

12.05
10.91

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ
ИНСТИТУТИ**

Юсупов Р.А., Маракаев Р.Ю., Убайдуллаева Ш.А.



**Бино ва иншоотларнинг фазовий
том ёпмалари**

Архитектура "5580100" ва бинолар қурилиши
"5580200" йўналишидаги бакалаврлар учун

Ўқув-услубий қўлланма

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ**

Юсупов Р.А., Маракаев Р.Ю., Убайдуллаева Ш.А.

БИНО ВА ИНШООТЛАРНИНГ ФАЗОВИЙ ТОМ ЁПМАЛАРИ

Архитектура “5580100” ва бинолар қурилиши
“5580200” йўналишидаги бакалаврлар учун

Ўқув-услубий қўлланма

8/12

Тошкент – 2007

Муаллифлар: доц. Юсупов Р.А., проф Маракаев Р.Ю., арх. Убайдуллаева Ш.А.

“Бино ва иншоотларнинг фазовий том ёпмалари” ўқув-услубий қўлланмаси
Архитектура “5580100” ва бинолар қурилиши “5580200” йўналишидаги бакалавр
талабаларига мўлжалланган.

Мазкур ўқув-услубий қўлланмада меморий қиёфалар яратиш, бино ва
иншоотлар классификацияси, жаҳон амалиёти ва Ўзбекистонда қўлланиб
келинаётган гумбазлар, қобиклар, куббалар, складкалар, фазовий қўшма
конструкциялар, ванга ёпмалари, юмшоқ қобиклар ва бошқа тизимларнинг
элементлари, тугунлари ва деталларини лойиҳалаш бўйича асосий тушунчалар
баён этилган.

Масъул муҳаррир – ТАҚИ профессори Ҳобилов Б.А.

Тақризчилар: 1. ОАО Ўзгросаноатлойиҳа бош директори Макаров В.А.

2. Ўзбекистонда хизмат кўрсатган архитектор, архитектура доктори, проф.
Ҳидоят Т.А.

Тошкент – Архитектура қурилиш институти илмий-услубий кенгаши
архитектура-қурилиш йўналиши бўйича таълим олаётган олий ўқув юртлири
талабалари учун ўқув-услубий ва информацион қўлланма сифатида тавсия этган.

КИРИШ

Вазирлар маҳкамасининг 10.02.06 йилда бўлиб ўтган, 2005 йилдаги ижтимоий-иқтисодий ривожланишнинг натижалари ва 2006 йилда иқтисодий ислохотларни янада чуқурлаштиришга бағишланган мажлисида Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислон Каримов қилган маърузасида иқтисодни ривожлантириш, ислохот ва либераллаштириш масаларини чуқур таҳлил этиб, иқтисодиётни барқарор ривожлантириш йўлларини кўрсатиб берди. Вужудга келган ижобий тенденциялар-бозор мунособатларига ўтиш ва мамлакатни модернизация қилишнинг чуқур ўйланган модели ва узоқ муддатга мўлжалланган дастурини системали равишда собит қадамлик ва қатъият билан амалга оширишнинг натижаси бўлиб, барча соҳаларни иқтисодий, илмий-техникавий ва ҳар тарафлама ривожланишга асос бўлиб келмоқда. Шаҳарларимиз ободонлашиб, янги гўзал қиёфага кириб бормоқда, улугвор спорт, маданият ва савдо бинолари қад ростламоқда, Республиканинг қудрати ва иқтисодий потенциали ўсиб бормоқда. Жамиятнинг ижтимоий, маънавий ҳаётида, фан, маданият, таълим, санъат ва спорт соҳаларида катта муваффақиятларга эришилди; аҳолининг бандлиги, даромади ва фаровонлиги ўсиб бормоқда (4).

Архитектура-қурилиш соҳасидаги ислохотлар Президент фармонлари ва "Ўзбекистон Республикасининг шаҳарсозлик кодекси" ҳақидаги қонунда ўз аксини топган (3). Ислохотлардан мақсад мамлакат аҳолисининг яшаш шароитларини яхшилаш, аҳоли яшайдиган пунктларнинг инфратузилишини ривожлантириш ҳамда шаҳарсозлик талабларини янада кенгроқ қондиришдан иборат.

Ўзбекистон-қадимий маданият ва улугвор тарихий бинолар ва иншоотлар ватанидир. Деярли ҳар бир шаҳарда кўп асрлик бинолар-масжит ва мақбаралар, ибодатхоналар, ҳимоя иншоотлари, ансамбллар ва ўзига хос қиёфа ва тарҳга эга бўлган ажойиб меъморчилик ёдгорликлари мавжуд. Булар барчаси меъморчилик мактабининг юқори даражада бўлганлигидан, шакл ва мазмуннинг уйғунлигидан; материал, конструктив асос ва фазовий тузилишни функционал мақсадларга мос эканлигидан, шаҳарсозлик талаблари, мантик, ананавий композиция ва иншоотнинг меъморий ифодалиги билан уйғунлашиб кетганлигидан далолат бериб турибди. Булардан кўринадики Шарқ меъморлари назарий билимлардан (геометрия, механика, фалакиёт, мустаҳкамликни аниқлашга доир билимлар, архитектуравий композиция, иклимшунослик ва бошқа қатор фанлардан) чуқур боҳабар бўлганлар, уларни узоқ муддат сақлаб қолиш сирларини билганлар, шу туфайли осори атиқалар бизнинг давримизгача етиб келиб, дилларимизни хушнуд этмоқда.

Жамиятнинг маънавий ва иқтисодий ривожини ҳамма даврларда таълимга асосланиб келган Ўзбекистонда кадрлар тайёрлашнинг миллий модели мамлакат Президенти И.Каримовнинг фаол иштирокида ягона тизим сифатида, илмий асосланган равишда ишлаб чиқилган бўлиб, 1997 йилда Олий Мажлисининг IX

сессиясида "Таълим ҳақида ва кадрлар тайёрлашнинг миллий дастури тўғрисида" қонунлар кўринишида тасдиқланган (1).

Бу модел Республикада таълим соҳасини такомиллаштиришга йўналтирилган тадбирлар мажмуасини, узлуксиз таълим тизимини шакллантиришни, ўқув ва тарбия ишларида инсонпарварлик ва демократия ғояларини уқтириш, ҳаммабонлик, иқтидор ва қобилиятни рағбатлантириш, олий таълим, фан ва ишлаб чиқаришни интеграциялашни назарда тутати. Бу ислохотларнинг ҳаётчанлиги мамлакатимизда таълимнинг барча тизимларидаги ўсиш ва ривожланишда, билим олишни жаҳон стандартлари даражасига кўтарилишида, малаканинг юксалишида, ўқув юртларини юқори савияли ўқув, ўқув-услубий адабиёт билан тўла таъминланганлигида кўзга ташланади. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2006 йил 20 июндаги "Республика аҳолисини ахборот-кутубхона таъминотини ташкил этиш" ҳақидаги Қарорида олий ва ўрта ўқув марказларида ташкил этиладиган ахборот ресурслари марказларининг асосий вазифалари белгилаб берилган, ўқув юртларидаги ўқувчиларнинг мустақил билим олишлари учун замонавий ахборот технологияларини шакллантириш ва нашр этиш (нашрий, аудиовизуал, электрон ва б.) масалалари қайд этилган. (5).

2006...2010 йиллар учун ДавлатСтандартлари тасдиқлаган ўқув режасига асосан 5580100 "Архитектура" мутахасислиги учун 36 ўқув соати ҳажмида "Биоларнинг фазовий конструкциялари" номли фан киритилган. Бу фан шаҳарларимизни, иншоотларни ва бутун мажмуаларни мейморий баркамоллиги, атрофдаги экологик муҳит билан уйғунлигини таъминлашда, функционал, архитектуравий, мустаҳкамлик ва тежамкорлик масалаларини ҳал этишда талабаларга ёрдам бериши керак.

"Фазовий конструкциялар" ўқув қўлланмасида шакл ҳосил қилишга онд асосий маълумотлар, конструкция турлари, қобик, структура, мембрана, ванта ёпмалари, куббалар, складкалар, фазовий қўшма конструкциялар, юмшоқ қобиклар сингари жаҳон амалиётида, шунингдек Ўзбекистоннинг ўтмиш ва замонавий амалиётида кенг қўлланиладиган конструкцияларнинг элементлари, тугунлари ва деталларини лойиҳалаштириш ҳақида маълумотлар келтирилган. Шулар билан бир қаторда ТАҚИ архитектура факультети талабалари ижодидан намуналар берилган. Буларни талабалар томонидан чуқур таҳлил қилиниши ва функционал, архитектура-шаҳарсозлик, маданий, ижтимоий-иқтисодий фанлар билан боғлиқ ҳолда ўқитилиши мазкур фанни фаол ўзлаштириш билан бирга юпқа деворли фазовий конструкцияларни курс ва диплом лойиҳалаларида ҳамда амалий ижодий ишларида қўллашга кенг имкониятлар очиб беради.

Қурилиш самарадорлигини оширишнинг мақбул йўналишларидан бири енгил фазовий конструкцияларни, шу жумладан тўрсимон қобиклар ва гумбазларни кенг жорий этишдан иборатдир. Ҳозирги пайтда дунё фуқаро, саноат ва қишлоқ хўжалиги объектлари қурилишида беш мингдан ортиқ замонавий фазовий системаларнинг турли конструкциялари бунёд этилган. Бундай

конструкцияларнинг самарадорлиги шундан иборатки, булар ананавий конструкцияларга нисбатан бир мунча тежамли бўлади, тайёрлаш ва монтаж қилишда кам меҳнат талаб қилади, кичик ҳамда катта ораликларни (пролёт) ёпиш имконияти бор, юқори меъморий кўркемликка эга бўлган хилма-хил биноларни тиклаш мумкин. Бундай конструкциялар асосан заводларда тайёрланади, транспортда ташиш осон, осон йиғилади, қўлланиладиган ашёлар диапозони ҳам кенг; булар: энг аввало метал, шунингдек, бетон, темирбетон, ёғоч, пластмассалар ва ҳ. к. [22].

1. Фазовий том ёпмалари тархлари ва конструктив ечимларининг баъзи хусусиятлари

1.1. Катта ораликли биноларнинг меморий-қурилиш қиёфаси

Катта ораликли улкан биноларнинг меморий қурилиш қиёфаси кўп ҳолларда теварак атроф бинолари композициясида тутган ўрни, функционал хусусиятлари ва бинонинг ўлчамлари, шунингдек қўлланилган том ва девор конструкцияларига қараб белгиланади. Катта ораликли биноларнинг жамоат функцияси улар олдида катта майдонга эга бўлган бўш саҳнларнинг мавжуд бўлишини талаб этади: бу саҳнда одамлар ҳаракатланади, экспозиция ёки ускуналарнинг очик қисмлари жойлаштирилади ва ҳ.к. Бинонинг нимага мўлжалланганлигидан қатъий назар унга қуйидаги композицион талаблар қўйилади: яхлитлик, сервискорлик (монументаллик), миллий колорит, рамзийат, акустика, меморий шакл тектоникаси, тўғри ва тескари симметриклик, том ва деворлардаги ойналарни жойлаштиришда оригиналлик ва ҳ.к.

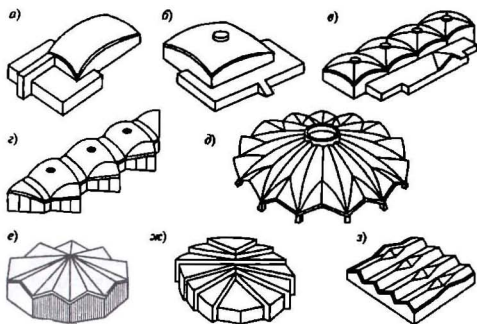
Томининг шакли бинонинг тархи (плани), сигими, ички муҳитга қўйиладиган талаблар, жиҳозлар ва тамошабинларни жойлаштириш тарзи, яқка ёки бир қанча вазибаларни бажаришини илобатта олган ҳолда тўғри тўртбурчак, трапеция, овал (тухумсимон шакл), айлана, кўпбурчак кўринишида таълиниши мумкин. Бинонинг тархи ва узунлигига унинг функционал хусусияти, шунингдек конструктив, сейсмик, технологик, техника-иктисодий, шаҳарсозлик, ташки қиёфанинг ечими каби талаблар ҳам таъсир этади.

Фазовий конструкциялардан ташкил топган биноларнинг тўри кўп. Ҳажмий-тархий ечимга кўра уларни: алоҳида турувчи, қўшиб қурилган, бир ва кўп қаватли турларга ажратиш мумкин. Жойлаштириш (компановка) бўйича бир ва кўп секцияли турларга бўлинади. Бинонинг тархдаги шаклига кўра квадрат, тўғри тўртбурчак, кўп қиррали, айлана, тухумсимон (овал), учбурчак ва уларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган шакларда учрайди.

Оралик (пролёт) лар узунлигига кўра кичик шакли (9...12 м) иншоотлардан тортиб катта (72...200м ва ундан ортиқ) ўлчамли улкан қиёфали хилларигача мавжуд.

Баҳолаш мезонлари: - функционал асослаш; шаҳарсозлик ва архитектура гоёсига мос келишлик; мустаҳкамлик ва зилзилабардошлик; конструкциянинг шу туриши қўллашда иктисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги ва рационаллиги ва б. 1 –расмда фазовий конструкциялардан тошқил топган бинолар кўрсатилган.

Фазовий конструкциялар қўлланиладиган бино ва иншоотларнинг турлари хилма-хил. Ҳажмий-тархий ечимга кўра бундай бино ва иншоотлар алоҳида турувчи, орасига ёки ёнига қурилган, бир ёки кўп секцияли бўлиши мумкин (1-расм).



1-расм. Фазовий конструкциялардан ташкил топган бинолар [8]: а, б – орасига ёки ёнма-ён қўрилган; в, г – блокланган; д, з – алоҳида турадиган.

Эффектив материаллардан бунёд этилган замонавий юпка деворли фазовий конструкциялар шаҳарларимизнинг кўркем миллий архитектуравий кўринишини намоиш этади, меморий – конструктив шаклларнинг хилма-хиллиги ва экологик атроф муҳит билан эстетик уйғунлашувини таъминлайди. XX асрнинг бошларида темирбетоннинг пайдо бўлиши билан, унинг сиқилиш чўзилиш ва эгилишга яхши ишлаши, унга исталган шакл бериш мумкинлиги каби хоссаларидан фойдаланиб, уч йўналишда ишлайдиган қобик конструкциясини яратиш имконияти туғилди. Қобикларнинг бир ёки икки томоплама эгриликка эга бўлган қиллари мавжуд бўлиб, (калипчилиги) юпка бўлади.

XIX асрда метал стерженлардан ташкил топган гүмбаз ва қуббаларнинг қўлланилиши, цилиндрсимон симтўр қуббаларнинг пайдо бўлишига кейинроқ эса радиал-халқасимон пўлат қуббаларнинг яратилишига олиб келди. Трослар, тўлқинсимон тизимлар, тентлар ва қобик-мембраналар сингари чўзилишга ишлайдиган конструкциялар (ўта мустаҳкам, эгиловчан, умрибокий ва енгиллиги туфайли) қурилиш конструкциялари орасида энг самаралиси ҳисобланади [26, 30]. Қобиклар шакли оддий цилиндр ва шар кўринишидан тортиб, то мураккаб шакли фазовий конструкция кўринишигача ривожланиб борди [23]. Темирбетон қобиклар билан бир қаторда текис дискларни бир-бирига бурчак остида бириктириш орқали ташкил этилган, юпка деворли қатланган конструкциялар (складки) ҳам қўлланиб келинади. Стерженли фазовий конструкцияларнинг ишланиш услуби қадим замонлардан бери маълум. XX асрнинг 60-70 йилларида эффектив пўлат профиллардан ташкил топган, структура деб аталувчи фазовий

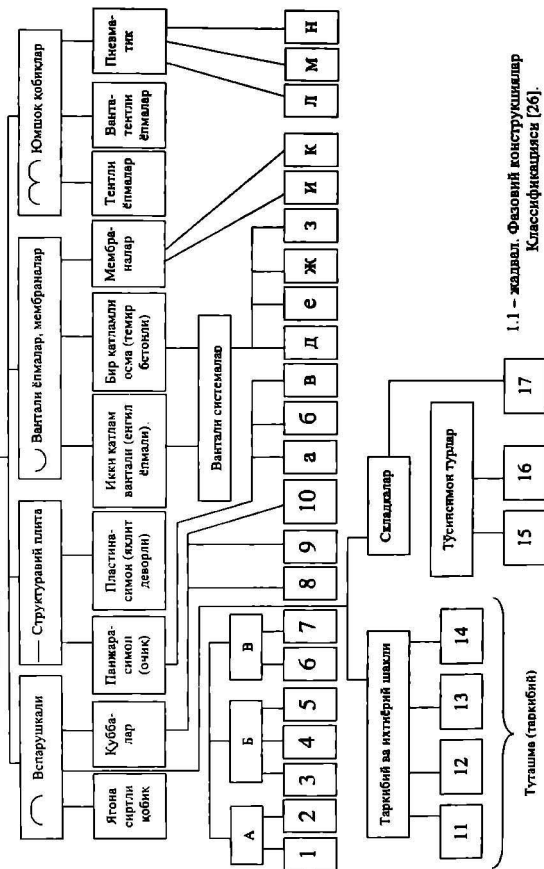
стерженли конструкциялар пайдо бўлди.

Синтетик ва композицион материалларнинг тараккий этиши [8,10,11] сиқилган ҳаво ва тенгта асосланган юмшоқ конструкциялар гуруҳини яратишга йўл очиб берди.

Фазовий конструкциялар статик иши, геометрик тузилиши, бинонинг тархий шакли, конструктив хусусиятлари, материали ва бошқа белгиларига кўра фаркланади. Фазовий конструкциялар классификация асосини геометрик шакллар ва уларнинг статик ишлаш принциплари ташкил этади. Фазовий том ёпмаларининг конструкциялари қуйидаги асосий тўрт гуруҳга бўлинади: стерженли текис системалар; стерженли фазовий системалар; юпка деворли қобиклар; чўзилувчан конструкциялар [13].

Ҳар бир гуруҳ синфлардан, ўз навбатида ҳар бир синф кичик бўлинмалардан ташкил топади. Фазовий конструкциялар эгри чизикли (бикир қобиклар, куббалар, складкалар, ванга ёпмалар, юмшоқ қобиклар) ва тўғри чизикли – структуравий плиталар ёки структураларга бўлинади [26].

ТОМ ЁПМАЛАРНИНГ ФАЗОВИЙ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ



1.1 - жадвал. Фазовий конструкциялар
Классификацияси [26].

1.1 – жадвалдаги карфлар ва рақамларнинг изоҳлари:

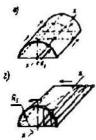
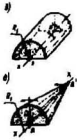
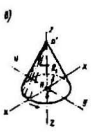
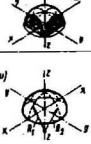
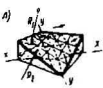
А – мусбат гаусс эгрилиги;	д – параллел;
Б – манфий гаусс эгрилиги;	е – радиал;
В – нолли гаусс эгрилиги;	ж – полигонал;
1 – тархи эгри чизикли кубба;	з – чапараста;
2 – тархи тўғри тўртбурчакли қобик;	и – бир қатламли
3 – гиперболик параболоидлар;	к – икки қатламли (вантали)
4 – каноидлар;	л – Пневмопанел (пневмокаркас)
5 – айланма гиперболоидлар;	м – ҳаво таянчли
6 – узун цилиндрлик қобиклар;	н – сямарқон ёки симтўр билан
7 – қалта цилиндрлик қобиклар;	қучайтирилган қобик
8 – бочкасимон;	
9 – қатсимон;	
10 – тўлқинсимон;	
11 – қобиклар;	
12 – осма тур;	
13 – эгри чизикли складкалар;	
14 – комбинациялашган;	
15 – учбурчак ва трапеция шакли;	
16 – призматик;	
17 – чодирлар;	
а – икки ва уч йўналишли чапараста фермалар;	
б – стерженли пирамидалар;	
в – ясси ёки учёкли фермадан ташкил топган қатсимон система;	

1.2. Юпка деворли фазовий конструкциялар

Деворларнинг қалинлиги жуда юпка бўлиб фазовий шакли бикирлик ва устуворлик талабларини қондирадиган конструкциялар *юпка деворли* фазовий конструкциялар деб аталади. Қобиклар ва қатланган конструкциялар (складки) шулар жумласидандир. Эгри чизикли сиртлар билан чегараланган, икки сирт орасидаги масофаси қолган икки ўлчамига нисбатан анча кичик бўлган геометрик шакл қобик (оболочка) деб аталади. Қатланган конструкциялар, қобиклардан фарқли ўлароқ, юпка деворли ясси плиталардан ташкил топиб, бир-бири билан маълум бурчак остида маҳкам бириктирилади. Қобиклар шакли *гаусс эгрилигига* қараб турли хилларга ажратилади. Эгрилик радиуси R -га тескари бўлган микдор $\rho = \frac{1}{R}$ эгрилик деб аталади. Эгриликлар икки хил ишорага эга бўлади: агар икки эгриликка эга бўлган қобикнинг эгилишлари икки томонга йўналган бўлса-ишора манфий; бир томонга йўналган бўлса-ишора мусбат бўлади.

Қобиклар гаусс эгрилигидан ташқари геометрик шакл ҳосил қилиш услубига

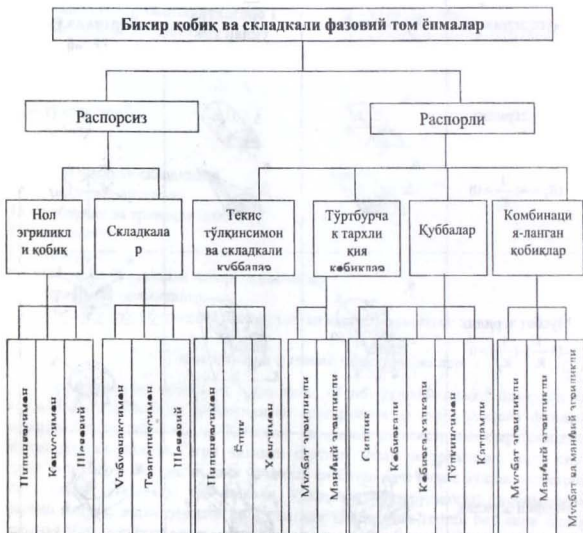
қараб: кўчириш ёки айлантириш усулида ҳосил бўлган қобикларга бўлинади. Кўчириш усулида ҳосил қилувчи чизик ўзига тик бўлган текисликка йўналтирувчи чизик бўйлаб, бошқа ҳолатта кўчирилади. Бошқа усулга кўра ҳосил қилувчини ўз текислигида бир ўқ атрофида айлантирилади. Бунда баъзи сиртлар, масалан, доиравий цилиндрлик сирт ёки гиперболик параболаид сирт (гипара) кабилар хоҳлаган усулда, яъни кўчириш ёки айлантириш усулларида ҳосил қилиниши мумкин (1.2 - расм).

Гаусс эгрилиги	Кўчма қобик	Айланма қобиклар	
		Горизонтал ўқлар x, y бўйлаб	Вертикал ўқ бўйлаб
Нол эгрилик $\frac{1}{R_1} \times \frac{1}{R_2} = 0;$ $(R_2 = \infty; \frac{1}{R_2} = 0)$			
Мусбат эгрилик $(+\frac{1}{R_1}) \cdot (+\frac{1}{R_2}) > 0$			
Манфий эгрилик			

1.2. – расм. Қобик сиртларининг асосий турлари [9]: а, б – цилиндрик сиртлар; в, д – конус шаклидаги вертикал ва горизонтал сирт; з – какоид сирт; е – бочкасимон; ж – тороид; и – шарсимон; к – елкансимон; л, м – гипара сиртлар; н – воронкасимон сирт.

Бикир қобиқ ва складкалардан ташкил топган юпка деворли фазовий конструкцияларнинг турлари жуда хилма-хил. Уларни статик ишлаш принциплари кўра распорли ва распорсиз деб аталган иккита гуруҳга ажратиш мумкин (1.2 - жадвал). Шу белгига кўра қобиқ ва қуббалар гаусс эгрилиги нол ёки мусбат бўлган хилларга, шунингдек сирт шакллари турлича бўлган элементар қобиқлардан комбинация килинган системаларга бўлинади.

