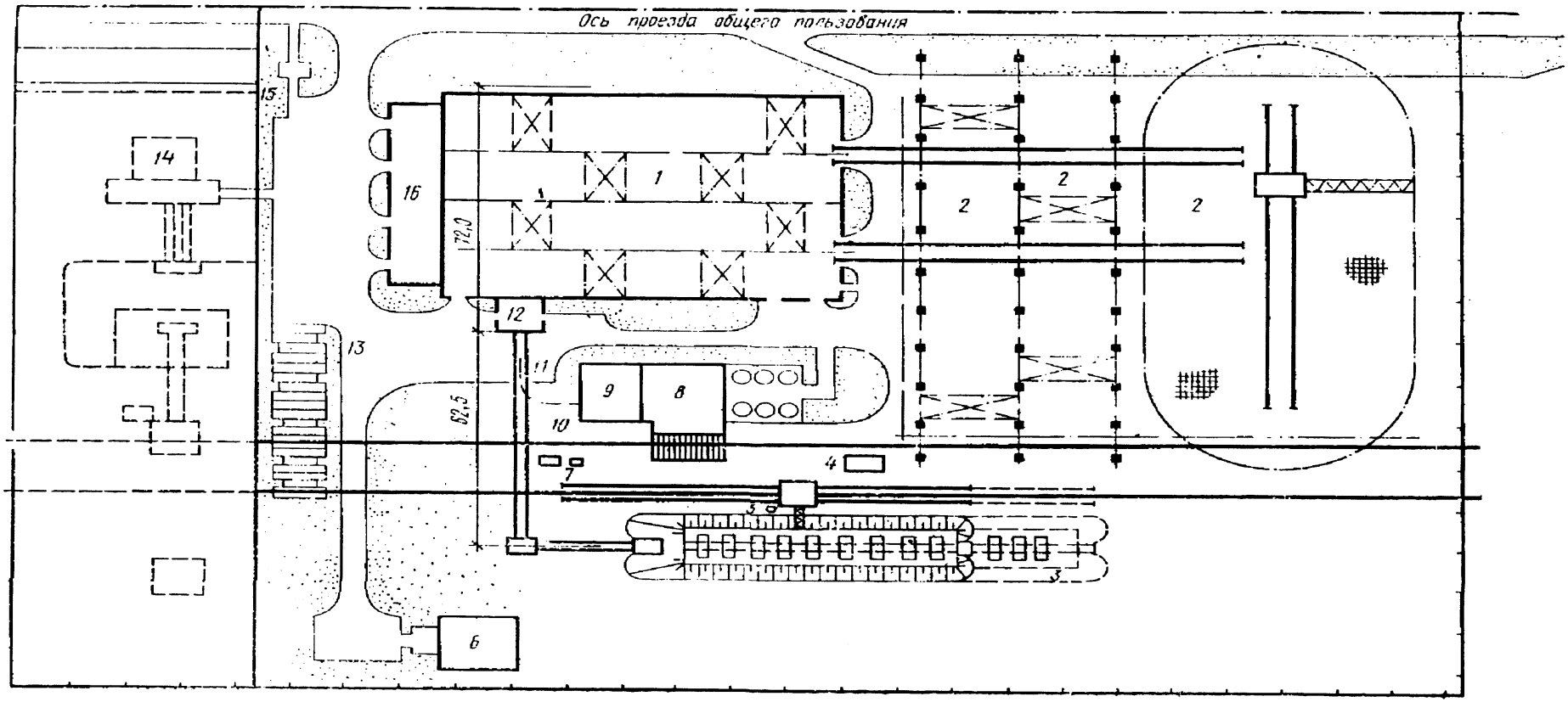
1.21-расм. КПД заводининг қишлоқ хўжалиги қурилиши бош лойиҳаси.

1-маиший хизмат хоналари билан ишлаб чиқариш корпуси, 2-тайёр маҳсулот омборхонаси, 3-полигон, 4-арматура пўлати омборхонаси, 5-цемент омборхонаси, 6-тўлдирувчи омборхонаси, 7-бетонқорувчи бўлим, 8-ГСМ омборхонаси, 9-қўзғолувчан трансформатор подстанцияси, 10-қозонхона, 11-қаттиқ ёқилғи омборхонаси, 12-ўтўчирувчи сув сақланидиган жой.



1.22-расм. ЗЖБК сув хўжалиги қурилиши учун бош лойиҳа.

1-ишлаб чиқариш корпуси, 2-сув учун резервуар, 3-градирхона, 4-эмульсол омборхона, 5-компрессорхона, 6-цемент омборхонаси., 7-цемент ўтказадиган труба, 8-тўлдирувчини узатадиган галерея, 9-тайёрлаш бўлими билан арматура пўлати омборхонаси, 10-бетонқорувчи цех, 11-маиший ва администратор корпуси, 12-конденсатни қайта оқизувчи станция, 13-назорат-ўтказиш бухтаси, 14-тайёр мазсулот омборхонаси, 15-ацетилен ва кислород балонлари омборхонаси, 16-ГСМ омборхонаси, 17-тўдирувчи омборхонаси.



1.23-расм. Йилига 70 м^3 ишлаб чиқариш қувватига эга бўлган ЗЖБК учун саноат қурилиш бош лойиҳаси.
1-асосий корпус; 2-полигон билан тайёр маҳсулот омборхонаси; 3-тўлдирувчилар омборхонасини кенгайтириш имконияти; 4-маневрли қурилма; 5-минерал войлок омборхонаси; 6-ГСМ омборхонаси; 7-темирга ишлов бериш хонаси; 8- цемент омборхонаси; 9- компрессорхона; 10-цемент ўтказувчи труба; 11-тўлдирувчилар узатиладиган галерея; 12-БСЦ; 13-арматура омбори; 14-қозонхона; 15-тўлдирувчилар омборхонаси; 16-маиший хоналар

1.24. Транспортни лойиҳалаш

Иш бажариш тури ва мўлжалланишига қараб саноат транспорти ички юкни корхона ичида ташувчи ва ташқи, хом ашё, керакли маҳсулотларни корхонага етказиб бериш ва тайёр маҳсулотларни истеъмолчига олиб бориш мақсадида қўлланилади.