1.2-жадвал



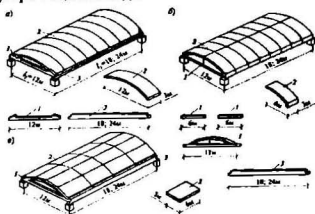
1.3. Цилиндрик қобиқлар (оболочкалар).

Юк таъсирида ишлашига қараб фазовий том ёпмалар икки турга бўлинади. Кучланиш – деформацияланиш ҳолати ва юк кўтариш қобилияти тархнинг фақат битта ўлчамига боғлиқ бўлган том ёпмалар биринчи турга киради. Цилиндрик қобиқлар, призматик складкалар, қуббалар ва бошқалар шулар жумласидандир.

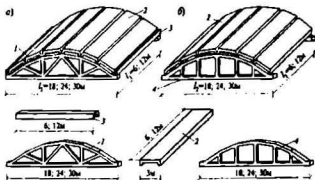
Юк кўтариш қобилияти ва ишлаш характери тархнинг иккита ўлчамига боғлиқ бўлган ёпмалар иккинчи турга киригилади. Фазовий том ёпмаларнинг кучланиш-деформация ҳолати кўп жиҳатдан четки (контур) конструкцияларнинг ишлаш характериға боғлиқ. Деворлар, тўсиылар, фермалар, тортқичли аркалар, четки бруслар, зич ўрнатишган устунлар контур конструкциялар вазифасини бажариши мумкин.

Юпқа деворли цилиндрик қобиклар бошқаларидан олдин қўлланила бошланган, улардан илгарги гиштдан ишланган массив қубба ва гумбазлар қўлланиб келинган. Тархдаги томонлари нисбатига қараб цилиндрик қобиклар узун ва калта хилларға бўлинади (1.3. расмлар). Ёнгма ва ёнгма-монолит темир-бетон цилиндрик қобиклар қалинлиги 30 дан 50 мм гача бўлган плиталардан ясалади; текис монолит қобикларнинг қалинлиги 50 дан 80 мм гача олинади. Оралиқ узунлиги 18 м ва ундан ортиқ бўлган қобикларнинг арматураси олдиндан зўриктирилади.

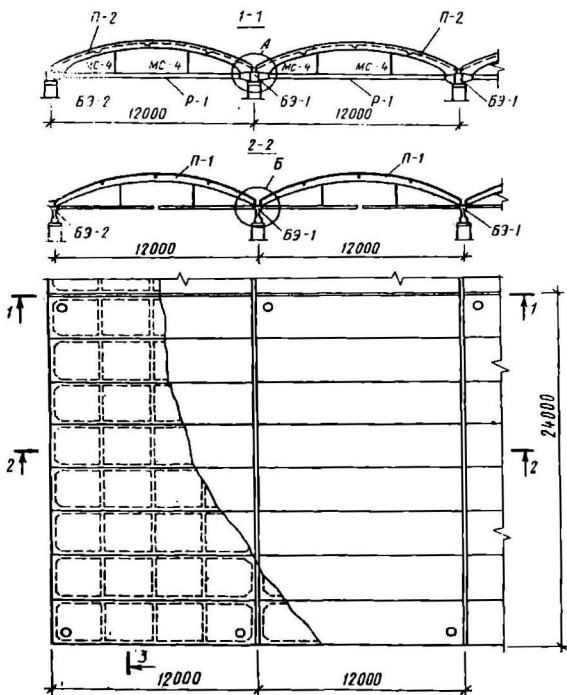
Ёнгма плиталар билан четки (контур) конструкциялар чиқиб турган арматуралар ва қўйилма деталларни пайвандлаш, элементлар орасидаги чокларни бетонлаш орқали ўзаро маҳкамланади.



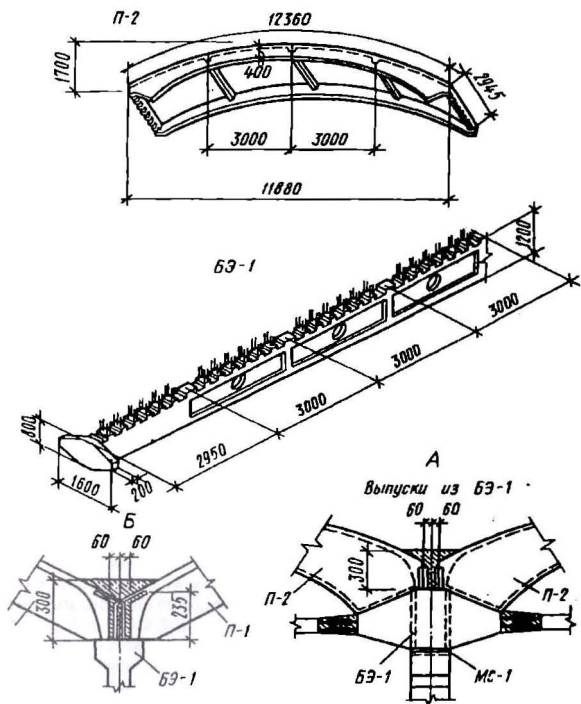
1.3.1 – расм. Узун цилиндрик қобиклар: а-борт элементлари ёнгма тўсини кўринишида бўлган қобиклар; б-борт элементлари плитанинг бир қисми бўлган қобиклар; в-плиталари узунасига қўйилган қобиклар; 1-диафрагма элементлари; 2-плиталар; 3-борт элементлари.



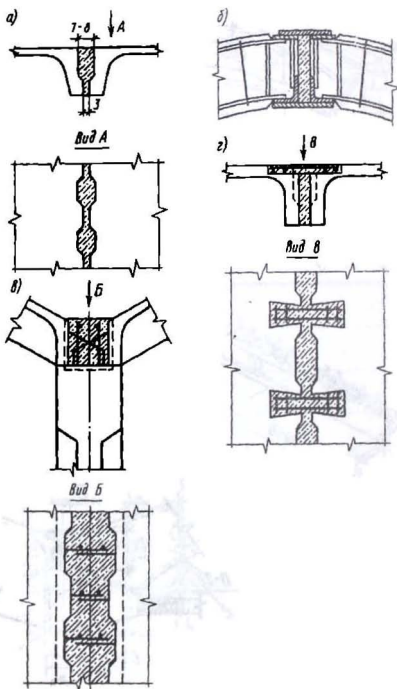
1.3.2 – расм. Калта цилиндрик қобиклар (призматик сқалдалар): а-борт элементлари мавжуд бўлган қобиклар; б-борт элементлари мавжуд бўлмаган қобиклар; 1-ферма диафрагма; 2-плита; 3-борт элемент; 4-ковониз ферма-диафрагма.



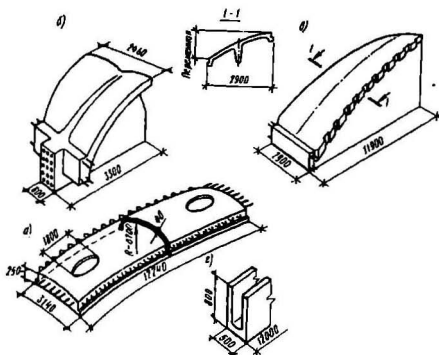
1.3.3 – расм. Ўлчамлари 3х12 м бўлган плиталардан ясалган узун цилиндрик қобиклар.



1.3.4 – расм [26]нинг давоми.



1.3.5 – расм. Уzun цилиндрик қобикларнинг тутунлари ва деталлари [26]:
 а – қобикнинг сикилиш зонасидаги плиталар чоки; б – плита ковирғалари чоки; в –
 плиталарнинг борт элементлари билан бирикувчи; г – бош чўзилиш
 кучланишлари зонасида плиталарнинг уланиш чоки [26].



1.3.6 – расм. Цилиндрик плиталар [26]:

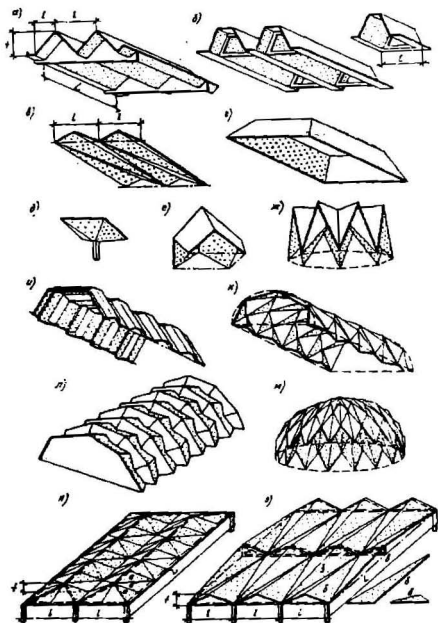
а-тешикли ўрта плита; б-таянч блоки; в-таянч зонаси плитаси; г-тортқич блоки.

1.4. Складкалар

Складкалар (қатли конструкциялар) қобиклардан фарқли равишда, маълум бурчак остида бир-бири билан маҳкам бириктириладиган юпка деворли текис элементлардан ташкил топади. Складканинг қалинлиги икки таянч орасида ўзгармас бўлса, призматик складка деб аталади. Складкаларнинг кўндаланг кесимлари бурчак ёки трапеция шаклида бўлади (1.4.1-расм).

Складкалар ва цилиндрик қобикларнинг конструкциялари бўйлама йўналишда распорсиз бўлиб, статик ишлаш схемаси эгри ёки синик чизикли юпка деворли тўсинникига ўхташ бўлади. Конструкциянинг кўндаланг йўналишдаги распор (керки) кучини бикирлик диафрагмалари қабул қилади.

Конструкциянинг геометрик параметрлари, материаллар сарфи хақидаги батафсил маълумотлар [6, 7, 26]да ва 1.7 – параграфда келтирилган.



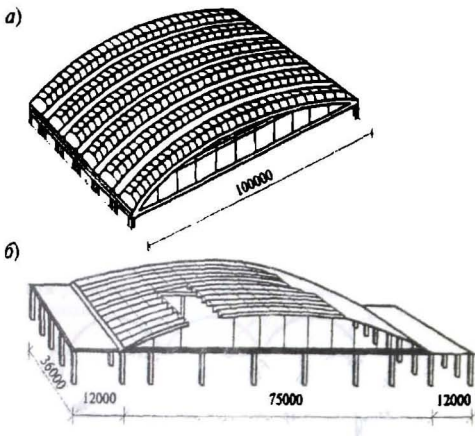
1.4.1. –расм. Складкалар ва чодирлар (шатры):

а,б – аррасимон ва трапециясимон призматик; в – учбурчак текисликли аррасимон; г – усти текис чодир; д – устун қоши; е – четлари осилган складка – чодир; ж – кўп қиррали чодир; и, к, л – кўп қиррали складка – қуббалар; м – кўп қиррали складка – гумбаз; н – йиғма призматик складка том ёнма (Польша); о – текис элементлардан ташкил топган йиғма складка (Германия).

1.5. Қубба (свод)лар (9, 21)

Катта оралиқли саноат ва қатор жамоат биноларида қўндаланг кесими очик ёки ёпиқ бўлган кўптўлиқли қуббалар қўлланилади. Бочкасимон, тўлқинсимон ва қат-қат кесимли қобиклар очик турга, қутисимон кесимлар эса ёпиқ турга қиради.

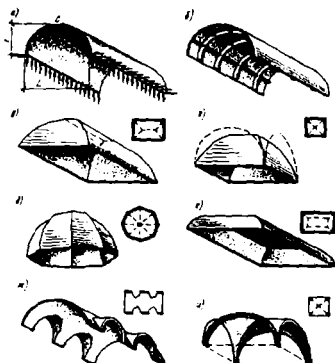
Дастлабки катта ораликли қобик конструкцияларидан бири 50-йилларнинг охирида Автово (Санкт-Петербург) даги ДСК томини ёпишда қўлланилган. Узунлиги 100 м бўлган том ёппа бочкасимон қуббадан иборат бўлиб, кенглиги 7,5 м бўлган алоҳида тўлқинлардан ташкил топган. Қобик баландлиги 10 м, тўлқин баландлиги 2,75 м.



1.5.1. – расм. Қубба (свод) лар

Қуббанинг ҳар бир тўлкини мустақил ишлайди ва ён тўлқин оралиги 2,5 м ни ташкил этади. Тўлқинлар орасидаги бўшлиққа ўрнатилган деразадан ёритиш мақсадларида фойдаланилади. Қубба 5 т юк кўтарадиган осма кран ўрнатишга ҳисобланган. Бетоннинг келтирилган калинлиги 23 см, пўлат сарфи 1 см^2 га 45 кг ни ташкил этади.

Қуббаларни кенг энли деб қабул қилса бўлади ва улар ҳозирги замонда асосан темир-бетондан ишланади, бетон ёки гишт камдан-кам қўлланилади. Бутун узунлик бўйича пастки қирралари билан пойдеворга тираладиган силлик цилиндрлик қуббалар энг оддий конструкция саналади. Бир хил темир-бетон плиталардан ташкил топган, гир атрофи қовирга билан ўралган цилиндрик қубба прогрессив конструкция ҳисобланади. Юк кўтарувчи арка кўринишидаги

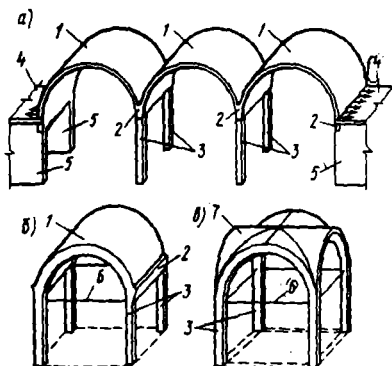


кўидаланг қовирғалар ҳамда
боғловчи вазифасини ўтовчи
бўйлама қовирғалар асосий юк
кўтарувчи элементлар
ҳисобланади.

1.5.1. – расм.

Қуббаларнинг асосий шакллари
[6, 26]:

а – силлиқ қубба; б – қовирғали
қубба; в, г, д – ёлпик қуббалар; е
– ойнаванд қубба; ж –
ажраладиган цилиндрлик қубба;
и – ҳочсимон қубба.



1.5.2. – расм. Устувларга ўрнатилган қуббаларни керки кўчини қабул қилиш
схемаси.

а – кўп ораликли қубба; б – тарҳи тўғри тўртбурчак бўлган қубба; в – тарҳи

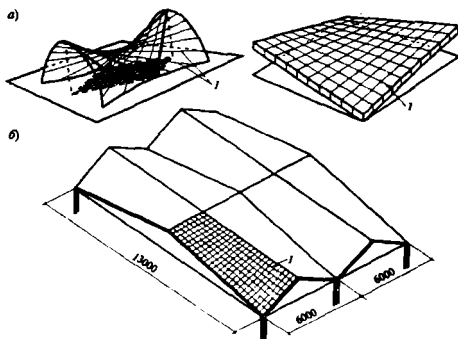
квадрат бўлган хочсимон кубба; 1 – цилиндрик куббалар; 2 – устунлар
 оралигида куббани кўтариб турувчи таянч тўсини; 3 – устунлар; 4 – четки
 куббадан керки кучи (распор)ни қабул қилувчи темир-бетон плита; 5 – плитани
 кўтариб турувчи ва куббадан бериладиган горизонтал кучларни қабул қиладиган
 деворлар; 6 – тўрткичлар; 7 – хочсимон кубба.

Кадами 1...2 м бўлган қўндаланг қовирғаларнинг баландлиги оралиқнинг
 $1/70 \dots 1/100$ қисмини, бўйлама қовирғалар 10...20 см ни, қовирғалар орасидаги
 плиталарнинг қалинлиги 3...4 см ни ташкил этади. Қовирғалар орасига плита
 қўйилмай, унинг ўрнига бошқа юк кўтарувчи материал, масалан ойна, қўйилса
 кубба тўрсимон кўринишли олади.

Цилиндрик системаларнинг ўзаро кесишувчи комбинация қилиш йўли билан
 турли шакллар ҳосил қилса бўлади: тархи тўғри тўртбурчак ёки квадрат бўлган
 ёпик куббалар: кўп қиррали куббалар; ойнаванд деб ном олган тўрт қиррали
 кубба; катта цилиндрга кичик цилиндр кесиб киритилган куббалар ана шулар
 жумласидандир. Тархи квадрат шаклида бўлган, икки цилиндрик сирт
 кесишувчидан ҳосил бўлган кубба хочсимон (крестовой) кубба деб аталиб, бошқа
 куббалардан фарқли равишда тўтта алоҳида пойдеворга таянади.

1.6. Манфий эгриликли қобиклар

Бундай том ёпмалар Россия ва бирқанча МДХ давлатларида бунёд этилган.
 Уларнинг тарҳдаги ўлчамлари 6×18 м бўлиб, ўлчамлари 3×9 м бўлган тўртта
 панелдан ташкил топади.



1.6.1. – расм. Манфий гаусс эгрилигидаги қобиклар (гипарлар):
 а – гиперболо-парабола шакли сирт; б – Черногорск шаҳридаги темир-бетон

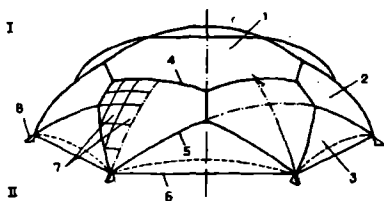
буюмлар цехининг том ёпмаси схемаси; 1-ташқил қилувчи.

Қобик бетонининг келтирилган қалинлиги 62 мм. Қобикнинг статик мувозанати бутун контур бўйлаб ўрнатилган метал тартқичлар орқали таъмин этилади. Ўлчамлари 30х30 м (1,6 – расм, а) бўлган йиғма монолит гипарлар бетон ва пўлатни тежаш, шунингдек меъморий сифатлари бўйича яхши конструкция саналади. Қобикларнинг бу тури фонарлар бир ва икки томонлама жойлашганда, деразалар вертикал ҳолатда бўлганда, ҳамда том текислигида ёриқлик тушиши учун жой қолдирилганда жуда қўл келади.

Барча вариантларга қобик ўлчамлари 3х3 м бўлган бир хил плиталардан жамланади. Қобиклар контур бўйича фермаларга таянади. Том ёпмада вужудга келадиған керки кучлари (распор) ферманинг пастки пояси ёки ҳар бир қобик диагонали бўйлаб ўрнатилган тортқичлар томонидан қабул қилинади.

Қўшма қобиклар (составные оболочки)

Қўшма қобиклар турли-туман функционал талабларни қондиришга кенг имконияти бўлган конструкция бўлиб, фазовий бўшиқдан максимал даражада самарали фойдаланган ҳолда катта ораликдаги бинолар томини ёпишда қўлланилади. Улар меъморий шаклларнинг композицион хилма-хиллигини таъминлайди. Бироқ уларнинг композицияларини тайёрлаш ва монолит темир-бетон ётқизишдаги технологик мураккабликлар туфайли яқин йилларга қадар улардан фойдаланиш анча чекланган эди. МНИИТЭП ва НИИЖБ илмий тадқиқот институтларининг олиб борган самарали ишлари натижасида қўшма қобиклар барпо этишнинг индустриал методлари анча юксалди.



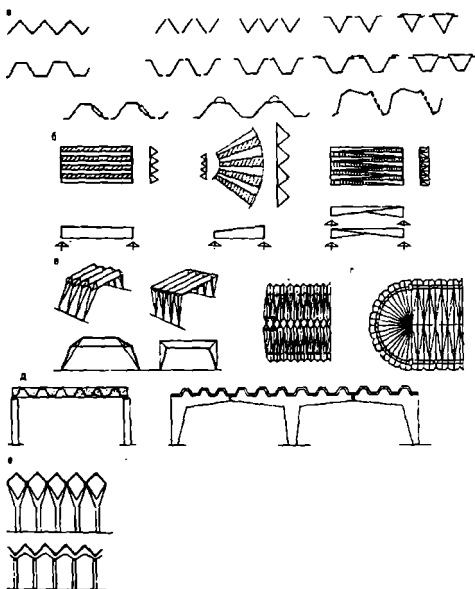
II

	A	Б	В	Г
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

1.6.2 – расм. Кўпбурчакли тарҳда қўшма қобиклар:

I – қобикнинг элементлари ва параметрлари; 1-марказий; 2-радиал; 3-қўшимча ёндош элемент; 4-ички ҳалқа; 5-контур арка; 6-тортқич; 7-ийтма плиталар; 8-таянч; II – впаушқали ва осма қобик системали (З. Жуковский бўйича)

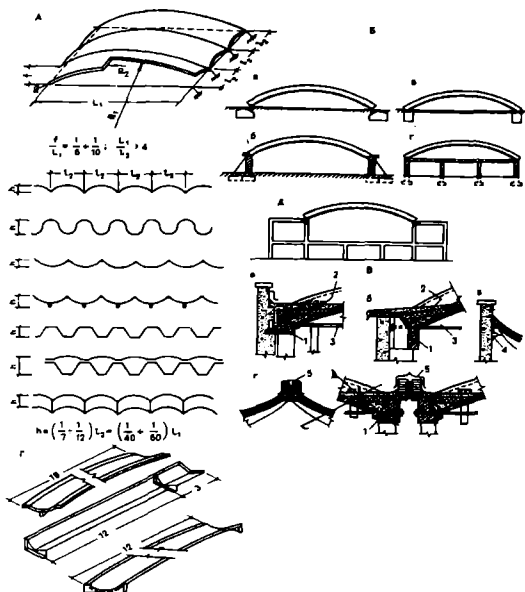
1.7. Складкали конструкциялар (7, 13, 21)



1.7.1-расм. Складкали конструкциялар

а-кўндаланг кесим вариантлари, йиғма элементларга ажратиш ва томдан ёригли тушиш хиллари; б-том шахлари; в-складка рамалар; г-томларнинг меъморий кўринишларига мисоллар; д-кўндаланг диафрагма вариантлари; е-ЮНЕСКОнинг Париждаги ялпи мажлислар ўтказадиган биносиди қўлланилган икки оралиқли складкали фазовий рама.

1.8. Тўлқинсимон қубба (свод)лар (6,13,21)



1.8.1 – расм. Тўлқинсимон қуббалар

А – асосий параметрлар нисбати ва кесим вариантлари;

Б – керки кучи (распор)ни узатиш схемалари: а – пойдеворга; б – тиргакли деворларга; в,г – торткичларга; д – ёндош ораликлар конструкцияларига.

В – том ёпмасы деталлари: а – парастга қўшилиш; б – карнизга уланиш; в – кўндаланг деворга бирикиш; 1 – борт элементи; 2 – боғлагичлар; 3 – торткичлар.

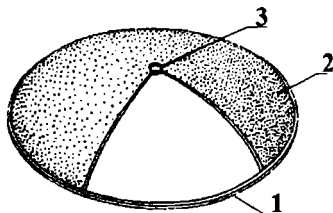
1.9. Гумбазлар (купола), (5,6,13,21,22,26)

Гумбазлар қурилиши кейинги пайтларда кенг қулоч ёйиб бормокда. Хозирги даврда дунёда уч мингдан ортиқ турли конструкциядаги метал стерженли

қобиклар қурилганлиги маълум, буларнинг аксариятини гумбаз конструкциялари ташкил этади. Оралиқ масофаси (пролёт) ортган сари бундай конструкцияларнинг самарадорлиги ҳам ортиб боради, оралиги 200 м дан ортиқ бўлган ёпмаларнинг аксарияти гумбазлардан ташкил топганлиги тасодиф эмас. Бундай конструкцияларнинг композицион имкониятлари ҳам юксак, юқори меъморий кўркемликка эга бўлган хилма-хил бинолар барпо этиш имкониятлари бор.

Гумбаз конструкциялари қадим зомонлардан буён маълум. Гумбазлар Ироқ, Сурия, Эрон, Қадимги Рим, Марказий Осиё ва жаҳоннинг бошқа ҳудудларида қўлланиб келинган. У даврларда асосий қурилиш ашёси ғишт бўлган. Қадимги гумбазларнинг оралиги 30-40 мни ташкил этган қобикнинг қалинлиги эса пастки қисмида 1/15-17 дан юқори қисмида 1/30-40 гача бўлган. Бу нисбатлар 19 асрнинг охиригача сақланиб келди. Биноқорликда темирбетон ва пўлатнинг пайдо бўлиши билан вазият бутунлай ўзгарди – оралиқлар катталашди, қалинликлар кичрайди [22].