Саноат корхоналари ички қисмига жойлашган темир йўл ва ташқи темир йўл орқали икки ёки бир неча корхоналар билан боғлашга хизмат қиладиган поездлар бўлади. Автомобил йўлларига ўз ўрнида ички, корхона ичига жойлашган ва магистрал йўлларга боғловчи йўлларига бўлинади. Заводларда ички транспорт цехлараро ва цех ичида хизмат қилади.

Цех ичида хизмат қиладиган транспорт-конвейер, махсус транспорт, автогрузчиклар ва электротележкалар, цехлараро-автомобиллар, темир йўл транспорти ва бошқа тур транспортлар.

Ишни олиб бориш таркибига қараб транспортлар қуйидагича турга бўлинади:

Пневматик, гидравлик, конвейер ва цикл туридаги транспортга-автомобил, темир йўл, махсус, яъни-илмоқли конвейер орқали осма, якка рельсли, узатувчи тележкалар.

Ташқи ва ички транспортларнинг умумий иш ҳажми саноат корхонасининг иш фаолиятини кўрсатади.

Юк ташиш кундалик ва йиллик турларига бўлинади. Корхонанинг умумий ташиш ҳажми:

$$V_у = V_т + V_{цех}$$

$V_т$-ташқи ташиш ҳажми, $V_{цех}$-цехлараро ташиш ҳажми.

Цехлар ичидаги ташиш умумий ташиш ҳажмига киритилмайди.

Баъзи холларда ташқи ташиш сув транспорти орқали бўлиши мумкин, яъни ташқи ташиш ҳажми корхона бўйича ҳамма тур транспортининг ташиш ҳажмини ташкил қилади.

$$V_т = \sum V_i$$

$\sum V_i$ - барча ташқи транспортларнинг ташиш ҳажми йиғиндиси (темир йўл, сув, автомобил, махсус транспорт)

Цехлараро ташиш ҳажми:

$$V_{цех} = \sum V_i$$

$\sum V_i$ -цехлараро транспортларнинг-автомобил, темир йўл, махсус конвейер.

Ташиш ҳажми ва масофа корхонанинг иш фаолиятини яъни юкнинг қандай масофага ташилганлигини белгилайди.

Ташилган юк оғирлигини (т) масофага (км) кўпайтмаси транспортларнинг бажариш ишини белгилайди.

Саноат транспорти иш ҳажми анчагина унумли ҳисобланади, чунки магистрал йўлдан қисқалиги билан фарқланади. Юк ташиш йиллик, ойлик, кунлик ва шу билан бирга ташқи ва ички турларига бўлинади. Юк ташиш яна транспорт турига қараб ҳам фарқланади, чунки бир корхонанинг ўзида бир неча хил транспортдан фойдаланилади. Транспорт турини танлаш корхонанинг ташиладиган юки ҳажмига қараб танланади. Ташиладиган юк ҳажмининг ҳисоби талаб қилинадиган хом ашё ва йиллик ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг ҳажмини аниқлашдан бошланади. Кундалик юк ташиш ҳажми ҳар вақтда ҳар хил сиғимда ташилгани учун юкнинг хар хил ҳажмлиги ҳисобга олган холда ҳисобланади.

Фойдаланиш ҳисоби тайёрлашда, шунингдек, корхона транспортини лойиҳалашда ҳам ташиладиган юкнинг тенг сиғимга эга эмаслигига аҳамият берилади.

Йил давомида транспортни лойиҳалашда ташиладиган юкнинг ҳажмини ҳисоблашга асосан баъзи бир қурилмаларнинг қуввати эса кундалик ташиладиган юк ҳажми асосида бажарилади.

Ички юк ташишда энг самарали транспорт турини танлаш бош планни лойиҳалаш ва ишлаб чиқариш технологиясига боғлиқ. Корхонада юкларни унумлироқ транспортировка қилиш учун умумий транспорт схемасини тузиш, ҳар бир участкада самарали транспорт турини ва лойиҳалаш

меъёрлари асосида энг самарали транспорт параметрини (кўрсаткичи) аниқлаш керак.

Танланган транспорт қуйидаги имкониятларга эга бўлиши керак:

а) имконияти борича иқтисодли ва самарали;

б) ишлаб чиқариш талабларига жавоб бериш;

в) ишлаб чиқаришни максимал даражага етказиш ва меҳнат хавфсизлигини таъминлаш;

г) юкнинг физик-механик хусусиятларига ва ташиш масофаси талабига жавоб бериш;

д) давр талабига қараб мос техникага эга бўлиш.

Турли транспорт вариантларини таққослашда табиий кўрсаткичлари, сарф ва эксплуатация харажатлари ҳисобга олинади. Корхона темир йўл станциялари шундай жойлаштирилган бўлиши керакки, боғланиш учун қулай шароит ва юкни тушириб олиш пункти яқин оралиққа жойлашган бўлиши керак.

Хом ашё ва ёқилғи омборхоналари бош план лойиҳасида шундай жойлашиши керакки, хом ашёни асосий ишлаб чиқариш цехларига тўхтовсиз ишлайдиган транспорт турлари заводнинг асосий саралаш станцияларига яқинроқ масофада бўлиши керак.

Ички ва ташқи юк ташиш йўлларининг оқими бир бири билан кесишиб қолиши мумкин эмас.

Ташқи транспортни лойиҳалашда корхона транспорти билан магистрал транспортларининг ўзаро боғлиқлиги ва асосий ишлаб чиқаришда юк ташиш техник ва технологик кўрсаткичлари, омборхона ҳажми, контейнер майдонининг ўлчамлари ҳисобга олинади.

Заводнинг ички темир йўл схемасини қуйидаги турларга бўлинади:

а) боши берк;

б) икки томонлама заводнинг икки станцияси билан ёндашиши;

в) аралаш айланма боши берк;

г) айланма, тўғри оқим харакатли айлана бўйича бир томонлама.

Темир йўл подъезд йўлларини ишлаётган МПС станциялари билан ёндошишини лойиҳалаш зарур. Бу холда ёндошиш жойи, ортиш ва тушириш учун зарур мосламаларнинг жойлашишини белгилаш ва темир йўл хизматининг тартиби зарур ҳажмдаги юкни ташиш имкониятини аниқлайди.

Подъезд йўлининг МПС станциясига ёндошиши составни тозалаш ва узатиш учун қулайлик яратиш, станцияда асосий юк оқимига ёндашиш ўз харакатининг йўналишини ўзгартирмаслик.

Корхонанинг транспорт хизмат кўрсатишини ташкил қилишда асосий муҳим вазифа транспортни лойиҳалаш ва харакатланувчи составдан унумли фойдаланишни таъминлаш, ишлаб чиқаришни ошириш ва ниҳоят транспортнинг туриб қолишини қисқартириш.

Ташкилий транспорт хизматини танлаш, жойдаги шартни ҳисобга олган холда техника иқтисодий ҳисоб асосида станцияларнинг ёндашишида техник ёритиш, темир йўл ташиш ҳажми ва бошқалар.

Заводни ички темир йўл ташиш хизматидан фойдаланиш имконияти бўлмаганда, саноат бўлими МПС имкониятлари транспортидан, яъни ҳамма хизмат темир йўл орқали олиб борилади.Агар корхонада заводнинг ички юк ташиш имконияти бўлса, қўшма темир йўлнинг хўжалиги ёки корхонанинг саноат темир йўл транспорти қўшма корхонасини ташкил қилиш керак.

1.25. Қурилиш конструктор ечимини танлаш

Саноат бино ва иншоотларни лойиҳалаш унумли технологик жараён талаблари ҳисобга олинган холда, биноларнинг тур ва ўлчовлари ишлаб чиқариш учун зарур бўлган майдон, ишчилар сони, технологик ва транспортлар тури ва сони, хом ашё, материал, энергия, ёқилғи миқдори билан корхонанинг бош плани ишлаб чиқилади.

Ишлаб чиқариш структураси-бу хўжалик ва хизмат бинолари, цехларнинг территориал жойлашиши.

Лойиҳанинг қурилиш-архитектура қисмини ишлаб чиқишда ишчи диаграмма ва технологик схема асос бўлиб хизмат қилади. Ишчи диаграмма

график кўринишга эга бўлиб, цехда бажариладиган ишлаб чиқариш жараёнлари орасидаги боғлиқликдир.

Қабул қилинган маҳсулот ишлаб чиқаришни технологик схемаси завод структурасини, асбоб ускуналарнинг таркибини ва уларнинг ишлаб чиқариш корпусида жойлашишини аниқлайди.

Темир-бетон ишлаб чиқарадиган завод таркибига қуйидагилар киради: цемент тўлдирувчи ва арматуралар омборхоналари, арматура цехи, бетон қориштирувчи бўлим, қолипловчи цех, тайёр маҳсулот омборхонаси, компрессорхона, насосхона, ёрдамчи хизмат блок хоналари.

Цехнинг ишлаб чиқариш майдони-бу шундай майдонки, унда асосий технологик жараён олиб борилади (ишлаб чиқариш асбоб-ускуналари ва иш жойлари майдони, асбоб-ускуналар орлиғидаги ўтиш жойлари, материаллар ва маҳсулотлар ҳамда ишлаб чиқариш асбоб-ускуналари, тахлаш жойлари, оралиқ омборхоналари, цех омборхоналари майдонлари).

Цехнинг ёрдамчи майдони-бинога кириш подъезд йўллари эгаллаган майдон (автомобил ва рельсли йўллар), марказий ўтиш, цех транспортининг турар жойлари, трансформатор, маиший хизмат биноси, таъмирлаш устахоналари майдонлари.

Лойиҳалаш жараёни иш даврида рўй берадиган кўпгина қийинчиликларга қарамасдан ишлаб чиқарувчи корхона лойиҳасини юқори самарали даражада бажариш асосида олиб борилади. Лойиҳалашда энг муҳим бўлган жараёнлар: техник-иқтисодий кўрсаткичлар, технологик талабларга мос, ишончли ва узоқ муддатлигига эътибор берилади. Лойиҳалаш асосий параметр мезонлари:

-ишлаб чиқариш-техник жихозланганлик, технологик жараён характери, хом ашё, энергия билан таъминлаш шароитлари;

-санитар-гигеник-метеорологик шароитлари, ишлаб чиқаришдаги зарарли ажратмалар концентрати, табиий ва сунъий ёритиш; тебраниш шовқинининг мавжудлиги;

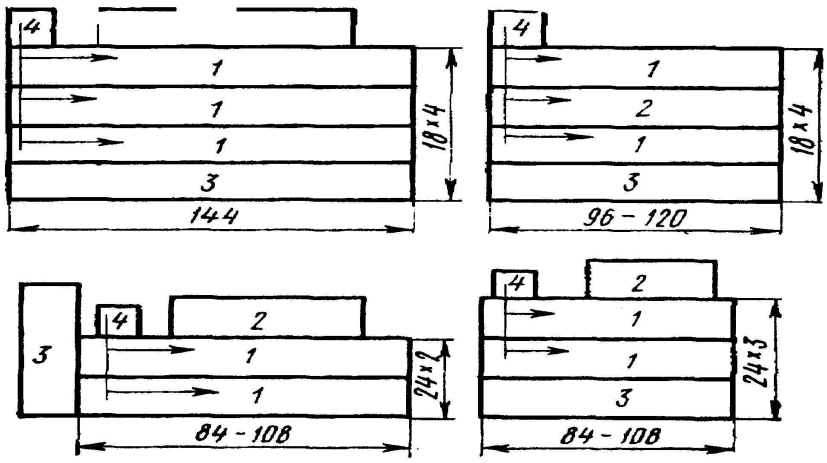
-ўтга қарши ва махсус-ишлаб чиқариш характеристикаси, портлаш, портлаб ўт олиш ва ўт олиш тоифаси, бино ва иншоотларнинг ўтга чидамлилиги, махсус талабалар;

-иш шароити ва иш жойини ташкил қилиш-цех, участкада ишлаб чиқаришни ташкил этиш;

-эстетик-объектнинг ички сатҳини бадиий рухда ташкил этиш, ички ва ташқи сатҳни боғлаш.