Гумбазлар – распорли (керки кучили) система бўлиб, унинг таркиби уч асосий элементдан: пастки таянч ҳалқаси, қобик ва устки таянч ҳалқасидан ташкил топади.



1.9-расм. Гумбазнинг конструктив схемаси:
1-пастки таянч ҳалқаси; 2-қобик; 3-юқори таянч ҳалқаси.

Гумбазнинг керки кучини пастки таянч ҳалқаси қабул қилади, бунинг оқибатида ҳалқада чўзувчи куч, эгувчи ва буровчи моментлар ҳосил бўлиши мумкин. Таянч ҳалқаси тарҳда айлана, эллипс ва кўпбурчак кўринишига эга бўлиб, ураниш жойлари биқир ёки шарнирли бўлади. Пастки таянч ҳалқаси ўзининг остидаги таянчларга эркин ўрилатилиб, горизонтал силжишга қарши муҳофаза қилинади. Пастки таянч ҳалқасида вужудга келадиган кучланиш ҳолатини ҳисобга олиб, у метал ёки темирбетондан ишланади.

Гумбазнинг қобиги силлиқ бўлиши, қовурғалари меридиан ёки ҳалқа бўйлаб йўналган плиталардан ташкил топиши ёки стерженли элементлардан йиғилиб,

устига ҳар хил плиталар қопланиши мумкин. Устки таянч ҳалқасига сиқувчи кучлар таъсир этади. Устки таянч ҳалқаси орасидаги бўшлиқдан кўпинча ёритиш ва ҳаво алмаштириш мақсадларида фойдаланилади. Силлиқ гумбаз-қобикларда устки таянч ҳалқаси бўлмаслиги ҳам мумкин.

Гумбазлар тарҳда ҳам, вертикал текисликда ҳам эгричизимли (айлана, эллипс) ёки кўпбурчакли шаклларда учрайдиган конструкциядир. Конструктив схемаларга кўра улар гумбаз-қобик, қовурғали гумбаз, қовурға-ҳалқали гумбаз ва тўрсимон хилларга бўлинади.

Гумбаз-қобиклар. Уларнинг сирти (айлананинг ёйи, эллипс, парабола, циклоида ёки уларнинг комбинациясидан ҳосил бўлган) текис эгри чизимни вертикал ўқ атрофида айлантириш орқали ҳосил қилинади. Юпқа деворли қобик ва чўзилувчан таянч ҳалқаси гумбазнинг асосий элементлари саналади. Зарурат бўлганда фонар ҳалқаси ускуналанади. Гумбазнинг қобиги тўлқинсимон ва складкали элементлардан ташкил топиши ҳам мумкин. Гумбаз-қобиклар кўпинча темир-бетондан ишланади.

Қовурғали гумбазлар. Бундай гумбазлар радиал йўналишда ўрнатиладиган алоҳида текис қовурғалардан ташкил топади. Қовурғалар бир-бири билан юқори чўжида бириктирилади, пастки учи таянчларга таянади. Тўғри чизимли қовурғалар пирамидал ёки конуссимон гумбазлар ҳосил қилади. Пастки таянч ҳалқаси, қовурғанинг ўзи ва устки ҳалқа гумбаз элементлари ҳисобланади. Қовурғали гумбазлар распорли (керки кучли) система ҳисобланиб, керки кучлари пойдеворлар, деворлар ёки маҳсус таянч ҳалқаларига узатилади.

Қовурға-ҳалқали гумбазлар панжарасимон боғлагичлардан ташкил топиб, асосан металдан ишланади.

Тўрсимон гумбазлар (1.9). Бундай гумбазлар куббасимон сиртга жойланган серқирра элементлардан ташкил топади, конструктив элементларнинг биринча қатламидан иборат бўлади. Гумбазларнинг бу ҳили асосан металдан лойиҳаланади, аммо ёғоч ёки темирбетондан ҳам ишланиши мумкин.

Гумбазлар куббасимон бўлмай, икки томонлама эгилган ёки цилиндрик қобиклардан тузилиши ҳам мумкин. Бундай конструкциялар полигонал қобиклар ёки кўпбурчакли гумбазлар деб аталади (1.9.1-расм). Кенглиги 6 м бўлган чўзилувчан пўлат ҳалқа залнинг ичкарисига тортқичлар ёрдамида осиб қўйилган бўлиб, тамоша галереяси вазифасини ўташи ёки экспозициянинг иккинчи қаватини ташкил этиши мумкин.

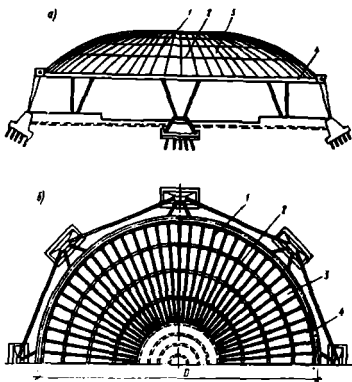


1.9.1 - расм. Гумбазлар. а - конструктив шакллар: силлик қуббасимон, киррали найзасимон, тўрсимон қовурғали, қовурға-ҳалқали, тўлқинсимон; в - керки кучи (распор)ни узатиш схемалари: отма таянчлар орқали ердаги таянч ҳалқасига узатиш,

устунларга ўрнатилган таянч ҳалқасига (ҳамда) ички пўлат ҳалқага узатиш (Н.Никитинга кўра).

Силлик гумбаз конструкцияси бошқаларига нисбатан тежамлироқ бўлиб, диаметри 150 м гача бўлган яхлит фазовий томларни ёпишда қўлланилади.

Гумбазларнинг йиғма вариантларида қовурға вазифасини ўтовчи конструкциялардан фойдаланилади. Қовурғалар ортогонал ёки ромб шаклида бўлиши мумкин. Биринчи ҳолда гумбазнинг учбурчак ва трапеция шаклли панеллари, иккинчи ҳолда ромб шаклли панеллари пастки ва устки ҳалқаларга таянади. Гумбазнинг йиғма элементлари таянч ҳалқаларига ва ўзаро қўйма деталларни (чиқариб қолдирилган арматураларни) пайвандлаш ва чокларга бетон қуйиш йўли билан мустаҳкамланади.



1.9.2 – расм. Қовурға-ҳалқали гүмбаз: 1 – қовурға-ярим арка; 2-горизонтал ҳалқа тўсинлар; 3-эгри чизикли плиталар; 4 – таянч ҳалқаси.

Жаҳон қурилиш амалиётида полигонал шакли қўшма қобиклар цилиндрик кўринишда ишланади. Бироқ цилиндрик сиртлар ўрнига мусбат гаусс эгрилигидаги сиртлардан фойдаланилса самаралироқ бўлади, чунки бунда том ёпманинг устуворлиги ортади ва бош чўзилиш кучланишларининг бурчак зоналардаги қийматлари кичраяди. Бу конструктив шаклни баъзан кўп қиррали гүмбаз деб ҳам юритилади.

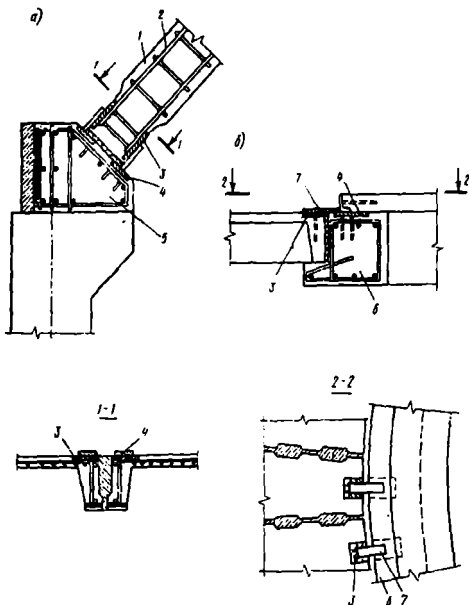
Конструктив элементлар, тузунлар ва деталлар. Йирик ўлчамли плиталардан ташкил топган гүмбазлар қуйидаги тартибда бунёд этилади.

Плитанинг узунлиги одатда гүмбаз оралиғининг ярмига тенг қилиб, масалан, 10...20 м оралиғида олинади, бунда плитанинг кенглиги пастки ҳалқада 3,7 м гача бўлиши мумкин.

Элементларнинг бир-бири билан ва ҳалқа билан бириккиш тутунлари 1.9.3 – расмда келтирилган. Устки ҳалқа одатда кўндаланг кесими Г-симон бўлган темирбетондан ишланади. Агар ҳалқа мсталдан ясалса, у ҳолда плитанинг юқори қисми учун махсус таянч тоқчаси ишланади.

Плиталарнинг бўйлама қовурғалари одатда меридиан бўйича йўналади. Ҳар 2...3 м оралиқда ҳалқа бўйлаб йўналган кўндаланг қовурғалар ўтказилади. Қобик плитасининг қалинлиги 30...40мм оралиғида бўлади. Плитанинг бўйлама қовурғаси йиғма қаркас билан арматураланади. Таянч ҳалқалари алоҳида темир-бетон элементлардан тайёрланиб, таянчларга ўрнатилади. Қовурғаларнинг

туташув ерлари бетонланади, қовурғалар орасидаги арматура пайвандланади. Баъзан эса устки ва пастки таянч ҳалқалари пўлат прокат профилардан ишланади. Элементларнинг ўзаро бириктириш тугунлари 1.9.3-расмда келтирилган.



1.9.3-расм. Гумбаз плиталарини таянч (а) ва устки (б) ҳалқа билан бириктириш тугунлари [26]:

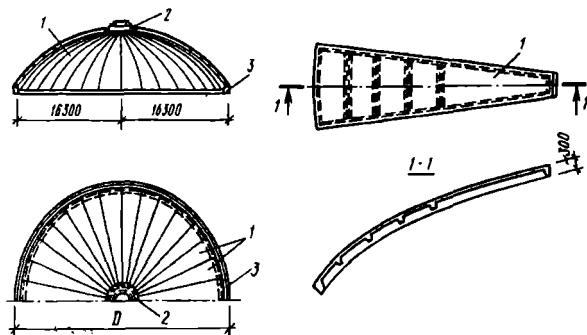
1-бўйлама қовурға; 2-бўйлама қовурға арматура каркаси; 3-бўйлама қовурғага ўрнатилган пўлат қўйма детал; 5 – пастки таянч ҳалқаси; 6 – устки таянч ҳалқаси; 7 – туташтирувчи пўлат нақладкалар.

Шакл ҳосил қилиш. Темирбетон гумбазлар кўпинча қобиклар қўринишида лойиҳаланади. Бундай конструкциялар йиғма-монолит ёки монолит (яҳлит)

равишда тикланади. Монолит гумбазлар силлик, йиғма-монолит гумбазлар эса қовурғали цилиндрлик ёки текис плиталардан ишланади.

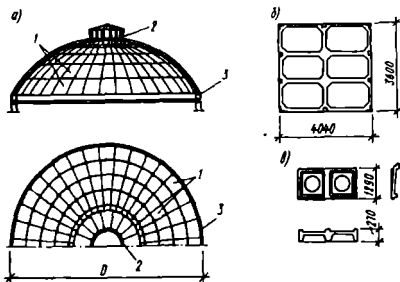
Йирик ўлчамли цилиндрлик плиталардан ташкил топган гумбазнинг конструктив ечими (1.9.4-расм). Гумбазларнинг баландлиги қобик узунлигининг $1/10$ қисмидан кам бўлмаслиги керак. Бу вариантда барча плиталар бир хил олинади. Трапециясимон элементлар цилиндрлик сиртга эга, уларнинг узунлиги гумбаз узунлигининг тахминан ярмига тенг (гумбаз узунлигига қараб 10...20 м га қадар олинади). Бу ҳолда гумбазлар бир қаватли қилиб лойиҳаланади. Пастки чўзилувчан ва устки сиқилувчан таянч ҳалқалари алоҳида темирбетон элементлардан ёки пўлат прокат профиллардан ишланади. Пастки темирбетон таянч ҳалқаси кўпинча олдиндан зўриктирилади, зўриктирилмаган ҳоллар камдан-кам учрайди.

Текис плиталардан ташкил топган гумбаз (1.9.5-расм). Гумбазнинг бу тури қобикни ҳалқа ва меридиан йўналишлар бўйича кесиб бўлақларга ажратиш орқали ҳосил қилинади. Бундай ажратиш туфайли ҳар бир ярусдаги плиталар бир хил ўлчамларга эга бўлади, плиталар сони яруслар (поғоналар) сонига тенг бўлади. Бундай ҳолда плиталар ўлчамларини кичикроқ белгилаш, сиртини эса текис олиш мумкин бўлади.



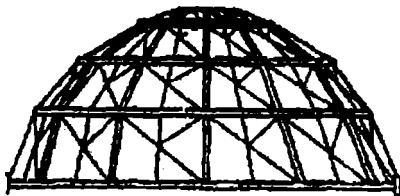
1.9.4 –расм. Йирик ўлчамли цилиндрлик плиталардан ташкил топган гумбазлар: 1-плита; 2-устки ҳалқа; 3-пастки таянч ҳалқа.

Пастки таянч ҳалқаси 1 – бандда кўрсатилган тартибда ишланади, устки ҳалқа эса охириги ярус плиталарининг четки қовурғаларини бетонлаш йўли билан ҳосил қилинади.



1.9.5 – расм. Текис плиталардан ташкил топган гумбазлар: а – умумий кўриниши ва тархи; б – пастки яруслар учун текис қовурғали плита; в – устки ярус плиталари; 1 – плита; 2 – устки ҳалка; 3 – пастки таянч ҳалқаси.

Қобирға-ҳалқали боғлагичли гумбазлар. Қобирға-ҳалқали боғлагичли гумбазлар қобирға орасига ҳавон (раскос) қўйиш йўли билан фазовий бикирлиги оширилган конструкция ҳисобланади. (1.9.6 - расм). Қўйида бундай конструкцияларга онд мисоллар келтираимиз.

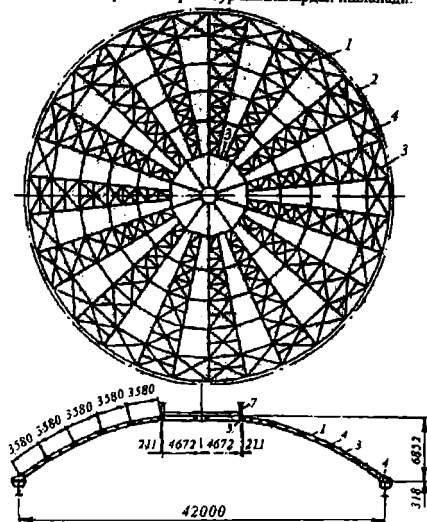


1.9.6 – расм. Қобирға – ҳалқали боғлагичли гумбаз.

Новокузнец алюминий заводи оմборхонасининг томи қубба шаклига эга бўлиб, қовирға ҳалқали боғлагичли гумбаз кўринишида ишланган; бунда боғлагичлар (связи) қовурға хатлаб (оралаб) қўшилган (1.9.7 - расм). Бино тархда доира шаклида бўлиб, гумбаз диаметри – 42 м ни, баландлиги – 7 м ни ташкил этади. Қобирғанинг пастки учи таянч ҳалқасига, юқори учи эса диаметри 9 м бўлган марказий фонар ҳалқасига таянади.

Гумбазда пастки таянч ҳалқаси ва устки ҳалқадан ташқари тўртта оралик ҳалқалари ҳам мавжуд. Гумбазнинг 30 та қобирғали қўштавр кесимига эга бўлиб,

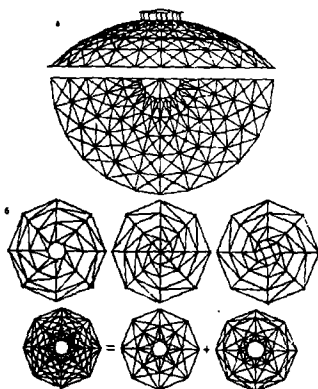
учта пўлат листни пайвандлаш йўли билан ҳосил қилинади. Горизонтал ҳолатда ётқизилган таянч ҳалқаси ҳам учта листни пайвандлаб тайёрланган қўштаклардан иборат. Ораликдаги ҳалқалар швеллер ва бурчакликлардан ишланади.



1.9.7 – расм. Новокузнецк алюминий заводи оғирхонаси томининг гүмбазы.

Тўрсимон гүмбазлар. Гүмбазлар ривожининг эволюцияси боғлагичлар ва бошқа конструктив элементлар сонини кўпайтириш, бошқача айтганда, материални қовиргаларда тўплашдан уни текис таксимлаш йўлидан, бинобарин, зўриқишларни бутун гүмбаз сирти бўйлаб ёйиб чиқиш йўлидан борди. 19 аснинг охирида Фелпс ва Шведлер томонидан қобирға ва ҳалқа орасидаги ҳар бир қатламга боғлагич (связ)лар қўйиб ҳосил қилинган метал гүмбазлар – гүмбазлар мажмуасида янги конструктив тўрнинг пайдо бўлганлигини англатар эди. Кейинчалик булар тўрсимон гүмбазлар деб ном олди. (1.9.8 - расм).

Гүмбаз сиртини конструктив элементларга ажратишда асосан икки йўналиш мавжуд: а) гүмбаз сиртини меридиан бўйлаб ажратиш, б) тўри кўпқирраликлардан фойдаланиш усули. Кейинги усул баъзи манбаларда геодезик ёки кристаллик система деб номланган.



1.9.8-расм. Шведлер гумбаз. а) хочсимон боғлагичли гумбаз;
б-боғлагичларни жойлаштириш усуллари

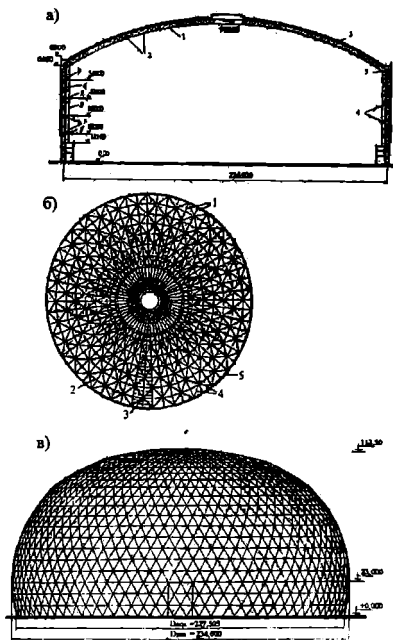
Геодезия ва кристаллик системанинг асосчилари собиқ СССРдан проф. Тупалев М.С. ва АҚШдан Фуллер Р.Б. ҳисобланади. Тўрсимон гумбазлар каркаснинг фазовий ишланиши ва материални гумбаз сирти бўйича бир текисда тарқалганлиги туфайли материал сарфига кўра жуда тежамли конструкция саналади.

Қуйидаги объектлар тўрсимон гумбазларга мисол бўла олади:

Тошкентда қад кўтарган ёпиқ бозор гумбазининг каркасли меридионал ва кўндаланг элементлар ҳамда юқори қисмида марказий ҳалкадан ташкил топган. Диаметри 74560 мм бўлган метал гумбаз монолит темирбетон ҳалқага таянади. Барча элементлар бикир бириктирилган. Диаметри 12000 мм бўлган марказий ҳалқа пайванд қўштаврдан, қолганлари кенг энли қўштаврлардан ташкил топган. Монтаж бирикмалари болтлар ва электрпайванд орқали амалга оширилган.

1.9.10-расмда Россиянинг Истра шаҳрида қуриладиган юқоривольтли тажриба маркази томига ёпиладиган гумбаз лойиҳасининг варианты тасвирланган. Гумбаз конструкцияси япаски эллипсоид ўринишига эга. Экватор бўйича диаметри ~ 234 м. Экватор полдан 23 м баландликда жойлашган, гумбаз баландлиги 112 м. Фазовий учбурчакли тўр ҳосил қиладиган каркас стерженларининг кесим баландлиги 2.5 м бўлиб, иккиёқламали қилиб ишланган. Хавоя (раскос) лар диаметри 60 ва 83 мм, деворининг қалинлиги 1,5 мм бўлган

трубалардан ишланган бўлиб, гумбазнинг ўзи 83 та устунсимон пойдеворга таянади. Стерженларнинг юқори поясига қалинлиги 1,5 мм бўлган рулонли пўлат лист (мембрана) пайвандланган.

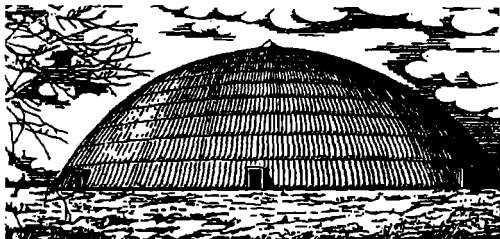


1.9.10 – расм. Юқоривольтли тажриба маркази томига ёпиладиган гумбаз варианты: а – гумбаз қирқими; б – гумбаз тархи; в – гумбаз тарзи.

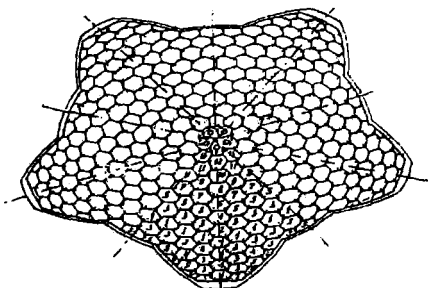
Пластинали гумбазлар

Пластинали гумбазлар четида бикирлик коворғалари бўлган метал пластинка (панел) лардан жамланади; бир-бирига пайвандлаш йўли билан

бириктирилади. Қуйидагилар пластинали гумбазларга мисол бўла олади: 1.9.11 – расмда тасвирланган АҚШнинг Лонгвю шаҳридаги гумбаз [4]: диаметри 91,5 м, баландлиги 25,9 м, алюминий листларнинг қалинлиги 3, 18 мм. 1.9.12 – расмда тасвирланган “Баку” русумидаги гумбаз [8], (муаллифи Павлов Г.Н) оралиги 12 м дан 20 м гача бўлган ўлчамларда серияли равишда ишлаб чиқарилган. Металл пластиналарнинг қирғоқлари бир ёки икки йўналишда букланган ҳолда монтаж қилинган. Бириктириш учун электр – пайванд усулидан фойдаланилган.



1.9.11 – расм. Лонгвюдаги диаметри 91,5 м бўлган пластинали гумбазнинг умумий кўриниши.



1.9.12 – расм. «Баку» типидagi гумбаз.

1.10. Гаусс эгрилигидаги қобик (оболочка)лар (9, 13, 21, 26)

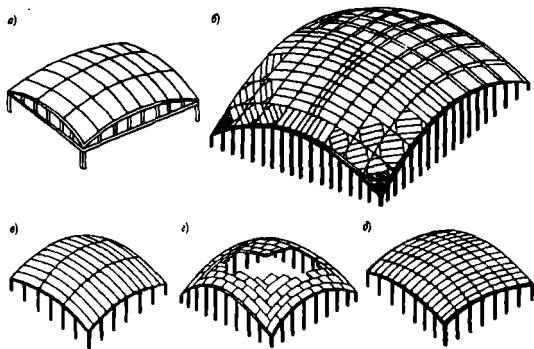
Тўғри тўртбурчакли тарҳлар учун мусбат гаусс эгрилигидаги йиғма қобиклар энг мақбул ечим саналади. Уларнинг қонструктив ечимлари қуйидаги ёпмаларни амалга ошириш имконини беради: устунлар оралиғи 18х18 ва 24х24 м бўлган 3х6 м ли плита қопланадиган; оралиқ тўсин системаси қўйилган ёки

қўйилмаган 3х12 м ли плита қопланган оралиғи 102 м гача бўлган ёпма (1.10.1-расм); осма усулда ўрнатиладиган, оралиғи 42 м гача бўлган 3х6 м ли плиталар ётқизиладиган ёпмалар (1.9.4-расм); оралиғи 60 м гача бўлган ўлчамлари 3х6 м (бўлган) бирихиллаштирилган (унифицированный) плиталар қопланган ёпмалар (1.9.5-расм).