Бош корпусни лойиҳалашда лойиҳаловчи қуйидаги асосий технологик талабларни ҳисобга олиш керак: қолиплаш цехида ишнинг қулайлиги, транспорт оқимининг аниқлиги, метеорологик талабларни қондириш, иш жойларида ёритишни меъёрда таъминлаш, қурилиш-архитектура талабларининг ва иқтисод талабларини бажарилишига эътибор берилади.

2.24-расмда турли қувватдаги заводларнинг бош корпусининг компоновка схемаси унда қолиплаш, арматура тайёрлаш, бетон қориш цехлари ва иссиқ ишлов бериш камераллари жойлашишининг вариантлари кўрсатилган.



1.24-расм. Турли қувватдаги заводлар бош корпусининг компоновка (жойлаштириш) схемаси.

1-қолиплаш цехи, 2-иссиқ ишлов бериш камераси, 3-арматура тайёрлаш цехи, 4-бетон қориш цехи.

Саноат корхоналарининг бош корпусини лойиҳалашда кўпинча бинонинг оралиғи-18 , баландлиги 12 м, оралиқлар юк кўтарувчи 10, 15, 25 т кранлар билан жихозланади.

Бош корпуснинг каркаси унификацияланган темир-бетонлар конструкцияларидан лойиҳаланади: колонна, ферма, том ёпиш плиталари, краности балкалар.

Деворлар темир-бетон панелдан тайёрланади.

Вентеляция қурилмасини 6 м баландликда цехнинг узунлиги бўйича, қолиплаш цехининг ён томонидан, тайёр маҳсулот омборхонаси томонига тўғри келган майдонга ўрнатилади. Бу майдон тагига трансформатор подстанцияси комплекти, тарқатувчи ва санитар-техник қурилма жойлаштирилади. Арматура цехи 144 м узунликдаги корпусда жойлашади, бундай майдон ўртача қувватдаги завод учун етарлидир. Арматура цехининг оралиғи иккита кранбалкали 5 т кўприкли кран билан таъминланади.

Бош корпуснинг ён томонига тайёр маҳсулот омборхонаси жойлаштирилади. Энг қулай оралиқ омборхона учун 24 м ҳисобланади, бундай ораликда омборхона майдонидан унумлироқ фойдаланилади, кўприкли кранлар сони камаяди. Тайёр маҳсулот омборхонасига асосан ҳар томонлама автомобил ва темир йўллар уланади.

Тўлдирувчи маҳсулот омборхонаси типовой лойиҳада бажарилади.

Бир нечта типовой лойиҳа турлари бор.

Цемент сақланадиган омборхона темир-бетон заводи лойиҳаларида худди шундай типовой лойиҳада бажарилади. Кўпинча цемент омборхонаси автоматлаштирилган, цементни ташиш эса сиқилган ҳаво ёрдамида бажарилади.

Цемент омборхонаси бетон қориштирадиган бўлим яқинига жойлаштирилади.

Бетон қориштирадиган бўлим кўпқаватли, иситиладиган, икки қатор ойнали бўлади. Каркас-темир-бетон.

Маъмурий ва санитар-маиший хоналар эса алохида кўп қаватли корпусларда лойиҳалаштирилади. Талабларга кўра хоналар ўлчамлари ва таркиби белгиланади.

Темир-бетон маҳсулотлари заводларида қуйидаги санитар-маиший хоналар жойлаштирилади: гардероблар, ювиниш ускуналари, махсус кийимларни чанглардан тозалайдиган мослама хоналари, ишчилар учун исиниш хоналари.

ҚМҚ бобларига таалуқли лойиҳалашдаги технологик норма талабларидан ташқари санитар норма талаблари:

Ишчиларни зарур миқдорда кислород билан таъминлаш ишчи зоналарда бажариладиган иш тоифасига кўра комфорт метрологик шароит хосил қилиш.

Ҳар бир ишчига ишлаб чиқариш хонасининг майдони 4,5 $м^2$ кам бўлмаслиги, ва ишлаб чиқариш хонасининг ҳажми 15 $м^3$ дан кам бўлмаслиги керак.

Ишчи зона деб полдан баландлиги 2 м бўлган кенглик ҳисобланади. Иш жойи- ишчи узлуксиз икки соат давомида бўлса бу доимий иш жойи ҳисобланади. Иш жойида метеорологик шароит бу-рухсат этилган ҳаво харорати, намлик ва ҳаво силжиши, йилнинг илиқ, совуқ ва ўзгариш даврида бажариладиган ишнинг тоифаси, оғирлиги, хонанинг мўлжали, иссиқ хароратнинг ошиб кетиши.

Ишлаб чиқариш хоналари бажариладиган ишнинг қай даражада аниқлиги ҚМҚ билан мосликда зарур ёритиш билан таъминланиши керак.

Бош лойиҳани лойиҳалашда биноларни иложи борича унумли жойлаштирилади, технологик жараён, санитар, ўтга қарши тадбирларга эътибор берилади.