Қобикларнинг дастлабки уч турида плиталарнинг цилиндрик сирти қобик сиртининг эгрилигига мос келади ва плиталарнинг узунасига уланадиган ерида синиш содир бўлмайди. 1.10.1 – расмда кўрсатилган қобикларда 3х6 м ўлчамли плиталарнинг туташув ерларида синиқ ҳосил бўлади.

Йиғма плиталар ва контур конструкциялар орасидаги ишончли боғланиш чиқариб қолдирилган арматура ва қўйилма деталларни пайвандлаш ҳамда оралик чокларга бетон қуйиш йўли билан таъминланади. Манфий гаусс эгриликдаги қобиклар (гипарлар) сиртларнинг чизиклилиги билан ажралиб туради. Бу қопиллар тайёрлашни ва конструкцияни арматуралашни содалаштиради, бир хил турдаги йиғма элементлардан фойдаланиш имконини беради. Бундай қобиклар турли туман меъморий шакллар барпо этишда жуда қўл келади.

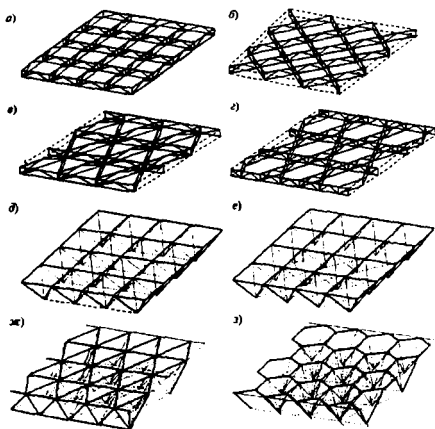
Гипар сирти бир хил ишорали эгриликдаги параболали ташкил этувчи бўйлаб силжитиш (1.4.1-расм) ёки тўғри чизикли икки ташкил этувчи бўйлаб текис параллел ҳолда кўчириш орқали ҳосил қилинади (1.4.2-расм).



1.10.1 – расм. Мусбат гаусс эгрилигидаги йиғма темирбетон қобиклар: а – устун катаклари 18х18 м ва 24х24 м бўлган ҳол; б – оралиғи 102 м гача бўлган ва оралик тўсинлар қўйилган ҳол; в – оралик тўсинлари бўлмаган ҳол; г – оралиғи 42 м гача бўлиб, осма усулда ўрнатиладиган ҳол; д – оралиғи 60 м гача бўлиб, эгри чизикли кўп қиррали бўлган ҳол.

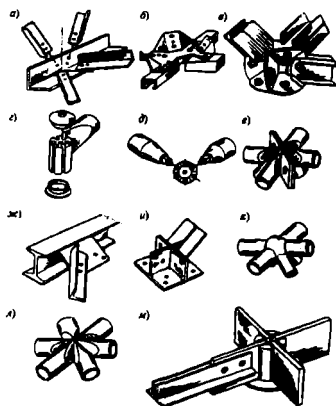
II. Кесишувчи-стерженли метал конструкциялар (9, 13, 25, 29, 30)

Бундай конструкцияларнинг қурилиш баландлиги текис ёпмаларга нисбатан тахминан икки баравар кам бўлиб, метал сарфи бўйича ҳам тежамлироқдир.

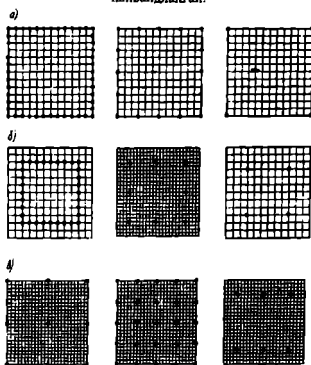


2.1 – расм. Кесишувчи-стерженли конструкцияларнинг схемалари [8]: а,б – икки йўналишда жойлашган кесишувчи вертикал фермалардан ташкил топган; в, г – уч йўналишда жойлашган фермалардан иборат; д, е – квадрат асосга қия жойлашган кесишувчи фермалардан ташкил топган; ж – учбурчак асосли; з – олти бурчак асосли.

Кесишувчи-стерженли системалар вертикал ёки қия жойлашган фермаларнинг кесишувидан ҳосил бўлади. Вертикал фермалар кесишганда устки ёки пастки поясларда квадрат, учбурчак ёки олтибурчакли текис катаклар ҳосил қилади. Қия фермаларда ҳам ўзаро кесишув натижасида устки ва пастки пояслар текислигида квадрат, учбурчак ёки олтибурчак катакли тўр ҳосил бўлади, бироқ тарҳда улар бир-бирига нисбатан силжиган бўлади. Бундай конструкциялар асоси квадрат, учбурчак ва олтибурчак бўлган стерженли пирамидалар йиғиндисидан иборатдек туюлади (2.1 - расм).



2.2 – расм. Стержни системаларнинг туташув тугунлари: а-в – болтли; г-ж – аралаш; и-м – пайвандланган.



2.3 – расм. Структурвий плиталарнинг таяниш вариантлари: а – контур бўйлаб; б – контур оралигида; в – аралаш; г – ихтиёрый.

Кўриб ўтилган система ҳар иккала турининг асосий афзаллиги шундан иборатки, уларни йиғиш ва ўрнатиш жуда қулай, бундан ташқари, конструкцияни

тиклаш учун ноёб бўлмаган прокат профиллар (кувурлар, бурчакликлар, швеллерлар, кўштаврлар) қўлланилади. Структураларга хос бўлган тугун ва стерженли элементларнинг бир хиллиги метал конструкцияларни бунёд этишнинг потоки механизациялашган усулга ўтишга имкон яратади.

Стерженли структуравий конструкциялар қурилиш майдонига алоҳида элементлар ҳолида ёки устма-уст тахланган стерженли пирамидалар кўринишида ташиб келтирилади. Бундай ташилганда транспорт харажатлари тежалди. Структуралар қатнов қийин бўлган районларга заводда тайёрланган конструкцияларни авиация орқали етказиб бериш мумкин бўлган ягона системасидир. Улар ҳеч қандай ҳавозалардан фойдаланмай йирик блоklar тарзида монтаж қилинади. Структуравий томлар текис бўлади, бунда ҳам материал тежалди, ҳам том ёпмасида ёруклик тушиши ва ҳаво алмашиниши учун жой қолдириш мумкин.

Қурилиш майдончасида стерженли структураларнинг қиёфаси аксарият ҳолларда заводда тайёрланадиган алоҳида асосий маркалардан тузилади. Бунда қурилиш амалиётида конструктив схема ташкил этишнинг қуйидаги усулларида фойдаланилади: бир қатқ ўлчамидаги стерженлардан; панжаранинг қалта элементларидан ва узун пояслардан; текис фермалардан; фазовий стерженли пирамидалар ва қизиқли элементлардан ташкил топади. 2.1-расмда ватанимизда ва хорижда қўлланиладиган структура плиталарининг стерженли схемалари келтирилган ҳамда уларни асосий маркаларга мувофиқ бўлақларга ажратишга доир тавсиялар берилган.

Устунлар орасидаги масофалар (устунлар тўри) мунтазам ва номунтазам бўлган турли қиёфа ва тарҳдаги бинолар учун узунлиги бир қатқакка тенг бўлган стерженлардан ташкил топган структуравий конструкциялардан фойдаланиш тавсия этилади. Қалта ўлчамли элементлардан ташкил топган конструкцияларнинг универсаллиги, элементлардан қўшлаб фойдаланиш имконини берадиган бир хилликни таъминлаш ва уларни тайёрлашда автоматлаштириш имкониятларининг мавжудлиги, уларнинг афзаллиги ҳисобланади, жуда кўп тугунлардан ташкил топган системани йиғиш, яъни монтаж қилиш ишларининг кўп меҳнат талаблиги унинг қамчилигидир.

Агар том ёпмаси сифатида пўлат профиллар қўлланилса ва улар поясларга тегишлича бириктирилса бу йўл билан уларнинг горизонтал текислик бўйича устуворлиги таъминланган бўлади. Структура плиталарининг пастки ва устки пояслари одатда тенг ёшли бурчакликлардан ишланади. Ясси фермалардан тузиладиган структура плиталари томининг юк кўтарувчи қисми ҳисобланади; ўртача ва қатта ораликларда олма шиплар ўрнатилади.

Структура конструкцияларининг тугунлари (2.4-расм) ва структура плитасининг уламалари бириктириш усулга қараб қуйидаги уч асосий гуруҳга бўлинади:

- болтлар ёрдамида бириктириш;
- аралаш бириктириш, яъни заводларда пайвандлаш тугунларининг ўзини болт

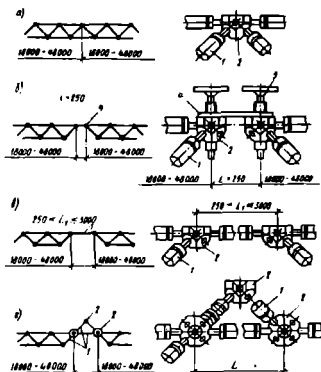
оркали улаш;

- монтаж-пайвандлаш йўли билан бирикма ҳосил қилиш.

Юқорида баён этилганларга кўра бириктирувчи тутунлар қуйидаги 3 схема бўйича амалга оширилади: а) стерженларни қўшимча элементларсиз бириктириш (ваннали пайванд, устма-уст улаш); б) стерженларни якка тутун детали воситасида бириктириш; в) стерженларни уловчи элементга маҳкамланган тутун оркали бириктириш.

МДХ давлатларида, жумладан Ўзбекистонда, МАрХИ типидagi тутунли катта ўлчамли элементлардан ташкил топган "Кисловодск" системасидаги труба (кувурли) структуралар кенг қўлланилади. Бундай конструкциялар бириктирилган сортамент бўйича чоксиз доиравий кесимли трубалардан тайёрланиб, ҳар хил қиёфа ва ҳар хил тарҳдаги биноларда қўлланилиши мумкин. "Кисловодск" типидagi плитанинг баландлиги 2,12 м, тарҳдаги ўлчамлари 30x30 м ва 36x36 м бўлиб, контур ичида жойлашган тўртта устунга таянади. Элементлар бир секция учун тўла, яъни структура плитаси билан биргаликда профил тўшама, фахверк, девор панеллари ва х.к. бир йўла ташиб келтирилади.

Якка тартибда қуриладиган катта ораликли биноларда, оддий структуравий системаларнинг бирикув тутунларига нисбатан, бирмунча мустаҳкамроқ тутунлардан фойдаланилади; бунинг учун труба-стерженларнинг учлари япаскиланиб, пайвандлашга қулай кўринишга келтирилади.

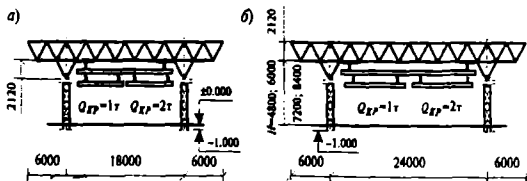


2.4 – расм. Қўп ораликли биноларда бириктиштирилган (унификацияланган) элементлардан ташкил топган структуравий плиталарнинг улашиш вариантлари: а-узлуксиз; б-тутташтирувчи пластина; в-оралиқ стерженли; г-фонар усткурма; 1,2-тутун элементлари; 3-оралиқ стержсиз элемент; 4-туташув пластинаси; 5-таянч.

Калта ўлчамли элементлардан ташкил топган труктуравий плиталардан ташкари бинокорликда, айниқса саноат бинолари қурилишида узун ўлчамли прокат элементлардан ташкил топган (ЦНИИСК системасидаги), устунлар оралиғи 12х18 ва 12х24 м бўлган структура конструкциялари ҳам кенг қўлланилади; буларнинг “Москва” варианты элементлари асосан заводларда тайёрланиши ҳамда ўрта ҳисмида қўндаланг бикирликнинг юқорилиги билан бошқаларидан ажралиб туради.

Шундай қилиб қурилиш амалиётида қўйидаги конструктив системалар қўлланилади: ясси фермалардан ташкил топган; ўлчами бир каттака тўғри келган стерженлардан тузилган; панжараси киска ўлчамли элементлар ва узун ўлчамли пояслардан ташкил топган; фазовий пирамидалар ва чизикли элементлардан ташкил топган системалар. Катаклар шакли элементларни тайёрлаш усуллари ва йиғиш, элемент профиллари турлари ва бириктириш тугунларининг хилма-хиллиги шунингдек қурилиш-монтаж ишларининг индустриалашганлиги бундай конструкцияларга хос хусусиятдир. Қурилиш мойдонларида улар комплекс ҳолда келтирилади. Йиғиш ишлари ерда бажарилади, сўнг блок ҳолатда ёки ахлит том қўринишида кўтариб, жойига ўрнатилади.

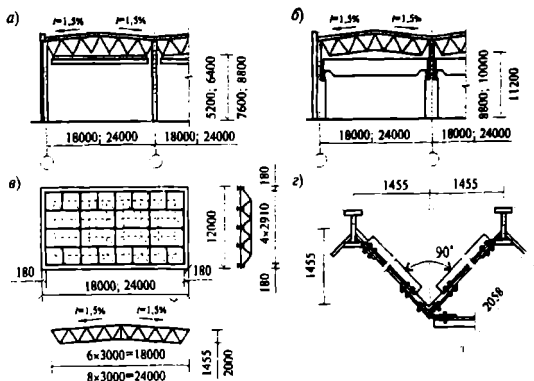
Бизнинг ватанимизда фазовий ёпма конструкцияларининг “Кисловодск-Мархи”, “Модул” ва “ЦНИИСК” типлари кенг тарқалган. “Кисловодск-Мархи” конструкцияси икки хил секцияга эга (2.5-расм): бири 2,6; 3 ва 4 кН/м² юк кўтарадиган, устунлар оралиғи 18х18 м бўлган 30х30х2,12 м ўлчамли секция, иккинчиси 2,6 ва 3,2 кН/м² юк кўтарадиган, устунлар оралиғи 24х24 м бўлган 36х36х2,12 м ўлчамли секция. Ҳар иккала секция ҳам тўғри бурчакли поясларга эга бўлиб, катаклари 3х3 м ни ташкил этади. Устки поясининг катаклари остки поясга нисбатан ҳар иккала йўналишда ярим каттака (1,5 м) силжиган. Стержелли системаларнинг барча элементлари бир хил узунликка эга ва трубалардан ясалади. Элементлар тугунларда болтлар ва пўлат кўпбурчакликлар ёрдамида бириктирилади.



2.5-расм. “Кисловодск-Мархи” типидagi фазовий том ёпма конструкцияси: а-30х30 м ли секция; б-36х36 м ли секция.

Структуравий том ёшма блоки устунларга трубалардан ясалган тўрт қиррали пирамида кўринишига эга бўлган устун қоши (капитель) орқали ўрнатилади. Устунлар темирбетон пойдеворларга маҳкамланади. “Кисловодск-Мархи” конструкциялари фонар ва юк кўтариш қобилияти 2 т гача бўлган осма кранлар ўрнатиш имкониятига эга. “Модул” конструкцияси ташқи кўринишига кўра “Кисловодск-Мархи” тузилишига ўхшаб кетади, фарқи шундаки, баландлиги 1,414 м бўлиб, катак ўлчамлари 2х2 м ташкил этади. Юк кўтариш қобилияти эса 30х30 м ли секция учун $2,7 \text{ кН/м}^2$ ва 36х36 м ли секция учун $2,5...3,7 \text{ кН/м}^2$.

“Кисловодск-Мархи” ва “Модул” конструкцияларининг томи тугунларга ўрнатилган хари (прогон)лар устига ётқизиладиган профили тўшамаларга мўлжалланган. ЦНИИСК типдаги фазовий том ёшма блоклари 18х12 ва 24х12 м ўлчамларга эга бўлиб, заводларга тайёрланган прокат профиللardan (бурчаклик, қўштавр) ташкил топган складкали конструкциядан иборат (2.6-расм). Узок худудларга ва юк оғир бўлган ҳолларда элементлар шакл берилмаган, яъни йиғилмаган кўринишда ташиб келтирилади.



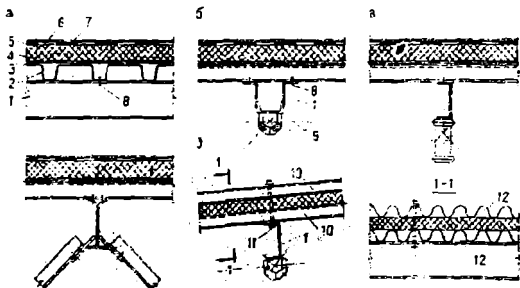
2.6.1 – расм. ЦНИИСК типдаги структуравий том ёшма:

а,б-бинонинг габарит режаси; в-структура режаси; г-складка элементлари.

Структуравий блокнинг узун томони йўналишида 2,91 м қадамда прокат қўштаврлардан ишланган бўйлама устки пояс ўрнатилади, ўз навбатида булар

хари вазифасини ўтайди (2.6.1-расм).

Складкали системанинг пастки пояси тархда устки поясга нисбатан ярим кадамга силжиган бўлади ҳамда улар устки ва пастки поясларин ховон панжара ёрдамида бириктириш йўли билан ҳосил қилинади. Блокнинг ён томонларига узунлиги 12 м бўлган ферма ўрнатилади. Блокнинг фазовий биқирлиги айнан ана шу ён (торцевой) томонга ўрнатишган элементлар орқали таъминланади.



2.7 –расм. Стерженли плиталардан ташкил топган ёпманинг иссиқ томи асосий вариантлари: а-томнинг умумий конструкцияси; б,в-харила вариантлари (“Мархи” ва ИФИ тугулларига таяниш); г-харисиз том (ЦНИИСК усули); д-хавоси алмаштириладиган том; 1-хари (прогон)лар (ЦНИИСК системасидаги блокларнинг бевосита устки пояс плитаси); 2 – профилланган тўшама; 3-ўрама буғ изоляцияси; 4-зич пенопласт; 5-рубероиддан тўшалган ҳимоя қотлами; 6-уч қаватли рулон гилам; 7-шагал ҳимоя; 8-ўзикесар болтлар; 9-таянч столи; 10-профилланган алюмин лист; 11-рух қопланган пўлат болтлар; 12-шамоллатувчи ҳаво қатлами.

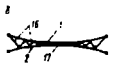
III. Том ёпмаларнинг осма ванта системалари (6, 8, 9, 20, 21)

Осма конструкциялар том ёпмаларнинг энг тежамли хили ҳисобланади, бунинг сабаби шундаки, юк кўтарувчи конструкциянинг материали фақат чўзилишда ишлайди ва конструкциянинг юк кўтариш қобилиятидан тўлиқ фойдаланилади. Осма том ёпмаларнинг асосий юк кўтарувчи элементи сифатида, ванта деб аталувчи симарқон (канат), трос, метал тасма ва бутун листлар, метал прокат, синтетик ва бошқа материаллардан фойдаланилади. Осма системаларнинг асосий камчилиги улар шаклининг ноустиворлигидир.

Бунинг олдини олиш учун конструкцияни стабиллаштириш (барқарорлаштириш) лозим. Осма системаларни стабиллаштиришнинг қўйидаги

усуллари мавжуд: а) том ёпманинг умумий массаси 1 кН/м^2 (100 кг/м^2)га еттунга қадар унга қўшимча юк юклаш (шамол таъсирида эгилмаслиги учун); б) унинг шаклига бикирлик элементлари киритиш йўли билан – бикирлигини ошириш; в) юк кўтарувчи тросларни олдиндан таранглаш. Шунга мос равишда осма ёпмаларнинг схемалари ҳам турлича бўлади (3.1-расм).

а) эркин осилган, қўшимча юкланадиган ванталарга метал ёки темирбетон тўсинлар ташланади, уларнинг устига темир-бетон плиталар ва ёпма элементлари ўрнатилади. Плиталар бевосита ванталарга ўрнатилиши ҳам мумкин. Бундан ташқари, оғирлиги 1 кН/м^2 дан юқори бўлган ҳар қандай осма конструкция юкланган система деб қаралиши мумкин.

Қўшимча юкланган системалар	Бикир системалар	Енгил, вантали, олдиндан зўриктирилган	
		Бир поясли	Икки поясли
 Темирбетон плиталар юкланган ванталар	 Олдиндан зўриктирилган осма-қобик	 Олдиндан зўриктирилган тўрсимон ёпма	 Доиравий тархли осма ферма
 Иситтич юкланган мембрана	 Осма метал ферма	 Олдиндан зўриктирилган вантали сим ёпма	 Явсрт системасидаги вантали ферма

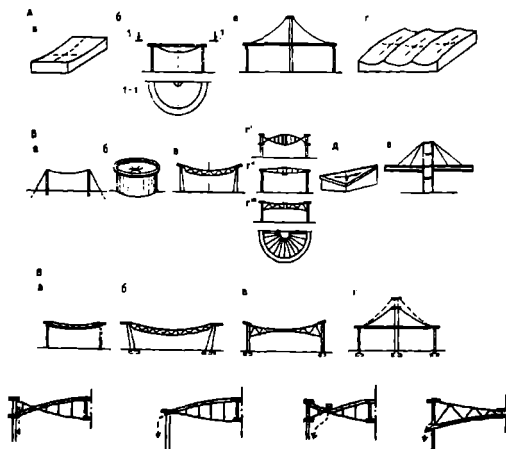
3.1-расм. Осма том ёпма хиллари:

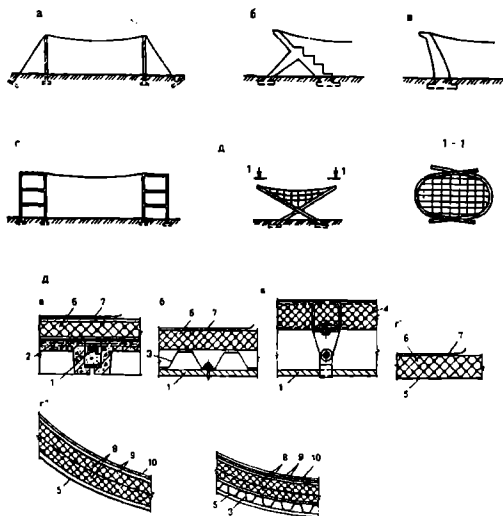
1-юк кўтарувчи ванталар (қабариги доим пастга қарайди); 2-олдиндан зўриктирилган ванталар (қабариги доим юқорига қарайди); 3-тўсинлар; 4-ёпма плиталари; 5-мембрана; 6-оғирликни оширувчи ишттич; 7-ванталарга илгалар воситасида осиб қўйиладиган темирбетон плиталар; 8-илгалар; 9-бетон билан тўлдириладиган плиталар орасидаги чоклар; 10-осма ферма; 11-сим-ванта; 12-симларни эркин осиб қўйиладиган оралик таянчлар; 13-кашаклар; 14-марказий барабан; 15-тортқилар; 16-диагонал тортқилар; 17-юк кўтарувчи ва стабиллаштирувчи ванталарнинг бирикув тугуни.

б) бикирлиги кинематик ва эластик деформацияларнинг вужудга келишига йўл бермайдиган осма системалар “**бикирлиги оширилган**” системалар сирасига киради. Шаклига кўра осма қобиклар доиравий, овал ва тўғри гўртбурчакли бўлади. Олдиндан зўриктирилган осма қобиклар ҳосил қилиш учун ванталарга

илгаклар орқали плиталар осялади. Плиталар вақтинча юклар билан юкланади, плиталар орасидаги чоклар бетон билан тўлғазилади; бетон қотгандан кейин вақтинча юклар олинади, бунда ванталар қобикда олдиндан зўриқиш уйғотади. Осма ёпмалар орасида енгил, олдиндан зўриқтирилган, оғирлиги 1 кН/м^2 дан кам бўлган конструкциялар алоҳида ўрин тутади; буларнинг устуворлиги том конструкциясини олдиндан зўриқтириш эвазига таъминланади. Бундай томлар бир поясли (ванта тўрлари) ёки икки поясли (ванта фермалари) қилиб ишланиши мумкин. Бунда юк кўтарувчи ванталарнинг кабариги пастга, стабиллаштирувчи, олдиндан зўриқтирилган ванталарники эса юқорига қаралган бўлади. Осма том ёпмаларнинг турлари жуда кўп. Уларни конструктив белгилари ва геометрик шаклига кўра хир хил турларга ажратилади. (3.2-расм).

Структура “Осма конструкциялар”





3.2 – расм. Осма том ёпмалари системалари классификацияси ва деталлари:
 1-ванта; 2-темирбетон том плитаси; 3-профилли метал тўшам; 4-метал том панели; 5-пўлат мембрана; 6-иситкич; 7-ўрама гидроизоляцияловчи гилам; 8-ойна толали плиталар; 9-эластомер қоплама (икки қават бутизол); 10-нур қайтарувчи бўёк.

Бир поясли конструкцияларнинг солқилиги оралик масофанинг $1/17-1/25$ қисмини ташкил этиб, биноларнинг тарҳдаги шакллари тўғри тўртбурчак, айлана ёки эллипс бўлиши мумкин.

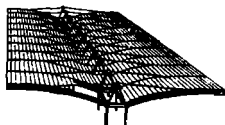
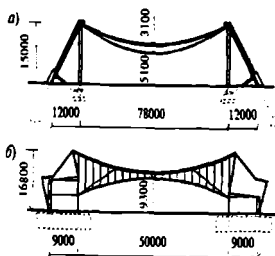
Тўғри тўрт бурчакли залнинг том ёпмаси параллел стерженлар ёки трослар системасидан ташкил топиб, осма эгрилиги квадрат парабола кўринишига, айлана залда эса – радиал трослар системасидан ташкил топиб, осма эгрилиги куб парабола кўринишига эга бўлади. Тарҳи айлана бўлган марказий таянчли том ёпмасининг залдаги шакли шатёр (4 ёки 8 қиррали пирамидасимон баланд том) кўринишига эга. Таянчсиз том ёпма эса тўнтарилган қуббасимон қобиқ шаклига эга бўлади. Марказий таянчга эга бўлган ёпмалар бозор ва гараж биноларида,

таянчсизлари эса кино, театр, спорт ва кўргазма заллари томларида ишлатилади.

Бир поясли ёпмаларнинг барча турларида уларнинг шаклини стабиллаштириш вазифасини трос ёки стерженларга юкланадиган қўшимча юклар бажаради. Қўшимча юклар тўғри тўртбурчак (тўғри тўртбурчакли бинолар учун) ёки трапеция шаклидаги (доиравий бинолар учун) темирбетон плиталардан иборат бўлиб, улар чиқариб қолдирилган арматуралар ёрдамида тросларга маҳкамланади. Кейин чоклар бетон билан тўлдирилади. Шатёр томларда ёпма шаклини стабиллаштириш ўртадаги устунни бироз кўтариш ёки чеккадаги (контур) таянчини бироз пасайтириш йўли билан системани олдиндан зўриктириш орқали таъминланади. Тўғри тўртбурчакли узлуқли таянч контурли биноларда бир поясли системанинг керки кучлари ташки тортқиларга, қўшни биноларнинг ораёпмаларига; доиравий (эллиптик) биноларда эса темирбетон ҳалқа кўринишидаги ёпик таянч контурига ўзатилади.

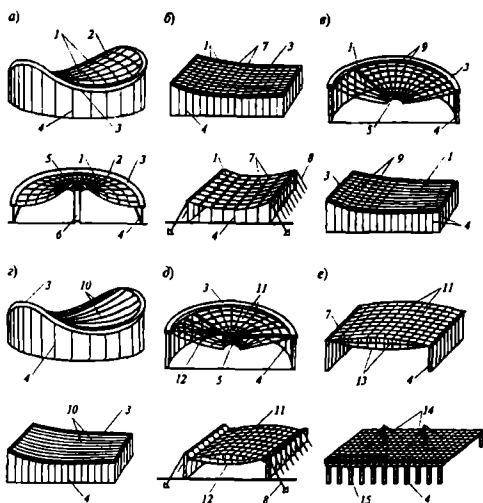
Мембрана ёпмалар қалинлиги 2-5 мм, кенглиги 10м гача ва узунлиги ярим ораликқа тенг бўлган юпқа листлардан лойihalаштирилиб, объектнинг ўзида махсус “тўшама” орқали ёйилади; тўшама асосий эгрилик йўналишин бўйлаб жойлаштирилган пўлат тўсин ёки енгил фермалардан ташкил топган йўналтиргичларга эга бўлади.

Мембрананинг солқиллиги оралиқнинг $1/15 - 1/20$ қисmini ташкил этади



3.4 – расм. Осма том ёпмалари:
а-оралик масофаси (12+78+12) м бўлган бир поясли; б-оралик масофаси (9+50+9) м бўлган икки поясли; (Германия автобус устaxonаси).

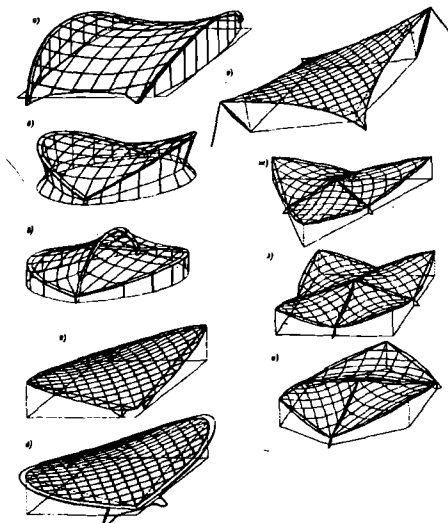
Осма конструкциялар статик ишлаш характерига кўра 3.5-расмда кўрсатилган схемаларга бўлинади.



3.5-расм. Ванта ёнмалар схемалари: а-ванта тўрлари; б-ванта ва тўсин системалари; в-осма қобиклар; г-“бикир” ванта системалари; д-ванта фермалар; е-аралаш конструкциялар; 1-юк кўтарувчи ванталар; 2-стабилаштирувчи ванталар; 3-ташки таянч контурли; 4-каркас устунлари; 5-ички таянч контури; 6-ички таянч; 7-тўсинлар; 8-тўрткичлар; 9-темирбетон том плиталари; 10-“бикир” ванталар; 11-енгил том плиталари; 12-ванта фермалар; 13-шпренгелли ванта пояс; 14-ванта осмалари; 15-фазовий плита.

Трос тўрлар

Трос тўрлар ўзаро кесишувчи эгиловчан иплардан ташкил топган система бўлиб, квадратга яқин тўғри тўртбурчак катаклар ҳосил қилади. Юк кўтарувчи трослар солқиланган ҳолатда бўлади. Олдиндан зўриктирилганда трослар бири-бирига босим кўрсатиб, эгарсимон ягона сирт ҳосил қилади. Шу сабабли тўр кинематик жиҳатдан қўзғолмас бўлади ва қўшимча юкламаларга эҳтиёж бўлмайди. 3.6-расмда трос тўрларнинг характерли схемалари келтирилган.



3.6-расм. Таянч контурли эгарсимон сиртли трос тўрлар: а-аралаш (арка+трос+терма); б-икки оғма арка кўринишли; в-учинчи ўрта аркали; г-икки оғма фермадан ташкил толган ромб шаклли; д-фазовий эгилган эллипс кўринишли; е-тўртта эгилувчан трос-термадан иборат; ж-и – аралаш (ички ва ташки), тарҳда-учбурчак (ж), квадрат (з) ва олтибурчак (и) ташкил этади.

Конструктив элементлар. Тугунлар ва деталлар.

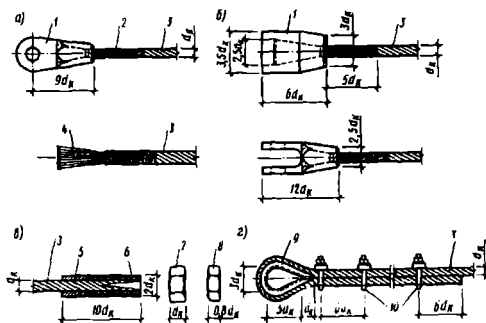
Ванта ёшмаларнинг асосий элементларига анкер учли ванталар, қискичлар ва бириктирувчи элементлар, ички ва ташқи контур таянч элементлари ва том панеллари кирadi.

Ванталар. Ванталар учликлар (концевики) воситасида таянч контурларига маҳкамланади. Учликлар анкер, узайтиргич, марказлаштирувчи шайба, резбали наконечниклар ва узунликни мувофиқлаштирувчи бошқа деталлардан ташкил топади. Спирал симарқонлардан тайёрланадиган ванталарда қуйма ва гилза-пона типдаги анкерлар қўлланилади (3.6.1-расм). Қуйма анкерларда сим учлари очилади ва эритилган руҳли қотишма қуйилади. Қотишманинг эриш ҳарорати

450...500°C ни ташкил этади. Қўйма анкерлар ҳисобий узилиш зўриқиши 2400...4500 кН бўлган юк кўтарувчи пўлат симарконларни анкерлаш ва ванталарни ташки ва ички таянч контурларига маҳкамлашда фойдаланилади.

Ванталарни таянч контурларига улайдиган тугунларда уларни созлаш имкониятлари кўзда тутилади. Вантанинг узунлиги ҳар хил қалинликка эга бўлган санчқисимон шайбалар ёрдамида созланади. Вантани керакли бўлган узунликкача таранглаб тортиш учун анкерларда домкрат ёки лебёдкани улайдиган резбалар қолдирилади. Конкрет иш шароитига қараб резбалар анкернинг ички ёки ташки томонидан очилади. Монтаж ва системани олдиндан зўриқтириш жараёнида вантанинг оғиш бурчаги ўзариши мумкинлигини ҳисобга олиб, анкерлар остига махсус шарсимон шайбалар ўрнатилади. Гилза-понали анкерлар асосан ТК типидagi спирал канатлар ҳамда қўшалоқ эшилган ЛК-О ва ТК канатларда қўлланилиб, сим орконларни гилза-понага тигиз маҳкамлашга асосланган конструкциядан иборат.

Фасонли пона тўлқинсимон шаклга эга бўлиб, аркон симларини гилзага тигиз тақаб туради, ички тузилиши конуссимон цилиндрик кўринишга эга бўлган гилза аркон чўзилганда унинг симларини маҳкам сиқиб ушлаб туради. Гилза-понали анкерлар ванталардаги зўриқиш 300 дан 1000 кН оралиғида бўлган ҳолларда қўлланилади. Зўриқишлар қўймати 300 кН дан кам бўлган ҳолларда сиртмоқсимон учли анкерлардан фойдаланилади.



3.6.1 – расм. Ванталарни маҳкамловчи анкер турлари: а-қулокли қўйма анкерлар;

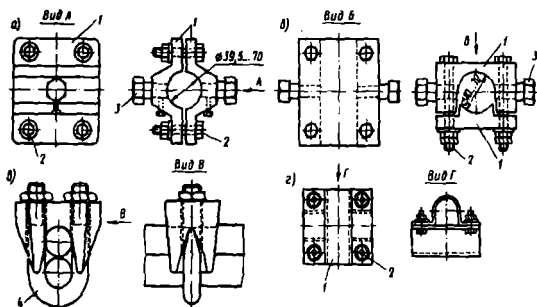
б-тирғақли қўйма анкерлар; в-тилза-понали анкер; г-сим арконнинг очилган симлари тутами; 5-тилза; 6-пона; 7-гайка; 8-контургайка; 9-сиртмоқ; 10-қисқичлар.

Қисқичлар. Қисқичлар панжара элементлар (ванта фермаларининг ховон ва

устуналари) даги сим арконларни, ванталарга осиладиган турли жихозларни, шунингдек ванта тўрларида ванталарнинг ўзини бириктиришда қўлланилади. Сим аркон билан қискич орасига юмшоқ металдан (алюмин, қўрғошин ва б.) ёки пластмассадан кистирма қўйилади. Қискичлар конструкцияси тутунга келиб туташувчи элементларнинг монтаж ва эксплуатация жараёнларида доим марказга йўналишини таъминлаши лозим. Болтларнинг мустаҳкамлиги силжиш кучларини қабул қила олиш даражасида бўлиши зурур. 3.7-расм, а да ванта фермаларнинг вертикал устуналарини ванталарга бириктириш конструкцияси.

3.7-расм, б да ховонли панжараларни бириктирадиган қискичлар тасвирланган.

Таянч контури. Ташқи таянч контурини фақат сикилишга ишлайдиган, вертикал ва горизонтал текисликларда буралиш ва эгилиш ҳосил бўлмайдиган қилиб лойиҳалаштириш лозим.



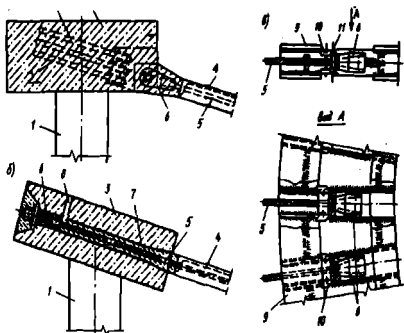
3.7. Ванта системалари қискичлари:

а-вертикал фланецли қискич; б-горизонтал фланецли қискич; в,г-ванта тўрлари сим арконларини қотириб қўядиган қискичлар; 1-фланец; 2-бириктирувчи болт; 3-ховонли панжара элементларини маҳкамловчи болт; 4-қискич дужкалари.

Бунинг учун контурнинг тарҳдаги шаклини ванта системасида керки кучидан ҳосил бўладиган босим эгрилигига мос келадиган ёпик эгри чизик шаклида олиш мақсадга мувофиқ бўлади. Таянч контурининг конструкцияси ванта учликларини ўрнатиш, маҳкамлаш, солаш ва таранглашга қулай бўлиши керак. Бундай шароитни яратиш учун таянч контурида туйнуқлар қолдирилади, ванта учликлари (концевики) анашу туйнуқлардан ўтказилади ва маҳкамланади.

Одатда темирбетон контурда туйнуқ диаметри ванта диаметридан 1,4...2,0

марта катта бўлган юпка деворли қувур қолдириш йўли билан ҳосил қилинади. Туйнук ўқлари буралиш ҳосил бўлмаслиги учун контурнинг оғирлик марказидан ўтиши лозим. Бундай шароитларда ванталарни гилза-пона анкерлари ёки узайтиргичлар ёрдамида анкерлаш мақсадга мувофиқ бўлади, чунки улар нисбатан ихчам бўлиб, ванталарни сошлаш ва таранглашда анча қўлай (3.8-расм).

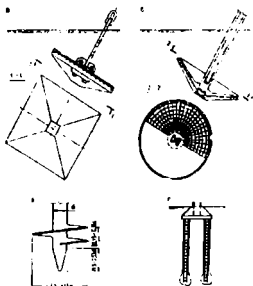


3.8-расм. Вантали том ёпмаларнинг таянч контурлари:

а-ташқи темирбетон таянч контури; б-ички туйнукли таянч контури; в-ички пўлат таянч контури; 1-каркас устун; 2-қўйилма детал; 3-темирбетон таянч контури; 4-темирбетон ёпма плита; 5-ванталар; 6-ванта анкери; 7-ванта учун қолдирилган туйнук; 8-бўшликни инъекция қилиш туйнуғи; 9-ички пўлат контур; 10-тиргак; 11-шарсимон шайба.

3.9-расм. Анкер пойдеворлар тузилиши:

а-плита пойдевор; б-очик конуссимон қобик; в-вантали; г-кафти кенг қозик.

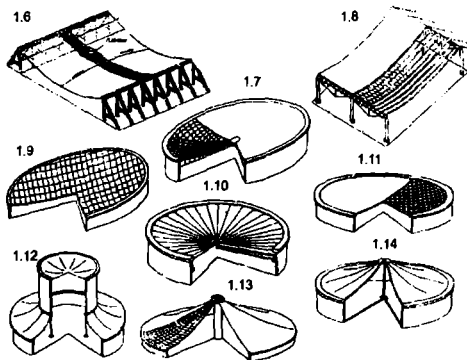
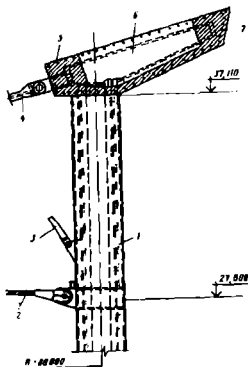


3.10-расм. Стабиллаштирувчи система-симарқонини устунга ва радиал элементни таянч ҳалқасига бириктириш тугуни варианты:

1-устун; 2-стабиллаштирувчи система-нинг сим-арқони; 3-диагонал панжара элемент; 4-“тўшак”нинг радиал элементи; 5-темирбетон таянч ҳалқасининг ички элементи; 7-таянч ҳалқасининг ташқи элементи.

Шундай қилиб, конструктив белгиларига ҳамда фазовий бикирликни таъминлаш усулига кўра осма ёпмаларнинг қуйидаги хиллари мавжуд [20]:

3.1. Бир поясли цилиндрик, параболлик ва чодирсимон ёпмалар; буларнинг барқарорлиги (стабилизацияси) тўшаманинг массаси, ун икки чеккадан сиқиш ва чокларни тўлдириш ҳисобига, яъни алоҳида ишловчи элементларни бир бутун яхлит фазовий системага келтириш ҳисобига таъминланади (3.11 - расм).



3.11- расм. Бир поясли оғир яхлитланадиган осма ёпмалар:
1.6-1.14-схемалар.

**Компановка қилинган бир поясли конструкциялар
шарҳи (3.1.6-3.1.14) [20].**

3.1.6. *Красноярскдаги автобус гаражсининг осма том ёпмаси.* Оралик масофаси (пролети) 78 м, узунлиги 8,4 м, солкилиги 6,8 м, бўлган цилиндрик ёпма. Темирбетон тўшама қадами 1,5 м бўлган, доиравий кесимли прокат илларга таянади. [Кирсанов Н.М. Альбом конструкций всяких покрытий].

3.1.7. *Эллиптик контурли осма қобик (оболочка). "Океан" кинотеатри томи.* Юк кўтарувчи пўлат арқонлар 5° кияликда тортилган. Қобик сирти учбурчакли плиталар билан қопланган. Марказда чўзгучли пўлат ҳалқа, ташки контури монолит темирбетон. [Миронов Б.А. Каталог пространственных конструкций. Л., 1977].

3.1.8. *Юк кўтарувчи элементлари пўлат прокат бўлган осма ёпмалар.*

Кичик ораликли ёпмаларда метал тасмаларнинг қўлланилиши умумий бикирликни оширади. Темирбетон плиталар том ёпманинг шамол ва қор юкига қарши туғунлигини оширади. [Кирсанов Н.М. Всякие конструкции. М., 1968].

3.1.9. *Оклахома-Сити (АҚШ) шаҳридаги кўрғазма залнинг тўрсимон ёпмаси.*

Шакли-эллиптик параболоид, ўлчамлари 122х97,5 м, юк кўтарувчи трослар катаги 3,05х3,05 м. Том ёпмаси енгил бетон плиталардан иборат. Солкилиги 1/20-1/24... [Рюле Г. Пространственные покрытия. Пер. с нем. М., 1974].

3.1.10. *Осма қранли доира шакли саноат биноси.*

Ёпмаси қалинлиги 4 мм бўлган конус шаклли пўлат мембрана (Австрия). Радиал йўналишда жойлашган қранларнинг бир учи ёпма марказига, иккинчи учи ҳалқасимон қраности тўсинига таянади. Қобик радиал қовурғалар билан қучайтирилган. [Металлические конструкции. Н.С. Стрелецкий и др. М., 1965].

3.1.11. *Тўқилган ленталардан ташкил топган мембрана ёпмалари.*

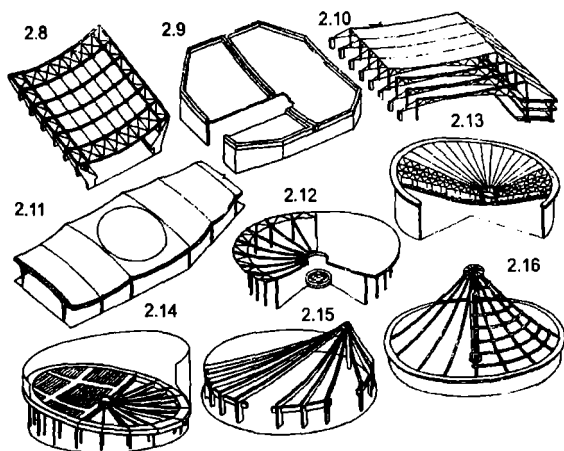
Икки ёқлама эгриликка эга бўлган осма қобик алюмин ленталардан тўқилган бўлиб Ю хусусий ва том оғирлиги ҳисобига солкиланади. [Трофимов В.Н. Большепролетные конструкции из алюминия. 1975].

3.1.12. *Саноат биносининг осма том ёпмаси.* Керки кучи марказий массив ва ташки ҳалқага узатилади. [Пром. стр.-во. 9/1972].

3.1.13. *Киевдаги гаражнинг чодирсимон (шатровые) ёпмаси.* Доиравий осма ёпманинг марказига баланд таянч ўрнатиш орқали ишшоот диаметрини катталаштириш ва керки кучини кичрайтиришга эришилади. Мазкур ёпманинг турғунлиги қобикнинг массаси ва бикирлигига боглиқ. Гаражи диаметри 160 м бўлиб, 84 радиал арқон ва қовурғали темирбетон плиталардан ташкил топган. [Миронов Б.А. Каталог пространственных конструкций. Л., 1977].

3.1.14. *Ишлов бериладиган чўкадиган заминларда қўлланиладиган чодирсимон осма ёпмалар.* Бундай конструкцияларда том ёпмаси бир нуктага – марказий таянч ҳалқаси остидаги пойдеворга таянади, радиал иллар ташки баланс – ҳалқасига тортиб қўйилади. [Трофимов В.Н. Большепролетные конструкции. 1975].

3.2. Бир поясли цилиндрик, параболик ва чодирсимон (шатровый) том ёпмалар. Буларда юк кўтарувчи элемент сифатида бикир иплар ёки параллел ва радиал жойлашган фермалардан фойдаланилади. Жойлардаги деформацияларнинг кичрайтирилиши чўзилувчан элементларнинг эгилиш бикирлигини ошириш ҳамда уларни доимий юклар таъсирида янада кўпроқ чўзиш ҳисобига амалга оширилади; прокат материаллардан ишланган конструкцияларнинг солкилиги кичикрок; оралик масофасининг $1/20-1/30$ қисми миқдорида олинади. Умуман олганда бикир иплар унча катта бўлмаган ораликларда ишлатилади, акс ҳолда уларнинг монтажи мураккаблашиб, массаси ортиб кетади (3.12 - расм).



3.12-расм. Бикир ипли осма ёпмалар: 2.8-2.16 - схемалар.

Бикир ипли том ёпмалари компоновкалари схемаларининг шарҳи.
(3.2.8-3.2.16) [20].

3.2.8. Бикир ипли цилиндрик ёпма. Японияда оралик масофаси 46 м. бўлган спорт иншоотининг юк кўтарувчи элементлари бикир иплардан ишланган. Иплар баландлиги оралик масофасининг $1/100$ қисмига тенг бўлган прокат профиллардан ясалган. Солкилиги ораликнинг $1/12$ қисмига тенг, қадами 8 м. Таянч

конструкцияси темирбетондан бўлиб, трибуна вазифасини ҳам ўтайди. Ёпма чеккалари диагональ боғлагичлар билан кучайтирилган. [ЦИНИС. Реф. информация. Серия 8, М., 1976].

3.2.9. *Осма қобикларда деформация чоклари ҳосил қилишда бикир ишлардан фойдаланиш.* Спорт зали осма цилиндрик қобикнинг оралиғи 90 м, узунлиги 87,6 м, солқилиғи 6 м, каллилиги 7,5 см (Швейцария). Том ёпмага носимметрияк юклар қўйилганда кучланишларни камайтириш мақсадида қобик ўртасига деформация чоки ишланган. Деформация чоки кўндаланг кесими 180х120 см бўлган чўзилувчан темирбетон тўсин кўринишидаги бикир қўшалок ишлар бўлиб, улар бир-бирига эластик шарнир воситасида боғланган. [ЦИНИС. Реф. информация. Серия 8, М., 1975].

3.2.10. *Бикир иши чўзувчи пояс ёрдамида таранглаш.* Оралик масофаси 50 м, узунлиги 55 м бўлган спорт зали бикир ишлар-пўлат қўштаврлар орқали ёпилган (Япония). Ҳар бир ип тарангловчи трос ёрдамида кучайтирилган, пояслар ораси учбурчакли панжаралар билан тўлдирилган. Фермалар қадами 5,55 м. Мазкур схема бўйича ёпилган том катта барқарорликка эга. [ЦИНИС. Реф. информация. Серия 8, М., 1976].