Завод ҳудудида қурилма қулай бўлиши ва майдондан унумли фойдаланилиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Каримов И.А. Ўзбекистон иқтисодий ислоҳотларни чуқурлаштириш йўлида. Т. “Узбекистан” 1995г. 104-151 стр.
2. Каримов И.А. Ўзбекистон – келажаги буюк давлат. Т. “Узбекистан” 1992 г. 62 стр.
3. Каримов И.А. Узбекистан свой путь обновления и прогресса. Т. “Узбекистан” 1992 г. 71 стр.
4. Баум В.С. Проектный цикл. Шестое издание. Всемирный банк, 1993 г.
5. Говен М. , Хитсхузен Ф. , Фейнстейн С., МакКаллой М., Пинтс С. Проектный анализ. Теория и практика. Университет Огайо, 1993 г.
6. Руководство по анализу проектов. Институт экономического развития. Всемирный банк. 1992 г. с. 4-25.
7. Меморандум Президента Международного банка реконструкции и развития исполнительным директорам о стратегии группы Всемирного банка по оказанию помощи Республике Узбекистан. Представительство ВБ в г. Ташкенте, 1995 г.
8. Экономический и проектный анализ. Азиатский банк развития, матриалы семинара, г. Бишкек, 1998 г.
9. Ачилов М.Ф., и др. Иностранные инвестиции и проектный анализ. Ташкент, издательство «Фан» Академии Наук Республики Узбекистан, 1996 г.
10. Артыков Н.А. и др. «Анализ и управление проектами» (Учебное пособие), Ташкент, Узинвет проект, 2000 г.
11. Цителаури Г.И. Проектирование предприятий сборного железобетона. М. Высшая школа. 1986 г.
12. Шелихов С.Н. и др. Справочное пособие заказчика-застройщик. М. Стройиздат. 1985 г.
13. Акрамов Х.А Қурилиш ашёлари саноати корхоналарини лойиҳалаштириш. Т.,Узбекистан 2003 г.

14. Баженов Ю.М., Комар А.Г. Технология бетоных ва железобетоных изделий –М.Стройиздат 1984 г.

15. Наназашвили И.Х Справочник. Строительные материалы, изделия и конструкции.М., Высшая школа. 1990 г.

16. Самойлов В.С Справыник строителя. Жилищное строительство. –М., Аделант, 2002 г.

17. КМК 2.03.01-96. Бетон ва темир-бетон конструкцияларини лойихалаш.

18. КМК 3.03.04-98. Йиғма темир-бетон конструкция ва буюмларини ишлаб чиқариш.

19. Уз РСТ 7473-94 Смеси бетонные.

20. УзРСТ 702-96 Панели стеновые внутренные бетоные и железабетонные для жилых и общественных зданий.

21. Уз РСТ 679-96. Бетоны. Правила подбора бетона.

МУНДАРИЖА

Сўз боши		3
I-қисм. Бетон технологияси. 1-боб. Бетон классификацияси ва бетон тўғрисидаги умумий маълумотлар 1.1. Асосий тушунчалар		6
1.2. Бетоннинг классификацияси		7
1.3. Бетон учун материаллар		12
1.4. Боғловчи моддалар		12
1.5. Бетон тўлдирувчилари		29
1.6. Бетон тайёрлаш учун ишлатиладиган сув		46
1.7. Бетон учун қўшимчалар		47
1.8. Бетон қоришмаси Бетон қоришмасининг тузилиши		53
1.9. Бетон қоришмаларининг хусусиятлари		57
1.10.Бетон қоришмаларининг ҳаракатчанлиги ва бикирлигини турли омилларга боғлиқлиги		65
1.11. Бетон структурасининг ҳосил қилиниши Бетон структурасининг шаклланиши		69
1.12. Бетон структураси		71
1.13. Оғир бетон таркибини лойиҳалаш Бетон таркибини аниқлаш усулининг асосий қоидалари		75
1.14. Майда ва йирик тўлдирувчи орасидаги нисбатни танлаш		79
1.15. Бетон таркибини ҳисоблаш тартиби		81
1.16. Бетон таркибини тажрибада текшириш		86
1.17. Бетоннинг ишлаб чиқаришдаги таркибини аниқлаш		89
2-боб. Бетоннинг хусусиятлари 2.1. Бетоннинг мустаҳкамлиги		92
2.2. Бетоннинг деформатив хусусиятлари		115
2.3. Бетоннинг зичлиги, ўтказувчанлиги ва совуққа чидамлиги		126
2.4. Бетон коррозияси ва у билан курашиш усуллари		134
2.5. Енгил ва майда заррачали бетонларнинг хусусиятлари Ғовакли тўлдирувчилар асосидаги енгил бетонлар		152
2.6. Серғовак бетонлар		158
2.7. Майда заррачали бетонлар		162
2.8. Бетоннинг қотишига хароратнинг таъсири Нормал ҳароратда бетоннинг қотиши		168
2.9. Юқори ҳароратда бетоннинг қотиши ва қотиш		171

жараёнини тезлаштириш		
2.10. Салбий ҳароратларда бетоннинг қотиши		187
II-қисм. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. 1-боб. Темир-бетон маҳсулотларининг номенклатураси 1.1. Умумий маълумотлар		195
1.2. Темир-бетон конструкцияларининг классификацияси		197
1.3. Бино ва иншоотлар конструкциялари ва маҳсулотлари		198
1.4. Саноат биноларининг конструкциялари		205
1.5. Бетон қоришмаларининг тайёрланиши Умумий маълумотлар		210
1.6. Цемент ва тўлдируввчиларни омборларга жойлаш		214
1.7. Бетон қоришмаси компонентларини миқдорлаш		223
1.8. Бетон қоришмасини аралаштириш		229
1.9. Бетон қориш цехлари		238
1.10. Бетон қоришмасини тайёрлаш жараёнини автоматлаштириш		242
1.11. Силикатбетон қоришмасини тайёрлаш		248
1.12. Ғовак бетон қоришмасини тайёрлаш		251
1.13. Технологик жараённи ташкил қилиш асослари Умумий маълумотлар		254
1.14. Агрегат – поток усулини ташкил қилиш асослари		258
1.15. Конвейер усулини ташкил қилиш асослари		262
1.16. Стенд технологиясини ташкил қилиш асослари		264
1.17. Бетон ва темир-бетон буюмларини қолиплаш Умумий маълумотлар		266
1.18. Қолипларнинг турлари		267
1.19. Қолипларнинг конструкциялари		270
1.20. Қолипларни тайёрлаш		276
1.21.Маҳсулотларни қолиплаш усулларининг классификацияси		281
1.22. Бетон қоришмасини жойлаш ва тақсимлаш		294
1.23. Виброқолиплаш ва уларнинг турлари		299
1.24. Вибропресслаш ва виброштамплаш		311
1.25. Сирғалувчан виброштамплаш		313
1.26. Вибропрокат		314
1.27. Виброгидропресслаш		316
1.28. Экструзия		317
1.29. Роликли пресслаш		318