3.2.11. *Бикир, чўзилувчан фермали ёпмалар.* Тархда мураккаб кўринишга эга бўлиб, асосий, юк кўтарувчи конструкцияси чўзилувчан фермалардан иборат. Эгилган ригеллар-параллель поясли фермага ҳисобланиб, бикир профиллардан ясалган. Профил йўналишида чўзилувчан фермалар кўпораликли узлуксиз балкалар каби ишлайди ва устунларга таянади. Кўндаланг йўналишда эса – икки нишабли бир ораликли ёпма кўринишига эга. [ЦИНИС. Реф. информация. Серия 8, М., 1974].

3.2.12. *Доиравий ёпмали қаҳвахона томида қўлланилган прокат профиллар.* Бикир ишлар, яъни юк кўтарувчи элементлар 16-рақамли қўштаврлар бўлиб, бир учи марказий ҳалқага, иккинчи учи ташқи ҳалқа-фермага уланади том ёпмада тўпланган ёмғир сувлари бассейни тепасидаги туйнук орқали ташқарига чиқарилади (Москва). [Кирсанов Н.М. Альбом всяких конструктивных покрытий].

3.2.13. *800 ўринли мажлислар залининг том ёпмаси.* Диаметри 40 м бўлган доиравий тархли бинонинг томи носимметрик қовурғали қобикдан иборат бўлиб, ташқи ҳалқага 40 жуфт арматура стерженларни орқали осилган. Арматура диаметри 36 мм. Ёпмада бикирлик қовурғаси сифатида баландлиги 1 м бўлган фермалардан фойдаланилган (Москва).

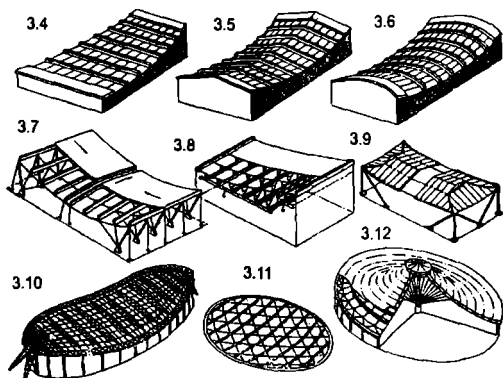
3.2.14. *Қаватлараро ёпмаларда чўзилувчан тўсинлардан фойдаланиш.* Кинопотеатрининг тархдаги шакли овал шаклида бўлиб, томоша зали иккинчи қаватда жойлашган. Ораёпманинг юк кўтарувчи элементни сифатида пайвандланган пўлат тўсинлардан фойдаланилган. Солқилиғи ораликнинг 1/16 қисмига тенг. Тўсинлар баландлиги 75 см бўлиб, 45; 36 ва 30 рақамли қўштаврлардан ишланган учта ҳалқа пояс билан тиркаб қўйилган. Қўштаврларнинг юқори полкасига темирбетон плиталар ётқизилиб, 50 мм

калинликда арматурали сувоқ қилинган. Чўзилувчан тўсинларнинг керки кучларни кенглиги 2,3 дан 2,7 м гача, баландлиги 0,8-1 м бўлган монолит ҳалқага узатилади (Моспроект лойиҳаси).

3.2.15. Чўзилувчан ёғоч тўсинлардан ташкил топган чодирсимон ёпмалар. Сузиш бассейнининг чодирсимон ёғоч том ёпмаси диаметри 42 м, марказдан четда жойлашган устунга сувга сакраш майдончаси ўрнатилган (ГФР). Ёпманинг радиал коворғалари ҳар хил узанликка эга бўлиб, ўзгарувчан баландлиги 1-1,85 м, ўзгармас кенглиги 0,25 м бўлган чўзилишга ишлайдиган елимланган тўсинлардан ташкил топган. Ташки ҳалқа боғлаб турувчи ёғоч тўсин шаклида ишланган [ЦИНИС. Реф. информация. Серия 8, М., вып. 6].

3.2.16. Қовурға-ҳалқали чодирсимон ёпма. Радиал ва ҳалкавий бикир иплардан ташкил топган фазовий стерженли система. Турғунлигини таъминлаш учун олдиндан зўриктириш имкониятига эга. Ҳалкавий бикир иплардан зўриктирувчи элементлар сифатида фойдаланилади.

3.3. Кўндаланг тўсин ёки ферма ёрдамида зўриктириладиган бир поясли цилиндрик осма ёпмалар. Бундай системаларнинг турғунлигини таъминлаш учун ё кўндаланг элементларнинг массалар миқдори оширилади, ёки кўндаланг тўсин ва фермаларни пойдевор ёки таянчлар билан боғлаб турувчи торткиларни олдиндан зўриктирилади (3.13-расм).



Бир поясли ёпмаларнинг юқорида кўриб ўтилган учта кўринишини кенг тарқалганлигининг сабаби шундан иборатки, аввалам бор, уларнинг

конструкциялари жуда содда, элементларни тайёрлаш технологияси юқори самарадорликка эга, монтажи ҳам ўзига яраша қулай.

Бикир кўндаланг элементлардан ташкил топган ёпмаларнинг компановка схемалари шарт. (3.3.4-3.3.12) [20].

3.3.4 – 3.3.6. *Турли кўчма сирт кўринишидаги ёпмалар.* Тўғри тўсинли (бир ва икки нишабли) орқон-тўсин цилиндрлик ёпмалар. Кўндаланг бикир элемент сифатида қўйилган кўндаланг фонарлардан фойдаланса бўлади. Эгилувчан иплар фақат параллел бўлиб қолмай, маълум бурчак остида йўналишлари ҳам мумкин.

3.3.7. *Енгил осма ёпманинг турғунлигини ёмғир ва ёрқали таъминлаш.* Ёзги павилионнинг енгил цилиндрлик ёпмаси турғунлиги ораллик ўртасида ипларга кўндаланг ҳолатда ўрнатилган бикир ёмғир ва ёрқали таъминланади. Нов трослар ёрдамида пойдеворга тортиб маҳкамланади. [Кирсанов Н.М. Висячие конструкции. М., 1968].

3.3.8. *Аэропортдаги ангар [Рим-Италия].* Ангариинг цилиндрлик осма ёпмасига бўйлама юк кўтарувчи ипларга ҳар хил баландликдаги уч поясли кўндаланг фермалар осилган. Осма кранларнинг йўллари аяа шу кўндаланг фермаларга маҳкамланади ва юкнинг оғирлиги кранлар орқали юк кўтарувчи ипларга бир текисда узатилади.

3.3.9. *Ёпманинг бикирлигини узлуксиз тўшама ёрдамида таъминлаш.*

Ёзги кинотеатр ёпмасининг юк кўтарувчи элементлари бўйлама йўналишда тортилган арматура стерженларидан иборат, кўндаланг йўналишда эса ёғоч тўшамаларнинг узлуксиз бикир панеллари икки нишабли том ёпмаси ҳосил қилади. Юк кўтарувчи элементларда вужудга келадиган кучларни ҳовонлар тиркалган устунлар қабул қилади (Ўзбекистонда кенг тарқалган синчли бинолардаги каби). [Кирсанов Н.М. Альбом конструкций всячих покрытий].

3.3.10. *Брюсселдаги Жаҳон кўрғазмасида "Европа" павилиони.* Фермалар фақат турғунликни таъминловчи элементлар бўлибгина қолмай, узунасига тортилган контур ферма орасидаги тиргак вазифасини ҳам ўтайди. Юк кўтарувчи иплар ўзаро параллел бўлмай, учлари бир жойга жамланади. [Кирсанов Н.М. Альбом конструкций всячих покрытий. М., 1965].

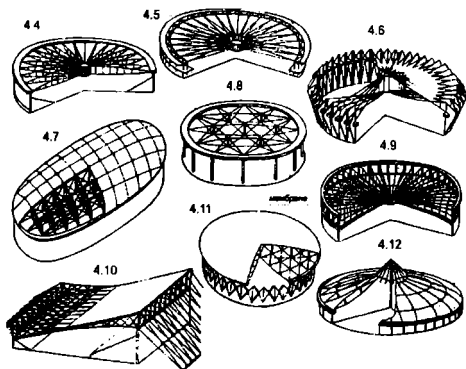
3.3.11. *Иплари тўрсимон жойлашган контакт-тўсин схемаси.*

Залнинг қия ёпмаси (Франция) арқонларни тўрсимон диагонал равишда жойлаштириш йўли билан ҳосил қилинган бўлиб, ёмғир суварини ташқарига оқизиш учун цилиндр симон сирт бироз юқорига кўтарилган. Кўндаланг йўналишда тўрға харилар маҳкамланади. Маъмур ёпмада кучлар ҳалқага бир текисда узатилади. [Иванова Е.К. ва б., 1971].

3.3.12. *Енгил чодирсимон ёпманинг турғунлиги.* Диаметри 36 м бўлган қишлоқ хўжалиги биносининг ўртасига баландлиги 9 м бўлган таянч ўрнатилган. Диаметри 18 мм бўлган юк кўтарувчи сымарканининг пастки учи ҳалқага уланган. Ёпманинг турғунлиги айлана бўйлаб жойлашган ёғоч бруслар ҳамда олдиндан

зўриктирилган ванталар ёрдамида таъминланади. Бруслар ҳар 75 см да радиал арконларга ўрнатилади. Ванталарнинг юқори учи арконларга, пастки учлари эса марказий устуннинг пастки қисмига маҳкамланади. Ҳалқа брусларга тахта тўшама (настил) бириктирилади, унинг устига рубероид ёйилади. [Бойко А.Л. Облегченные покрытия здания, 1976].

3.4. Икки поясли осма ёпмалар. Тарҳда кўпинча доиравий шаклига эга бўлиб, юк кўтарувчи кабарик пояслардан ташкил топади. Поясларга доимий юклардан ташқари тарангланган иплардан тортқи кучлари ҳам таъсир этади. Бундай кучлар кабарик шаклларда устунчалар орқали юқоридан, боитқ ёпмаларда эса подвескалар орқали пастдан берилади. Икки поясли системалар эксплуатация жараёнида бир поясли системаларга нисбатан камроқ деформацияланади. Бироқ юқори поясли кабарик бўлган ёпмаларнинг ўрта қисмида бикир тугунга мустаҳкамроқ бириктиришни талаб этади (3.3.14-расм).



3.14 – расм. Икки поясли осма ёпмалар: 4.4-4.12-схемалар

Икки поясли осма ёпмаларнинг компоновка схемалари шарҳи (3.4.4 – 3.4.12) [20]

3.4.4. Муниципалитетнинг тамоша зали (АҚШ). Диаметри 73 м бўлган доиравий зал икки поясли осма система билан ёпилган. Трослар орасига труба тиргаклар қўйилган, томи метал тўшамадан иборат. Монтаж жараёнида ҳам устки, ҳам пастки пояс ипларимарказий ҳалқага 8 та домкрат ёрдамида тортиб парангланган, кейин улар орасига тиргаклар ўрнатилган. [Анищенко А.

Архитектура сооружений с висячими покрытиями. Киев, 1970].

3.4.5. Брюссел кўргазмасида АҚШ павилиони. Юк кўтарувчи тросларни марказий барабан тортиб туради, тарангланган арконлар устки халқага уланади. Халқа прогонлар ва ёруглик ўтказувчи панеллар устки орконларга таянади. [Кирсанов Н.М. Альбом конструкций висячих покрытий].

3.4.6. Кесишувчи поясли доиравий ёлма. Диаметри 98 м бўлган универсал спорт зали (АҚШ) нинг том ёпмаси икки поясли осма конструкциядан иборат. Юк кўтарувчи поясининг корки кучини ромб шаклидаги темир-бетон устунлар қабул қилади, булар орасидан кесими $1,76 \times 0,76$ м бўлган кутисимон халқа ўтади. Халқага ташки контурнинг радиус бўйлаб $1/3$ масофасида юк кўтарувчи пояслар билан кесишувчи зўриққан пояслар маҳкамланади. Ёлманинг юқори қисмида устки поясга ёйилган тўшама конус ҳосил қилади, четида эса ёғин суварини ташқарига оқизувчи складка вужудга келади. [ЦИНИС. Реф. информ., Серия-8, М., 1976].

3.4.7. Устки бикир поясли кесишувчи трос фермалардан ташкил топган ёпмалар (АҚШ). Тархдаги ўлчамлари 128×92 м бўлган овал шаклли стадионнинг томи кесишувчи қабарик линзасимон фермалар билан ёпилган Устки пояслар-кент полкали қўштаврлардан, пасткилари-трослардан, устунчалари-кутисимон профиллардан ташкил топган. Фермалар х-симон эгилувчан панжараларга эга. Конструкциянинг барча системалари зўриқтирилгач, ишшоот фазовий кесишувчи система шаклини олади. [ЦИНИС. Реф. информ. Серия-8, 1976, М.].

3.4.8. Уч йўналишли осма кесишувчи фермалардан ташкил топган ёлма (Польша). Диаметри 29 м бўлган тажрибавий ёлманинг юк кўтарувчи конструкциялари уч йўналишли икки пясли кесишувчи ферма кўринишига эга. Пояслар домкратлар ёрдамида тортиб олдиндан зўриқтирилади. [ЦИНИС. Реф. информ. Серия-8, М., 1977].

3.4.9. Икки поясли осма система осилган қовурғали гумбазнинг юк кўтарувчи конструкцияси сифатида. (Дания). Диаметри 80 м бўлган доиравий кўргазма залининг ботик осма системасини тарангланган устки ва пастки пояслари ёпмадан ташқарида жойлашган. Пастки поясга гумбазнинг ёғоч қовурғалари осилган, унинг устига том тўшамаси ётқизилган. Устки пояс тўртта, пастки пояс иккита диаметри 18 мм бўлган арконлардан ташкил топган. Бино ташқарисидаги элементлар занглашга ққарши мойланиб, пластмасса қобикқа ўралган, илгаклар ва тутун деталлари алюминдан ишланган. Поясларни таранглаш ишлари, халқага ортиқча юк тушмаслиги учун жуфт ҳолатда амалга оширилган. [ЦИНИС. Реф. информ. Серия-8, М., 1977].

3.4.10. Тархи тўғри тўртбурчак бўлган икки поясли қия ёлма (Нигерия). Спорт аренаси 70 м бўлган қия ферма билан ёпилган. Ферманинг устки поясли солқилиги 3,75 м, пастки поясники 3,35 м. Том тўшамаси оралиқнинг яримигача устки поясга, қолган яри пастки поясга ётқизилган. Тўшама тегиб турадиган участкаларда пояслар тўғрилланган. [ЦИНИС. Реф. информ., Серия-8, М., 1978].

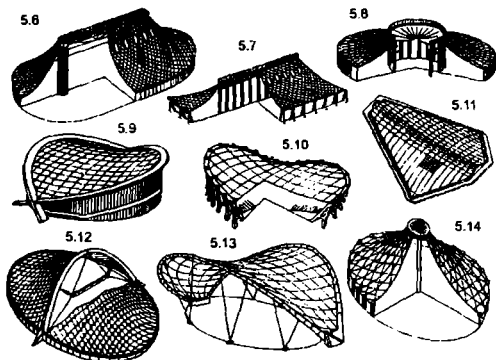
3.4.11. Мембрана ва тўрдан иборат икки поясли ёлма (Киев ЗНИИЭП). Икки

поясли ёпма системасининг пастки юк кўтарувчи пояси-трос тўрларидан, устки зўриктиринган пояси-мембранадан ташкил топган. Пояслардан бериладиган керки кучи темирбетон ҳалқага узатилади. Мембрана – тўкилган алюмин ленталардан ташкил топган. Система ерда домкратлар ёрдамида тарангланади, кейин лойиҳада кўрсатилган баландликка кўтарилади. [Штолько В.Г. Архитектура сооружений с висящими покрытиями, К., 1979].

3.4.12. Қишлоқ-ҳўжалиги биносининг чодирсимон ёпмаси. Диаметри 33 м бўлган доиравий том ёпманинг марказига шарнирли таянган устун ўрнатилган. Устунга радиал йўналишда икки поясли осма ферма осилади. Ферма осиладиган пилон тугунлари ванталар ёрдамида пилон ўртасига бирикади. Ташки анкер ҳалқаси монтаж жараёнида шарнирли кўпбурчак сифатида ишлайди, унинг устворлиги кейин ёпманинг ёғоч тўшмаси орқали таъминланади. [Бойко А.Л. Облегченные покрытия сельскохозяйственных зданий, 1976].

3.5. Эгарсимон ёпмалар

Бундай ёпмалар юк кўтарувчи ва уларга бурчак остида ёндошган таранг иплардан ташкил топади. Бундай тўрлар ёки мембраналар олдиндан зўриктирилади ва гиперболик параболоид кўринишига эга бўлади. Керки кучлари эгилган ҳалқа ёки арка кўринишидаги ёпиқ контурга берилади, баъзан трослар орқали пойдеворларга узатилади. Керки кучларини ёшиқ контурга узатилиши ишшоотнинг тарҳий шакли айланавий бўлишини таъказо этади. Эгарсимон системаларнинг қўйидаги турлари мавжуд (3.15-расм):



3.15 – расм. Эгарсимон осма ёпмалар. 5.6- 5.14 – схемалар

1) Юк кўтарувчи ва зўриктирилган иплардан ҳосил бўладиган керки кучларини оғма ёки вертикал аркаларга узатадиган ёпмалар;

2) Анкер конструкцияси вазифасини ёпик ҳалқа ёки мараксаб шаклини пояслар бажарадиган ёпмалар;

3) Керки кучларини четки тросларга (подборларга) узатадиган системалар; булар анкерлар ёки найзалар, торткилар ва б. ёрдамида маҳкамланади.

Эгарсимон ёпмаларнинг композивка схемалари шарҳи (3.5.6-3.5.14) [20]

3.5.6 - 3.5.8. В. Г. Шуховнинг осма ёпмалари (1896 й) манфий гаус эгрилигига эга бўлиб, юк кўтарувчи элементлари темир тасмалардан ташкил топган, ҳамда икки учи ва кесишган жойлари болтлар билан маҳкамланган. Ту누ка том, керки кучларини қабул қиладиган бикир элементлари парчин михли панжара. Барча павилионлари – баланд чодирсимон, ўлчамлари қуйидагича: доиравийлари – диаметри 68 м, тўтри тўртбурчаклилари – 73х30 м, оваллари – 98х51 м. [Ковельман Г.М. Творчество инженера – В.Г. Шухова М., 1961].

3.5.9. Роли аренаси, АҚШ. АҚШда 1953 йилда ўлчамлари 92х97 м, пўлат арконлари олдиндан зўриктирилган икки томонлама эгриликка эга бўлган тўрсимон ёпма қурилган. Керки кучларни кўндаланг кесими 4,2х0,75 м, горизонтга оғмалиги 22° бўлган ўзаро кесишувчи темирбетон аркалар қабул қилади. Юк кўтарувчи тросларнинг диаметри 19-32 мм, қадами 1,83 м; тарангланган тросларнинг диаметри 13-19 мм. Тросларнинг ўта мустаҳкамлиги система ипларини кўпроқ таранглаш имконини беради, бу эса ўз навбатида ёпманинг бикирлигини оширади. [Рюле Г. Пространственные покрытия. Пер. с нем. М., 1974 г.].

3.5.10. Эгиладиган ҳалқага таянадиган эгарсимон тўр ёпма (Нигерия). 80х73,5 м ўлчамли калта эллипс шаклига эга бўлган театр биноси. Юк кўтарувчи ва тарангланган иплардан бериладиган керки кучлари кўндаланг кесими 3,4х0,8 м бўлган, олдиндан зўриктирилган темирбетон ҳалқага узатилади. Юк кўтарувчи пўлат орконларнинг селқилиги 5 м, таранг иплар баландлиги 3 м. Ҳалқани рама шаклидаги контрфорслар ушлаб туради. Ёпма катаклари 1,5х1,5 бўлиб, қалинлиги 1мм, иситкич ва синтетик пленка қопланган рухлонган тўлқинсимон тўшама билан ёпилади. [ЦИНИС. Рсф. информ., Серия-8, М., 1977].

3.5.11. Юк кўтарувчи конструкцияларда фонар очилган эгарсимон ёпмалар (Япония). Гимнастика залининг оралик масофаси (пролётни) юк кўтарувчи арконлар йўналишида 70 мни, таранг арконлар йўналишида эса 88,5 м ни ташкил этади. Таранг арконлар кенглиги 4 м ва баландлиги 2 м бўлган фонар конструкцияси ўрнатилган жойда узилади. Конструкция турғунлигини оширишда фонарнинг шубҳасиз роли бор, аммо том ёпмаси чокларини ишлашда қийинчиликлар тудиради. [Лёгкие металлические несущие конструкции. Обзор. М., 1976].

3.5.12. Аркага таянадиган эгарсимон ёпма (Швейцария). Ўқлари 87 ва 120 м бўлган овал шакли павилион. Кичик ўқ бўйича ёпма кўндаланг кесими 120х20 см

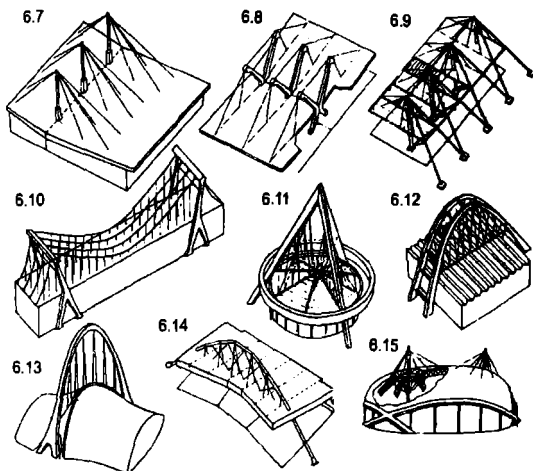
бўлган, елимланган тахталардан тайёрланган уч шарнирли шпренгелли аркага таянади. Ташки ёпик ҳалқа ҳам ёрочдан ишланган. Ёпма эгарсимон кўринишига эга бўлиб, кенглиги 1 м, каллилиги 13 мм ва узунлиги 52 м гача бўлган фанер тасма билан ёпилган. Тасмалар орасидаги тиркишлардан ёритиш мақсадларида фойдаланилади. Томнинг юқори қатлами – ёриклик ўтказувчи қобикдан иборат. Юк кўтарувчи тасмолар кўндаланг йўналтирувчи арқонлар ёрдамида олдиндан зўриктирилади. [ЦИНИС. Реф. информ. Серия-8, М., 1974].

3.5.13. *Эгарсимон ёпма элементларини зўриктиришда прогонлардан фойдаланиш (Польша).* Ёзги кинотеатр томини ёпишда узунлиги 101,6 м бўлган иккита оғма аркадан фойдаланилган. Арқолар диаметри 894 мм ва деворининг каллилиги 22 мм бўлган трубалардан ишланган бўлиб, умумий пойдеворга шарнирли таянади. Юк кўтарувчи трослар кенглиги 56,8 м бўлган бинонинг кичик ўки йўналишида тортилган. Баландлиги 140 мм бўлган қўштавр-прогонлар (харилар) зўриктирувчи элемент ҳисобланади, чўзилиш ва эгилишда бикир ип шаклида ишлайди. Прогонга профилли тўшама, текисловчи қатлам ва юмшоқ том ёпмаси ётқизилган. Эгилувчан арқаларнинг устуворлигини таъминлаш учун ҳар иккала арка уч жуфтдан оғма тортқи билан тортқиб қўйилган [ЦИНИС. Реф. информ. Серия-8, М., 1978].

3.5.14. *Олдиндан зўриктирилган тўр ёпма.* Тарҳдаги шакли 97,6х81,4 м ўлчамли овал кўринишидаги кўргазма павилионининг ёпмаси олдиндан зўриктирилган чодирсимон конструкциядан иборат. Ёпма баландлиги 45,7 м бўлган марказий устунга таянади, пўлат арқонлар устун учидаги ҳалқага бирикади. Юк кўтарувчи радиал арқонлар икки йўналишда диагонал иплар билан тарангланади, ҳосил бўлган ромб шаклидаги тўрларга ёруғлик ўтказувчи ёпма копланди. [ЦИНИС. Реф. информ. Серия-8, М., 1974].

3.6. Ванта ва осма конструкциялардан иборат аралаш системалар

Бундай системалар ванта (ёки ип) ҳамда тўсин, бикир ферма, арка, рама, плита, қобик сингари эгилишга ишлайдиган элементлардан ташкил топади. Вантали (стерженли) конструкцияларнинг солқилиги тўғри чизиқли стерженларнинг эластик деформациялари туфайли вужудга келади. Бу уларнинг осма конструкцияларга нисбатан афзаллиги ҳисобланади, аммо уларнинг тайёрлаш ва монтаж жараёнлари кўп меҳнат талаб этади. Бундан ташқари ванта ва тугунларни зангдан муҳофаза қилиш муаммоси ҳам бор. (3.6.16-расм).



3.16 – Ванта ва осма конструкциялардан иборат аралаш системалар:
6.7- 6.15 – схемалар.

**Ванта ва осма конструкциялардан иборат аралаш ёпмаларнинг
компановка схемалари шарҳи (3.6.7-3.6.15) [20].**

3.6.7. *Ванта тўсинли ёлма. (Канада).* Ванта тўсин ёпмалари ва оралик масофалари 59,5 ва 26 м бўлган икки ораликни спорт иншооти. Кўндаланг тўсинлар ораси 9 м. Тўсинлар-баландлиги 840 мм бўлган кенг полкали қўштаврдан иборат. Пилон(устун)лар баландлиги 20 м. Ҳар бир ванта диаметри 15 мм ли 19 та арқондан ташкил топган бўлиб, кичик ораликнинг ташки устунига маҳкамланади. Устунда ванта арқонлари қуйндагича тақсимланади: 7 таркон устундан 20 м нарида, қолган 12 таси эса устундан 38 м масофада жойлашган тўсинга тортилади. Ванталар полиэтилен қобикларга ўралади. Тўсинларга баландлиги 252 мм, қадами 2,4 м бўлган прогон-харилар ўрнатилади, хариларга иситгичли том тўшамалари ётқизилади. [ЦИНИС. Реф. информ., Серия-8, М., 1975, вкл. 10].

3.6.8. *Баланд пилонли кўргазма павилоннинг консол ёпмаси.* Юк кўтарувчи

элементларнинг текис системаси бўйлама йўналишда тўсинлар билан боғланади. Пилонлар шаклининг мураккаблиги павилионга салобат бериб тулади. Вантанинг юқори учи бирикувини консол учига яқинлаштирилиши ванта оғиш бурчагини катталаштиради, натижада вантанинг ўз оғирлиги натижасида солкиланиши камаяди.

3.6.9. *Осми-консол ёпмаларнинг чўзилувчи элементлари сифатида пўлат профиллардан фойдаланиши (Япония)*. Трибунанинг узунлиги 88 м, кенлиги 33 м. Ҳар бир оғма пилон иккита қўшгавр тортки оркалимувозанатда туради, уларнинг ўрта қисмига тиргаклар ва баландлиги 692 м бўлган консол тўсин маҳкамланади. Ҳар бир тўсин диаметри 155-167 мм бўлган илгак ёрдамида пилоннинг учига осилади. Бўйлама йўналишда пилонлар орасига вертикал боғлагичлар ўрнатилган. [ЦИНИС. Реф. информ. Серия-8, М., 1977].

3.6.10. *Ковоз фабрикаси том ёпмаси (Италия)*. Узунли 163 м бўлган бино ҳар бири 43 м ли иккита консолга эга, унинг юк кўтарувчи каркаси осма кўприк шаклида ишлаган. Керки кучлари тўсин ва пилонларга узатилади. Бикирлик тўсинларининг баландлиги 1,5 м. Уларга кўндаланг тўсинлар ва том тўшамаси ётқизилади. [Кирсанов Н.М. Висячие системы повышенной жесткости. М. 1973 г.].

3.6.11. *Аркаларга осилган призматик складкалар (Румыния)*. Тархдаги ўлчамлари 45х43 м бўлган спорт иншоотининг том ёпмаси темирбетон складкалардан ташкил топган бўлиб, оғма ванталар системаси орқали оралиги 80 м бўлган иккита аркага осилган Ванталар уланадиган жойда призматик складкалар бикирлик элементи билан кучайтирилади. [ЦИНИС. Реф. информ. Серия-8, М., 1975, вып. 3].

3.6.12. *Ташқи аркага осилган ёпманинг лойиҳаси*. 80 минг ўрнига мўлжалланган ёпик стадион эни 367 м бўлган эгарсимон тўр ёпма билан ёпилади. Ёпма оралиги 434 м бўлган юя аркага таянади. Бу арка оғма ванталар ёрдамида оралиги 367 м ва баландлиги 235 м бўлган ташқи аркага осилади. Қулфда ташқи арканинг кўндаланг кесим баландлиги 10 м. Аркада 200 ўринли ресторан кўзда тутилган. [ЦИНИС. Реф. информ., Серия-8, М., 1977, вып. 2].

3.6.13 *Ванталар ёрдамида пилонларга осилган қовурғали қобик (Буюк Британия)*. Узунлиги 100 м бўлган стадионнинг ёпмаси қовурғали қобикдан иборат. Қовурға сифатида трубалардан ясалган фермалар қўлланилган. Конструкция ташқи ванталар ёрдамида 30 м баландликдаги иккита пилонга осилган. Пилон ёпмадан 7,5 м баланд. Ванталарнинг устки тутамлари ичкаридан тортувчи тутамлар билан мувозанатлашади, улар эга пилондаги тугунга бириктирилади ва йўл билан системанинг устуворлиги таъминланади. Пўлат прогонларга алюмин тўшама ётқизилади. [ЦИНИС. Реф. информ., Серия-8, М., 1977, вып. 9].

IV. Юмшоқ қобиклар (9, 10, 11, 26)

(синтетик ва бошқа ашёлардан)

Юмшоқ қобиклар фазовий конструкцияларнинг алоҳида гуруҳи бўлиб, чўзилишга ўта мустаҳкам, аммо кучланишларнинг бошқа турларига амалда

қаршилиқ кўрсатма олмайдиган материаллардан бунёд этилади. Бундай материаллар (пластмасса, ойна, металл) табиатан биқир ашё саналгани билан, тола ёки плёнка каби юқалаштирилгач, сикилишга ҳам, этилишга ҳам, силжигача ҳам қаршилиқ кўрсатма олмайдиган бўлиб қолади. Юмшоқ қобикнинг шакли кўп жихатдан унга таъсир этувчи юқларга боғлиқ бўлади. Юқ таъсирида бўлган қобикнинг шакли икки сабабга кўра ўзгариши мумкин: буларнинг бири материалнинг деформацияси (узайиши), иккинчиси эса кинематик сабаб.

Юмшоқ қобикларда сикилиш кучланиши олдиндан зўриқтирилган ҳоллардагина вужудга келиши мумкин. Бу икки: аэростатик (пневматик) ва механик усул билан амалга оширилади. Гидростатик усул фақат гидротехника иншоотларида, асосан тўғонларда қўлланилади. Олдиндан зўриқтириш усулига қараб юмшоқ қобиклар пневматик ва тентли деб номланади (4.1-расм).



4.1-расм. Қурилишда қўлланиладиган юмшоқ қобиклар умумий классификацияси.

V. Ҳаво таянчли конструкциялар

Ҳаво таянчли конструкциялар бино ёки иншоот шаклидаги фазовий объект бўлиб, деворлар ва томнинг қўшилишидан ҳосил бўлади. Қобикнинг контурини маҳкамлаб, ичига ҳаво тўлдирилгандан кейин фойдаланса бўладиган ҳолатга келади ва у вентиляторлар ёрдамида 400...1000 Па босим остида ушлаб турилади. Унга доимий равишда ҳаво юбориб турилганлиги сабабли юқори даражада герметик бўлиши талаб этилмайди.

Ҳавовий конструкциялар тўсин, устун, арка сингари стерженли элементлардан ёки ортотроп ва изотроп панеллардан ташкил топади. Қобиклардаги ҳаво босими 50...700 кПа оралиғида бўлиб, компрессорлар воситасида бир йўла, ёки, камдан-кам ҳолларда, даврий равишда тўлдириб турилади. Бундай ҳолда қобикнинг юқори даражада герметиклиги талаб этилади.

Ҳаво таянчли конструкциялар					Ҳавовий конструкциялар					
Геометрик шакллар			Линзалар (ёстиклар)		Сим-аркон ёки тўр билан кучайтирилган		Стержен-лар	Панеллар		
					бир оралик-ли	кўп ораликли		ортотроп	изотроп	
оддий	қўшма	мураккаб								

Пневмолинзалар (пневмоёстиклар) пневматик конструкцияларнинг учинчи турига мансуб бўлиб, аввалги икки турнинг белгиларига эга. Статик ишлаш характериға кўра ҳаво таянчли конструкция ҳисобланади. Вазифасига кўра том ёки девор панели вазифасини ўтайди.

Аралаш конструкциялар. Юқорида кўриб ўтилган турларнинг ҳар хил комбинациясидан ташкил топади.

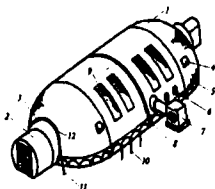
Шакли ўзгарувчи конструкциялар. Юмшоқ қобикларға исталган шаклни бериш хусусиятидан келиб чиққан ҳолда қобик ости фазосидан тежамли фойдаланиш имконини берадиган тизимдир. Керакли шакл контурдаги бириктириш шартлари ва усулларини ўзгартириш орқали ҳосил қилинади.

Ашёлар

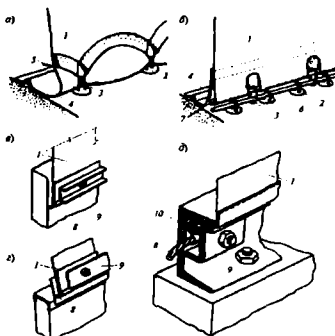
Юмшоқ қобикларда қопламали матолар ва арматурали плёнкалар энг кўп қўлланиладиган ашёлар ҳисобланади. Бир жинсли плёнкалар ва юпқа метал листлар камдан-кам ҳолларда ишлатилади. Юмшоқ қобикларда қўлланиладиган ашёларға қўйиладиган талаблар чўзилишга мустаҳкам, сув ва ҳаво ўтказмайдиган бўлишлигидир. Яхши ашёлар тилинганда йиритилиб кетмайдиган, чидамли ва муҳит таъсирига бардошли бўлади.

5.1-расм. Ҳаво таянчли бинонинг қобиғи:

1-қобик; 2-киравериш тенти; 3-ўтиш жойи; 4-вентиляция клапани; 5-қуч тасмаси; 6-юмшоқ ҳаво ўтказгичдан чиққан труба (патрубок); 7-ҳаво берувчи ускуна; 8-улаш чоки; 9-ойналар; 10-бурама анкер; 11-юкни камайтирувчи сим-арқон; 12-юк камайтирувчи арқоннинг енги.

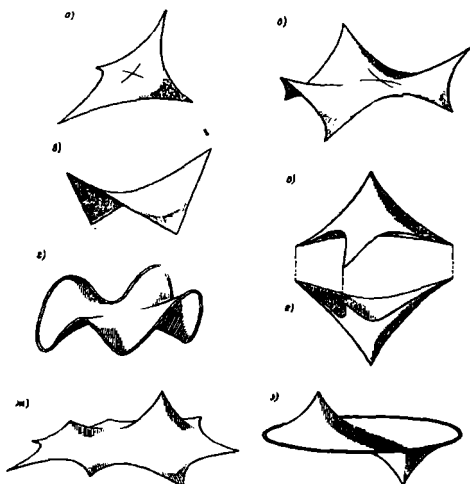


5.2-расм. Қобикнинг таянч контури бирикмалари: а, б-штопорларға (бурама қозикларға); в, д-лентасимон пойдеворларға; 1-қобик; 2-анкер; 3-бириктирувчи детал; 4-ички тигизловчи фартук; 5-сим-арқон; 6-пастки қувур; 7-устки қувур; 8-жўмрак; 9-тахтақач; 10-тирғақ.



VI. Тент конструкциялари (6, 11, 26)

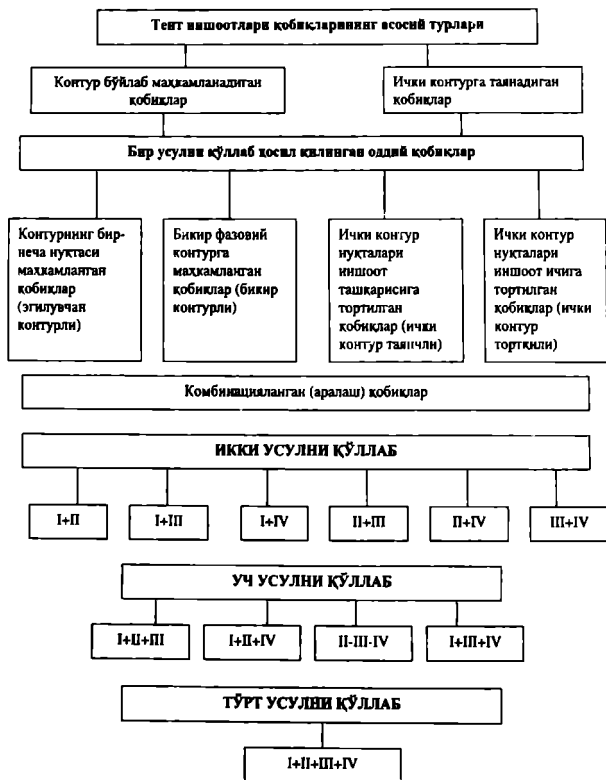
Тент конструкциялари пневматик конструкцияларга нисбатан тез ва чакқон ўрнатиш ва ишга тушириш имкониятига эга бўлган конструкциялардир. Уларни ўрнатиш учун кунлар, соатлар ва ҳаттоки дақиқалар етарли бўлади.



6.1-расм. Тент қобикнинг устувор шаклини ҳосил қилиш:

а-контурни турли сатҳдаги тўртта нуқтага мустаҳкамлаш; б-контурни турли сатҳдаги бир неча нуқтага мустаҳкамлаш; в-кўп қиррали биқир нотеқис контурга мустаҳкамлаш; г-эгри чизикли контурга мустаҳкамлаш; д-контур ичи нуқталарини контур текислигидан юқорига кўтариш; е-контур ичи нуқталарини контур текислигидан пастга тушириш; ж-шунинг ўзи, бир томонга; з-шунинг ўзи, турли томонга.

6.2-схема. Тент ёпмалли қобиклар классификацияси

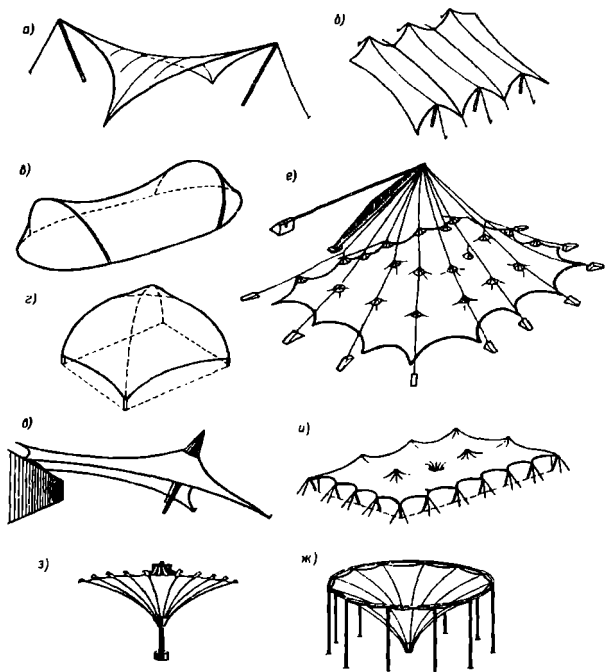


Жаҳон қурилиш амалиётида қобикларнинг қўлланиш кўлами уларнинг турлари бўйича қуйидаги фоизларни ташкил этади: I тур-15%, II тур- 27%, III тур - 36%, IV тур-5%, аралаш тур – 17%.

Тент иншоотларининг юқори нукталарини ушлаб турувчи конструкциялар, қобикқа нисбатан жойлашувига қараб, уч турга: контур, ички ва ташқи турларга бўлинади. Конструкциянинг қайси турини танлаш иншоотга қўйиладиган талаб, фойдаланиш шароити, вазифаси, шакл ўзгартириш қулайлиги ва б. га боғлиқ. Булар орасида энг кўп тарқалгани устун ва мачталардир. Улар устуворликни сақлаб турувчи тортқи арқонлар системаси билан таъминланган бўлиб, арқонларга исталган оғмаликни бериш мумкин. Булардан ташқари арка, рама, панжарасимон фазовий конструкциялар, иморатларнинг деворлари ва б. дан ҳам фойдаланилади.

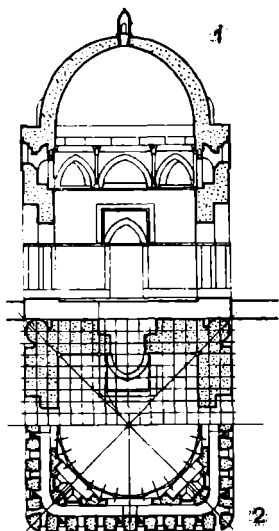
Тент конструкцияларида қобик билан таянч ва торттиб турувчи системаларнинг бирикув тугунлари алоҳида ўрин тутати. Устунлар, осма элементлар, тартқи арқонлар ва бошқа конструкциялардан қобикқа бериладиган йиғиқ кучлар қобикда кучланишларнинг ортишига олиб келади. Шунинг учун қобикда кучланиш ҳескин ошиб кетадиган ерга махсус конструктив элемент қўйилади (6.3-расм, а-г), ёки қобикдаги йиғиқ куч қўйиладиган жой кучайтирилади (6.3-расм, д-ж).

Қобикнинг контур ичидаги таянч нукталари, улар иншоотдан ташқарига ёки ичкарига тортилган бўлишидан қатъий назар, кучни бир текисда қабул қиладиган, (яъни кучланишлар концентрацияси вужудга келмайдиган) бир хил конструктив ускуна билан таъминланган бўлади. Конструктив жиҳатдан контур ичидаги тугунлар фигурали ўйма қўринишига эга бўлиб, ундан ўтказилган элементлар ушлаб турувчи конструкцияларга маҳкамланади (6.3-расм, з). Контур ичи тугунларининг бошқа вариантыда бикир ёки ярим бикир махсус мосламаларни қобикқа маҳкамлаб қўйиш кўзда тутилади. Конус шакли метал листлар бунга мисол бўла олади (6.3-расм, в).



6.3-расм. Тент ёпмаларнинг конструкциялари.

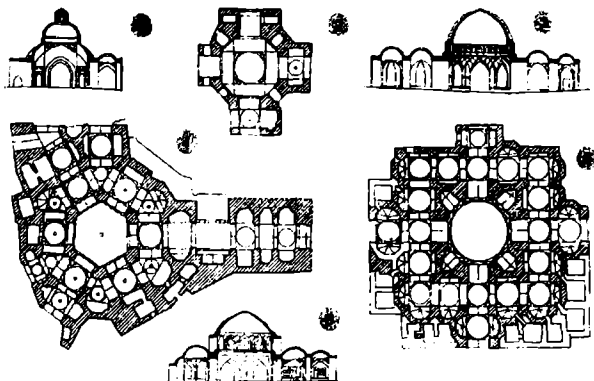
VII. Ўзбекистон архитектураси ва шаҳарсозлигида фазовий конструкциялар



Бухоро. Сомонийлар мақбараси

- 1-қирғим
- 2-икки сатҳдаги тарх
- 3-жануби-ғарбий кўриниш
- 4-шимоли-шарқий кўриниш

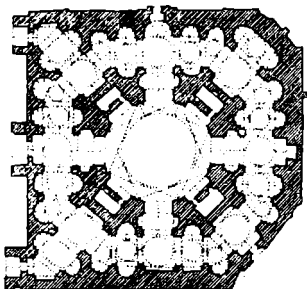


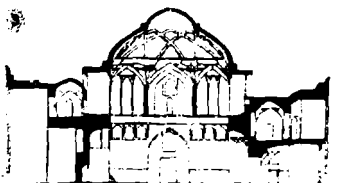
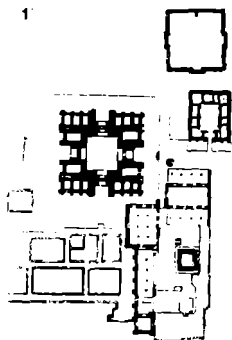


Бухоро. Савдо гўмбазлари

- 1- Токи Саррафон қирқими 2-Токи Саррафон тарҳи 3-Токи Заргарон юрғими
4-Токи Теллақфурушон тарҳи 5-Токи Теллақфурушон қирқими 6-Токи Заргарон тарҳи
7-Токи Теллақфурушон гўмбазӣ 8-Токи Саррафон, умумий кўриниш 9-Абдуллахон Тимӣ
10-Интерьер 11-Савдо расталари, интерьер 12-Токи Заргарон, умумий кўриниш







Бухоро. Баховуддин ансамбли XVI аср.