1.30. Центрифугалаш		321
1.31. Вакуумлаш ва вибровакуумлаш		324
1.32. Бетон қоришмасини торкретлаш		324
2-боб. Темир –бетон буюмлари ишлаб чиқариш		325
2.1. Йиғма темир-бетон буюмлар корхонасида маҳсулот ва ишлаб чиқаришнинг хусусиятлари		326
2.2. Технологик линияни танлаш		328
2.3. Ишлаб чиқаришнинг агрегат усули		329
2.4. Ишлаб чиқаришнинг конвейер усули		344
2.5. Ишлаб чиқаришнинг стенд усули		356
2.6. Бетонга иссиқлик билан ишлов бериш Умумий маълумотлар		362
2.7. Бетонни буғлаш режими		368
2.8. Буғлаш камераларининг тузилиши		375
2.9. Контактли қизитиш		381
2.10. Бетонга автоклавда ишлов бериш		385
2.11. Бетонни электр билан қиздириш усули		390
2.12. Темир-бетон буюмларни қиздириш жараёнини автоматлаштириш		396
2.13. Йиғма темир-бетон ишлаб чиқаришда иссиқлик қувватини тежаш усуллари		399
2.14. Темир-бетон маҳсулотлари ва конструкцияларини арматуралаш		401
2.15. Пўлатли арматура классификацияси		402
2.16. Пўлат арматура ва ўрнатиладиган деталларни тайёрлаш		405
2.17. Арматура тўрлари, ясси ва фазовий каркаслар, ўрнатиладиган деталларни тайёрлаш		409
2.18. Арматура элементларини сифатини назорат қилиш		413
2.19. Пайвандлаш асбоблари ва ёрдамчи материаллар		414
2.20. Темир-бетон маҳсулотларини арматуралаш технологияси		416
2.21. Учқатламли темир бетон конструкцияларни лойиҳалаштириш ва улардан фойдаланиш Умумий маълумотлар		417
2.22. Уч қатламли панел конструкциялари		420
2.23. Қуйма монолит темир-бетон технологияси Опалубкалар		433
2.24. Опалубкаларнинг таснифланиши		434
2.25. Опалубкаларга қўйиладиган талаблар		439
2.26. Опалубкалар учун материаллар		441
2.27. Кўчириладиган опалубкалар билан уй-жой ва фуқаро бинолари конструкцияларини бетонлаш		443

2.28. Сирғанувчи опалубкада бетонлаш		445
III-Қисм. 1-боб. Умумий иқтисодий аҳволни, халқ хўжалигининг ривожланиш босқичлари саноат тараққиётининг устувор йўналишларини ўрганиш 1.1.Мустақилликни қўлга киритиш арафасида Ўзбекистон Республикасидаги иқтисодий аҳвол		446
1.2. Бозор ислоҳотларининг босқичлари		449
1.3. Саноат тараққиёти учун хорижий инвестицияларни жалб этиш масаласи		453
1.4.Саноат лойиҳаларида қоидаларни ўрганиш, иқтисодий, техникавий ва молиявий имкониятларни яратиш усулларини тадбиқ этиш Лойиҳа нима?		457
1.5. Лойиҳани татбиқ этишдаги асосий босқичлар		460
1.6. Лойиҳа иштирокчилари ва лойиҳани қамраб олиниши		461
1.7. Лойиҳани татбиқ этиш имкониятларини ишлаб чиқиш ва олдиндан техник-иқтисодий асослаш		464
1.8. Техникавий ва иқтисодий асослаш ва унинг экспертизаси		465
1.9. Лойиҳалаш ишининг ўзига хос хусусиятларини ўрганиш Лойиҳаолди ишлари		472
1.10.Лойиҳаловчи ташкилотларнинг таркиби ва тузилиши		475
1.11.Саноат корхонасини қисмларга ажратиб лойиҳалаштириш ва якуний лойиҳани тақдим этиш		479
1.12. Смета хужжатларининг таркиби		483
1.13. Ишчи лойиҳа		489
1.14. Ишчи хужжатлар		490
1.15. Қурилиш турлари		493
1.16. Назорат ва кузатувни ташкил этиш		500
1.17. Қурилиш маҳсулотлари, материаллар ва конструкциялар ишлаб чиқарадиган корхоналарни лойиҳалаш Темир-бетон маҳсулот ва конструкцияларининг қўлланилиши		504
1.18. Йиғма темир-бетон корхоналарининг турлари		505
1.19. Йиғма темир-бетон корхоналарининг қуввати		507
1.20. Темир-бетон маҳсулотларини тайёрлашни асосий усуллари		513
1.21. Технологик қаторларнинг ишлаб чиқаришнинг ҳисоб-китоби		516
1.22. Технологик зонани лойиҳалаш. Арматура цехи		539

1.23. Бош лойиҳани лойиҳалаш		562
1.24. Транспортни лойиҳалаш		570
1.25. Қурилиш конструктор ечимини танлаш		573
Фойдаланилаган адабиётлар		578

Введение		3
ЧАСТЬ I Глава 1. Технология бетона. Общие сведения и классификация бетона 1.1. Основные понятия		6
1.2. Классификация бетона		7
1.3. Материалы для бетона		12
1.4. Вяжущие вещества		12
1.5. Заполнители для бетона		29
1.6. Вода для приготовления бетона		46
1.7. Добавки к бетонам		47
1.8. Бетонная смесь. Структура бетонной смеси		53
1.9. Свойство бетонной смеси		57
1.10. Зависимость подвижности и жесткости бетонной смеси от различных факторов		65
1.11. Структурообразование бетона Формирование структуры бетона		69
1.12. Структура бетона		71
1.13. Проектирование состава тяжелого бетона. Основные положения методики определения состава бетона		75
1.14. Выбор соотношения между мелким и крупным заполнителями		79
1.5. Порядок расчета состава бетона		81
1.6. Экспериментальная проверка состава бетона		86
1.7. Определение производственного состава бетона		89
Глава 2. Свойства бетона. Прочность бетона		92
2.1. Деформационные свойства бетона		115
2.2. Плотность, проницаемость и морозостойкость бетона		126
2.3. Коррозия бетона и меры борьбы с ней		134
2.4. Свойства легких и мелкозернистых бетонов. Легкие бетоны на пористых заполнителях		152
2.5. Ячеистые бетоны		158
2.6. Мелкозернистые бетоны		162
2.7. Влияние температуры на твердение бетона. Твердение бетона при нормальных температурах		168
2.8. Твердение бетона при повышенных температурах, ускорение твердения		171
2.9. Твердение бетона при отрицательных температурах		187
ЧАСТЬ II Глава 1. Номенклатура железобетонных изделий 1.1. Общие сведения		195

1.2. Классификация железобетонных конструкций		197
1.3. Изделия и конструкции гражданских зданий		198
1.4. Конструкции промышленных зданий		205
1.5. Приготовление бетонных смесей Общие сведения		210
1.6. Складирование цемента и заполнителей		214
1.7. Дозирование компонентов бетонной смеси		223
1.8. Перемешивание бетонной смеси		229
1.9. Бетоносмесительные цехи		238
1.10. Автоматизация процессов приготовления бетонной смеси		242
1.11. Приготовление силикатно-бетонных смесей		248
1.12. Изготовление ячеисто-бетонных смесей		251
1.13. Основы организации технологического процесса Общие сведения		254
1.14. Основы организации агрегатно-поточного способа		258
1.15. Основы организации конвейерного способа		262
1.16. Основы организации стендовой технологии		264
1.17. Формование бетонных и железобетонных изделий Общие сведения		266
1.18. Виды форм		267
1.19. Конструкции форм		270
1.20. Подготовка форм		276
1.21.Классификация способов формования изделий		281
1.23. Укладка и распределение бетонной смеси		294
1.24. Виброформование и его разновидности		299
1.25. Вибропрессование и виброштампование		311
1.26. Скользящее виброштампование		313
1.27. Вибропрокат		314
1.28. Виброгидропресование		320
1.29. Экструзия		317
1.30. Роликовое прессование		318
1.31. Центрофугирование		321
1.32. Ваккумирование и виброваккумирование		328
1.33. Торкретирование бетонной смеси		324
Глава 2. Производство железобетонных изделий		324
2.1. Характеристика производства и продукции предприятий сборного железобетона		326
2.2. Выбор технологических линий		328
2.3. Агрегатный способ производства		329
2.4. Конвейерный способ производства		344

2.5. Стендовый способ производства		356
2.6. Тепловая обработка бетона Общие сведения		362
2.7. Режимы пропаривания бетона		368
2.8. Конструкции пропарочных камер		375
2.9. Контактный обогрев		381
2.10. Автоклавная обработка бетона		385
2.11. Электротермообработка бетона		390
2.12. Автоматизация процессов тепловой обработки железобетонных изделий		396
2.13. Пути снижения расхода тепловой энергии в производстве сборного железобетона		399
2.14. Арматура и армирование железобетонных изделий и конструкций		401
2.15. Классификация арматурных сталей		402
2.16. Заготовка арматурной стали и закладных деталей		405
2.17. Изготовление арматурных сеток, плоских и пространственных каркасов, закладных деталей		409
2.18. Контроль качества арматурных элементов		413
2.19. Сварочное оборудование и вспомогательные материалы		414
2.20. Технология армирования железобетонных изделий		416
2.21. Проектирование и эксплуатация трехслойных железобетонных конструкций Общие сведения		417
2.22. Трехслойные панельные конструкции		420
2.23. Технология монолитного железобетона Опалубки		433
2.24. Классификация опалубок		434
2.25. Требования к опалубке		439
2.26. Материалы для опалубки		441
2.27. Бетонирование конструкций жилищно-гражданских зданий съёмными опалубками		443
2.28. Бетонирование в скользящей опалубке		445
ЧАСТЬ III Глава 1. Изучение общего экономического положения, этапов развития народного хозяства и		446

приоритетных направлений индустриальных достижений 1.1. Экономическое положение Республики Узбекистан при достижении независимости		
1.2. Этапы рыночной реформы		449
1.3. Внедрение зарубежных инвестиций в развитие промышленности.		453
1.4. Изучение норм в промышленных проектах. Создание способов внедрения экономических, технических и финансовых возможностей. Что такой проект?		457
1.5. Основные этапы внедрения проекта.		460
1.6. Участники проекта и охват.		461
1.7. Разработка возможностей внедрения проекта и предварительное технико-экономическое обоснование.		464
1.8. Техническое и экономическое обоснование и его экспертизация		465
1.9. Изучение специфики проектной работы. Предпроектные работы		472
1.10. Структура и система проектных организаций.		475
1.11. Расчлененное проектирование производственного предприятия и предоставление конечного проекта		479
1.12. Состав сметной документации		483
1.13. Рабочий проект		489
1.14. Рабочая документация		490
1.15. Виды строительств		493
1.16. Организация контроля и надзора		500
1.18. Проектирование предприятия по производству строительных изделий, материалов и конструкций. Применение железобетонных изделий и конструкций.		504
1.20. Виды предприятий сборного железобетона		506
1.21. Мощность предприятий сборного железобетона		508
1.22. Основные способы изготовления железобетонных изделий		513
1.23. Расчет производительности технологических линий		517
1.24. Проектирование технологических зон. Арматурный цех		539
1.28. Генплан		562
1.30. Выбор строительно-конструкторских решений		583

Список использованной литературы		585

Introduction		3
UNIT I Chapter 1. Technology of concrete. The general the data and classification of concrete 1.1. The basic concepts		6
1.2. Classification of concrete		7
1.3. Materials for concrete		12
1.4. Knitting substances		12
1.5. Fillers for concrete		29
1.6. Water for preparation of concrete		46
1.7. Additives to concrete		47
1.8. A concrete mix. Structure of a concrete mix		53
1.9. Property of a concrete mix		57
1.10. Dependence of mobility and rigidity of a concrete mix on various factors		65
1.11. Structurization of concrete Formation of structure of concrete		69
1.12. Structure of concrete		71
1.13. Designing of structure of heavy concrete. Substantive provisions of a technique of definition of structure of concrete		76
1.14. A choice of a parity between fine and large fillers		80
1.15. The procedure of payments of structure of concrete		82
1.16. Experimental check of structure of concrete		87
1.17. Definition of industrial structure of concrete		90
Chapter 2. Properties of concrete. Durability of concrete		93
2.1. Deformations properties of concrete		116
2.2. Density, permeability and frost resistance of concrete		127
2.3. Corrosion of concrete and a measure of struggle with it		135
2.4. Properties of easy and fine-grained concrete. Easy concrete on porous fillers		152
2.5. Cellular concrete		159
2.6. Fine-grained concrete		164
2.7. Influence of temperature on firm of concrete. Firming of concrete at normal temperatures		170
2.8. Firm of concrete at the raised temperatures, acceleration of firm		173

2.9. Firm of concrete at negative temperatures		189

UNIT II Chapter 1. The nomenclature Ferro-concrete products 1.1. The general data		197
1.2. Classification of Ferro-concrete designs		199
1.3. Products and designs of civil buildings		200
1.4. Designs of industrial buildings		207
1.5. Preparation of concrete mixes The general data		212
1.6. Warehousing of cement and fillers		216
1.7. Batching of components of a concrete mix		225
1.8. Hashing of a concrete mix		231
1.9. Concrete mixing plants		240
1.10. Automation of processes of preparation of a concrete mix		245
1.11. Preparation silicate concrete mixes		251
1.12. Manufacturing cell concrete mixes		254
1.13. Bases of the organization of technological process The general data		257
1.14. Bases of the organization of a unit -line way		261
1.15. Bases of the organization of a conveyor way		265
1.16. Bases of the organization of bench technology		267
1.17. Formation of concrete and Ferro-concrete products The general data		269
1.18. Kinds of forms		270
1.19. Designs of forms		273
1.20. Preparation of forms		279
1.21. Classification of ways of formation of products		284
1.23. Stacking and distribution a concrete mix		297
1.24. Vibroformation and its versions		302
1.25. Vibropressing and vibrostamping		315
1.26. Sliding vibrostamping		317
1.27. Vibrohire		318
1.28. Vibrohydropressing		320
1.29. Extrusion		321
1.30. Roller pressing		322
1.31. Centrifuging		325
1.32. Vacuum and vibrovacuum		328
1.33. Concrete spraying		329

Chapter 2. Manufacture of Ferro-concrete products		329
2.1. The characteristic of manufacture and production of the enterprises of precast concrete		330
2.2. A choice of technological lines		333
2.3. A modular way of manufacture		334
2.4. A conveyor way of manufacture		349
2.5. A bench way of manufacture		360
2.6. Thermal processing of concrete The general data		367
2.7. Modes of steam curing of concrete		373
2.8. Designs of steam curing chambers		379
2.9. Contact heating		386
2.10. Autoclave processing of concrete		390
2.11. Electro heat treatment of concrete		394
2.12. Automation of processes of thermal processing of Ferro-concrete products		401
2.13. Ways of decrease in the charge of thermal energy to manufacture of precast concrete		404
2.14. Armature and reinforcing of Ferro-concrete products and designs		407
2.15. Classification armature steel		407
2.16. Preparation арматурной steel and mortgage details		411
2.17. Manufacturing armature grids, flat and spatial skeletons, mortgage details		414
2.18. Quality assurance armature elements		418
2.19. Welding the equipment and auxiliary materials		419
2.20. Technology of reinforcing of Ferro-concrete products		421
2.22. Designing and operation three-layer Ferro-concrete designs The general data		422
2.22. Three layers panel designs		425
2.23. Monolithic Ferro-concrete technology Timbering		438
2.24. Classification of timbering		439
2.25. Requirements to a timbering		444
2.26. Materials for a timbering		446
2.27. Concreting of designs of construction engineering buildings collapsible timbering		448

2.28. Concreting in a sliding timbering		450
UNIT III Chapter 1. Studying the general an economic situation, stages of development national facilities and priority directions of industrial achievements 1.1. An economic situation of Republic Uzbekistan at achievement of independence		451
1.2. Stages market reforms		454
1.3. Introduction of the foreign investment for development of the industry.		458
1.4. Studying of norms in industrial projects. Creation of ways of introduction of economic, technical and financial opportunities. What such project?		463
1.5. The basic stages of introduction of the project.		465
1.6. Participants of the project and scope.		466
1.7. Development of opportunities of introduction of the project and the preliminary feasibility report.		470
1.8. A technical and economic substantiation and it expertisation		472
1.9. Studying specificity of design work. Predesign works		480
1.10. Structure and system of the design organizations.		482
1.11. The dismembered designing of the industrial enterprise and granting of the final project		488
1.12. Compound the budget documentation		492
1.13. The equipment design		498
1.14. The working documentation		499
1.15. Kinds of constructions		502
1.16. The organization of the control and supervision		509
1.18. Designing of the enterprise on manufacture of building products, materials and designs. Application of Ferro-concrete products and designs.		514
1.20. Kinds of the enterprises of precast concrete		515
1.21. Capacity of the enterprises of precast concrete		517
1.22. The basic ways of manufacturing of Ferro-concrete products		522
1.23. Calculation of productivity of technological lines		526
1.24. Designing of technological zones. Armature shop		548
1.25. Designing the general plan		572

1.26. Choice of building-design decisions		583
The list of the used literature		