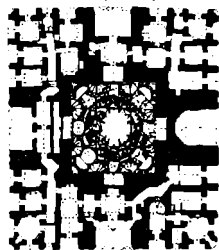
1-Ансамбл тархи

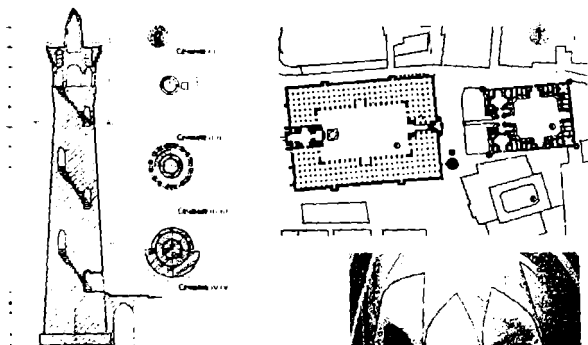
2-Хонақа тарзи

3-Хонақа қирқими

4-Хонақа тархи

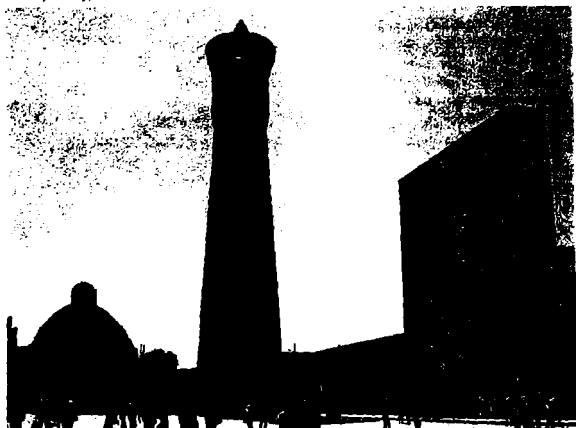
5-Хонақанинг Ғарбий дарвозаси





Бухоро. Калон минораси ва масжида

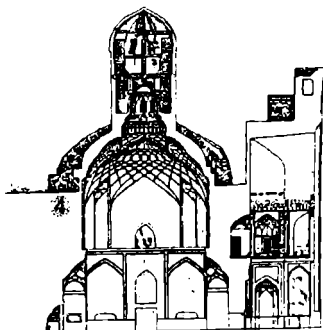
- 1-Ҳолатий тарҳ
- 2-Калон минораси қирқими
- 3-Кириш қисмидан павҳа
- 4-Умумий кўриниш

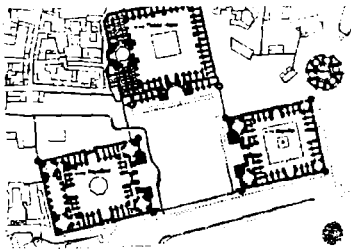




Бухоро. Чор Бакр

1-Умумий кўриниш 2-Масжид 3-Гумбаз 4-Қирғим

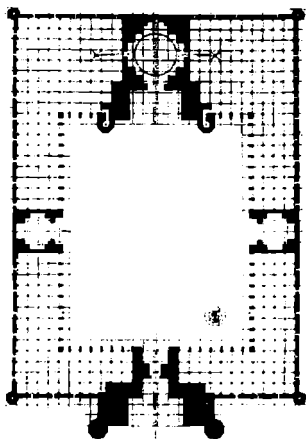




Самарқанд. Регистон майдони

- 1-Холатий тарҳ
- 2-Қирқим
- 3-Шердор мадрасаси гумбази
- 4-Умумий кўриниш
- 5-Тиллақори мадрасаси интеръери

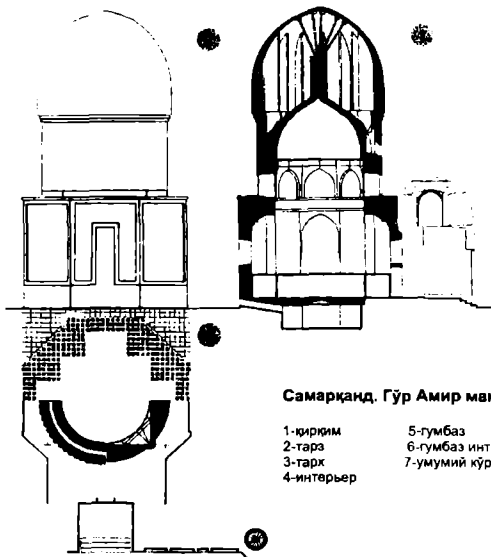




Самарқанд. Биб Хоним масжиди

- | | |
|-------------|------------------|
| 1-Тарх | 5-Кичик гумбаз |
| 2-Қирғим | қирғими |
| 3-Гумбаз | 6-Умумий кўриниш |
| 4-7-Дарвоза | |
| (портал) | |





Самарқанд. Гўр Амир мақбараси

1-қирқим

2-тарз

3-тарх

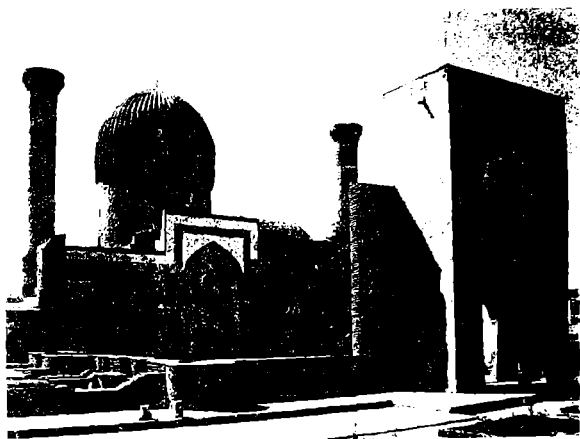
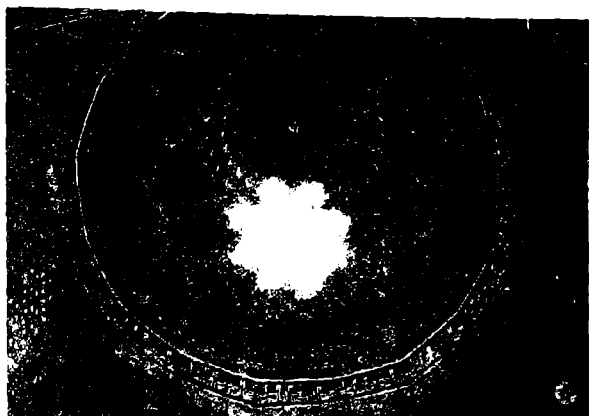
4-интерьер

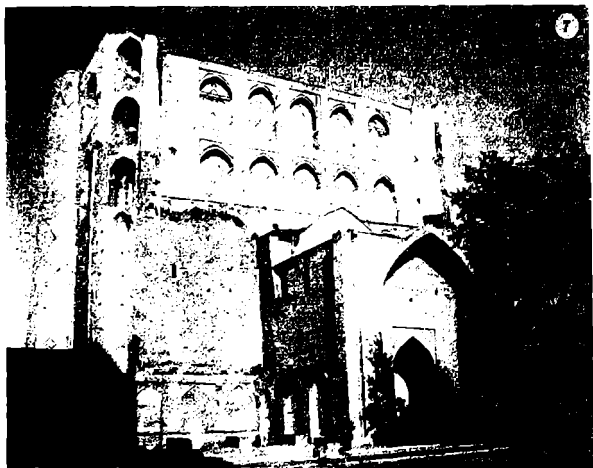
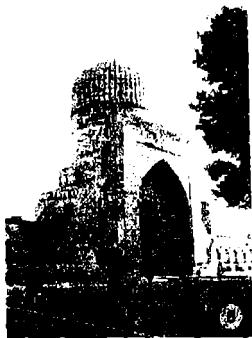
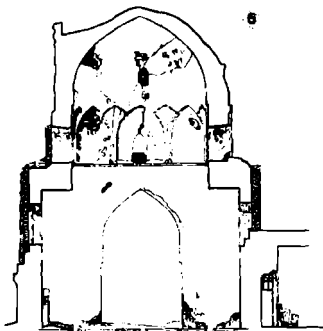
5-гумбаз

6-гумбаз интерьери

7-умумий кўриниш

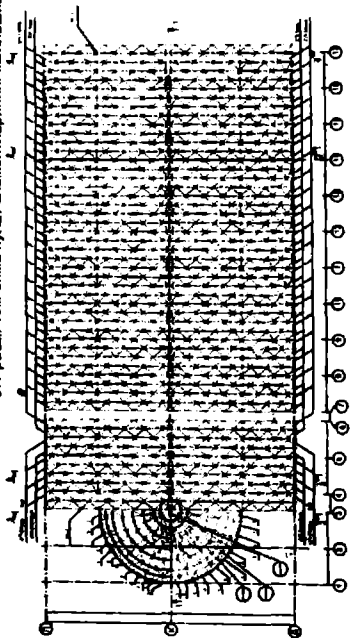






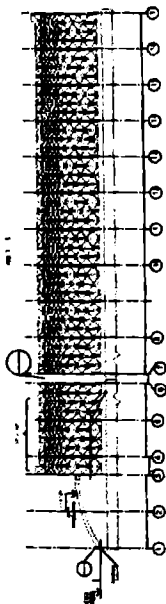
**VIII. Ўзбекистонда қўлланилаётган фазовий том-
ёпмали биноларнинг ҳажмий-тархий ва
конструктив ечимлари тажрибаси**

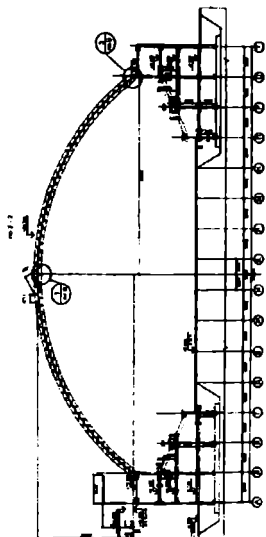
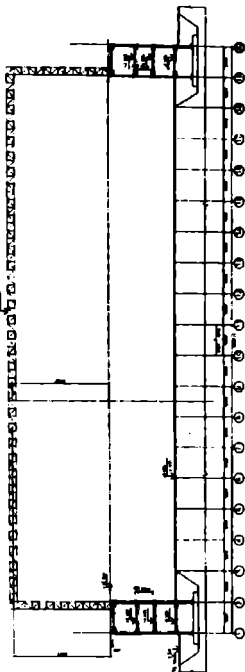
8.1-расси. Том-йрма пулат элементларининг жорлашиш схемаси



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																				

"Юношеско-теннис" клубидан сакраш
данасига эга бўлган сузиш бассейни.
"Ташкилпрогор", 1898 й.

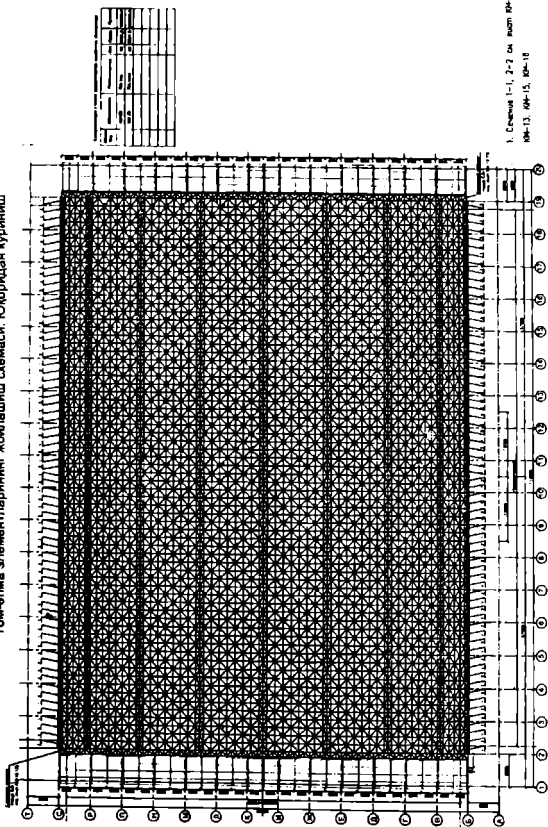
[illegible]



Юк кўтарувчи конструкция-фазовий стерженли
кўбба кўринишдаги металл кармоқ бўлиб,
рамали маркеса таънади.
Томи - профрушма, ёғоч брусларга ўрнатилган
эффе́ктивне иситмачили металлчерепица.
"Ташлипрогор", 2003 й.
(ЛБИ: Рикова, Бакаруевчи: Дякова)



Том-блма элементларнинг жойлашиш схемаси. Юқоридан кўриниш



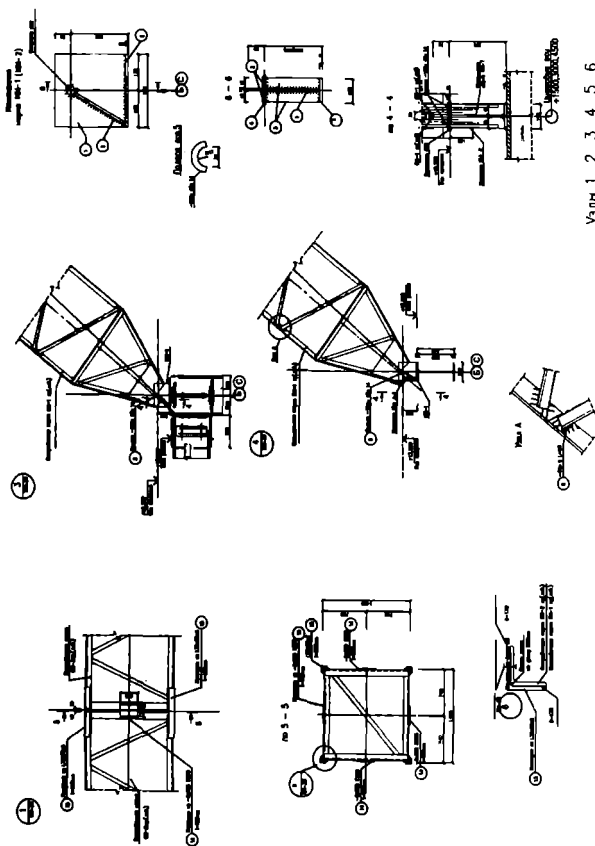
1. Сечение 1-1, 2-2 см. лист 104-12.
104-13, 104-15, 104-18

Ташкилот: 2003 г.

(ГИП Рыхов, Раз. Директор Завадский, Губинский)

Technical drawing of a rectangular mesh structure, likely a filter or screen. The drawing shows a dense grid of small, repeating diamond-shaped openings. The structure is framed by a border, and dimensions are indicated by lines and numbers. The drawing is oriented vertically, with the mesh area being the central focus.

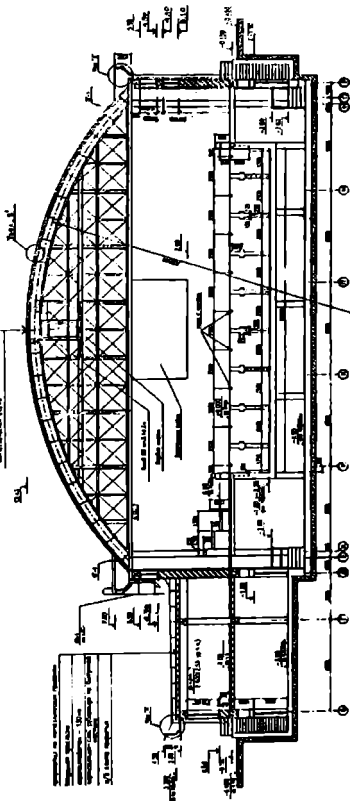
"Тамбов-2009" 2009 г.



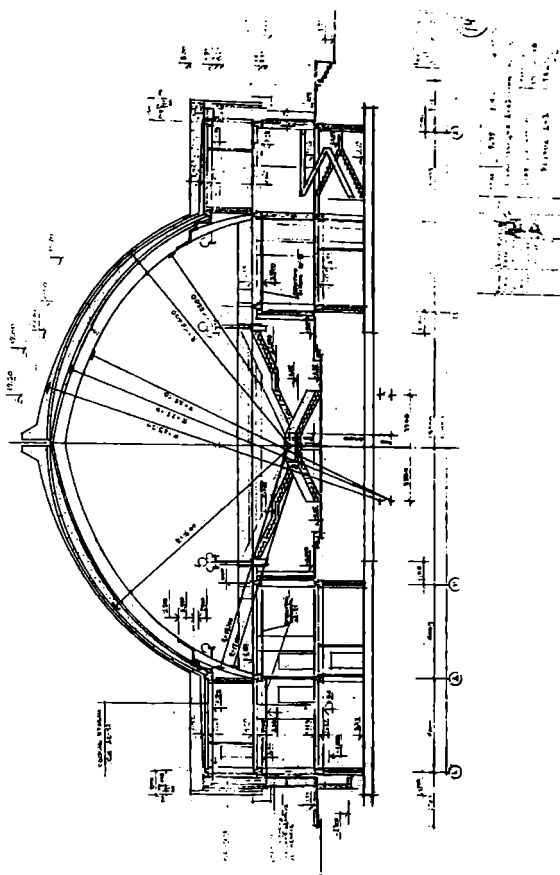
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495</
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

РАСПЕЗ 1-1 М 1:100

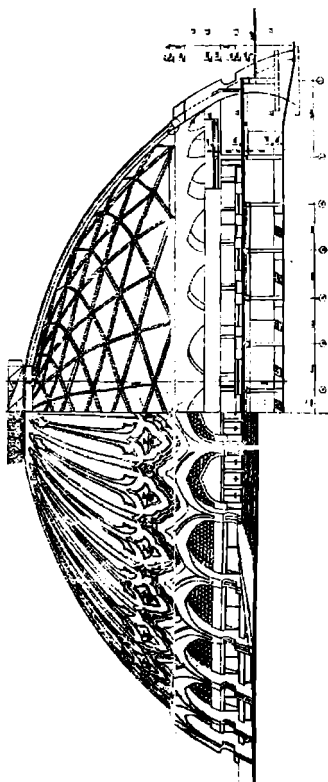
№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Строительная площадка	м ²	100	
2	Земельный участок	м ²	100	
3	Земельный участок	м ²	100	
4	Земельный участок	м ²	100	
5	Земельный участок	м ²	100	
6	Земельный участок	м ²	100	
7	Земельный участок	м ²	100	
8	Земельный участок	м ²	100	
9	Земельный участок	м ²	100	
10	Земельный участок	м ²	100	



7.3. Рәсм. Давлат миллий университети хуудыда
жойлашган 200 урынлы 50х21 м улчымдагы ёның
Сузиш кавзасы.
ОАЖ "Ташкентпрот", 4-установка
(Муҳаммадиев, Далахониев, Ёшимбетов, Кым В.) 2008 й.

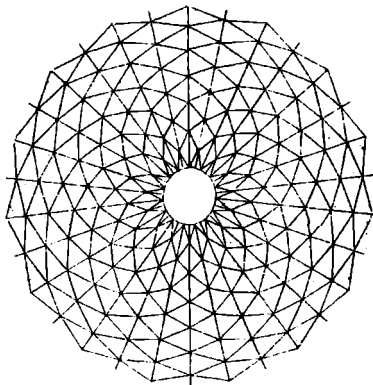


Тошкент шаҳридаги ёпиқ бозор

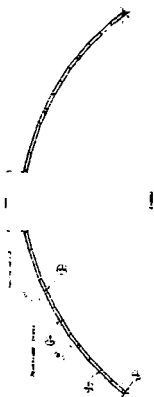


Тарз

Қирқим



Том ёпиғ қарқаси

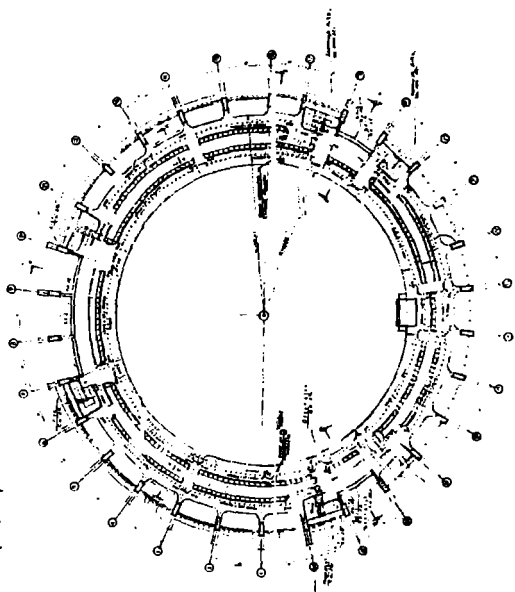


Металл конструкциялар

Конструкция ечим

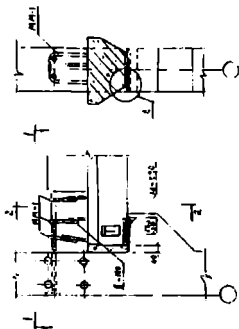
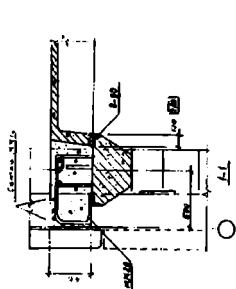
1. Диаметри 74,66 м бўлган металл гўмбаз сатҳи 9.300 бўлган темир-бетон қалпағи таънади.
2. Гўмбазнинг қарқаси меридионал ва кесмиш-чи элементлар ҳамда марказий қалпадан ташқил топган фазовий конструкциядан иборат.
3. Гўмбазнинг барча элементлари биноар бириктирилган.
4. $D=12000$ мм бўлган марказий ҳалқа фонарга таънади.
5. Гўмбазнинг марказий қалқаси пайвандланган қўштар, қўлган конструкциялар кенг толқали қўштардан пайвандлаштерилган.

Тошкентдаги ёпиқ бозор



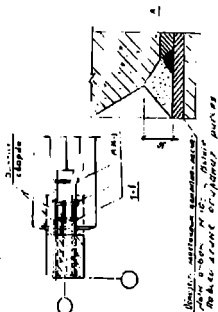
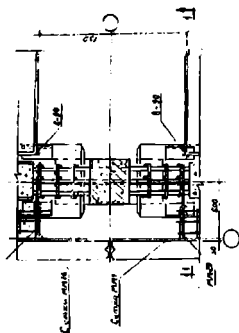
Биринчи қават тарҳи

Тошкентдаги ёпиқ бозор

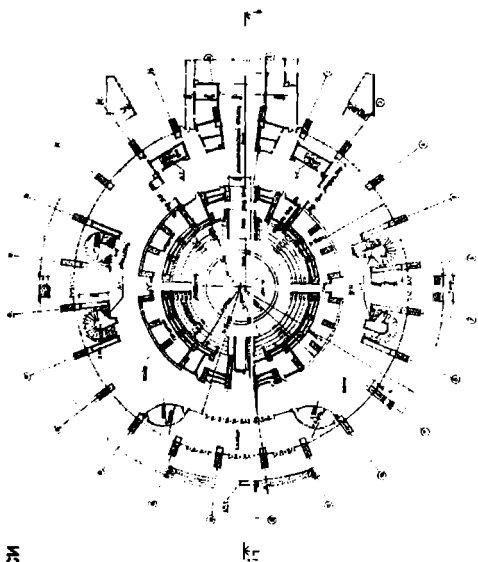


Ораёлма плиталарини устунга бириктириш деталі

Ораёлма ригелини четки устунга улаш деталі

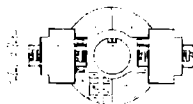
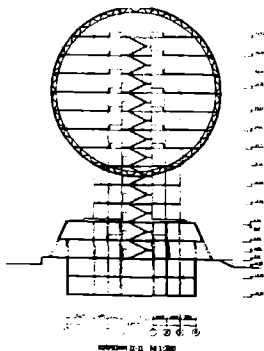


Тошкент шаҳридаги
цирк биноси



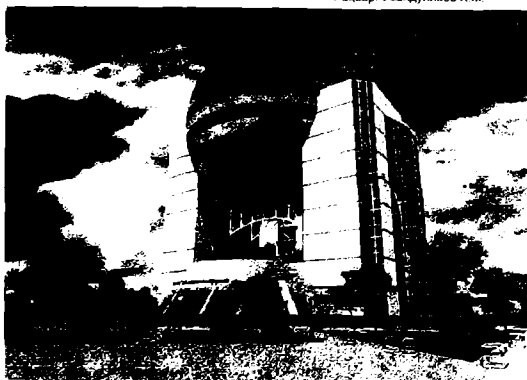
± 0.00 м сатҳ тарҳи

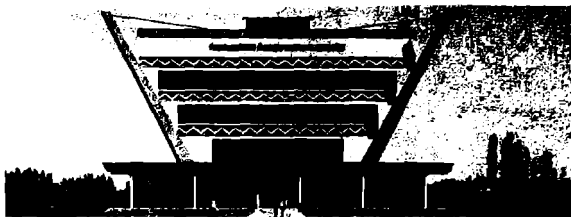
9. ТАҚИ архитектура факультети талабалари ўқув-диплом лойиҳаларида фазовий том-ёпма конструкцияларининг қўлланилиши



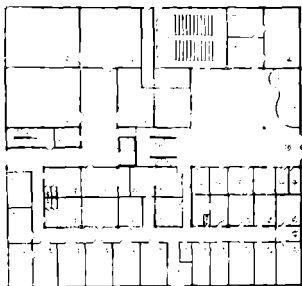
Кутубхона

Дипломант: Шамшиев Э.И.
Раҳбар: Убайдуллаев Х.М.





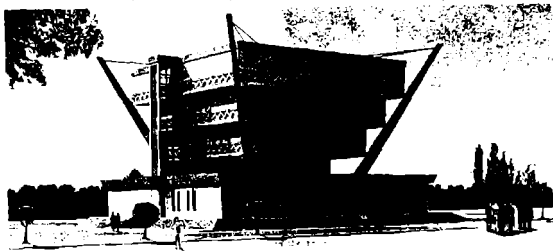
Бош тарз



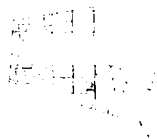
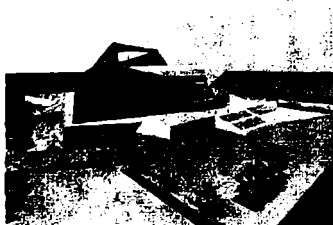
Тошкент шаҳрида
Жойлашган
Ўлкашунослик
музейи

Дипломант: Ўбайдуллаева Ш.А
Раҳбарлар: Махмудов В.Б.
Ўбайдуллаев Х.М

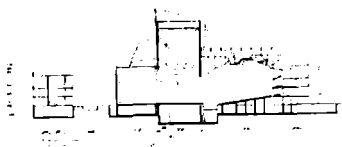
Биринчи қават тархи



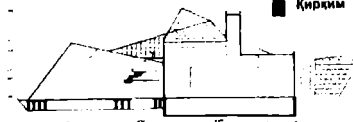
Қирғым А-А М 1:400



1000 ўринли Театр
Дипломант. Худайбердиев У.А.
Рахбар: Убайдуллаев Х.М.



Қирғым 1-1 М 1:400





Ен тара



Буйлама қирғым



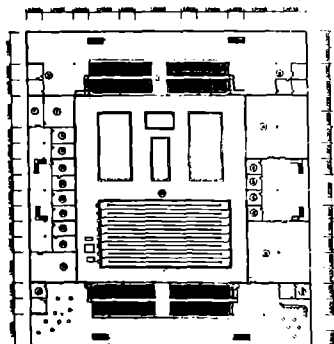


Бош тарз

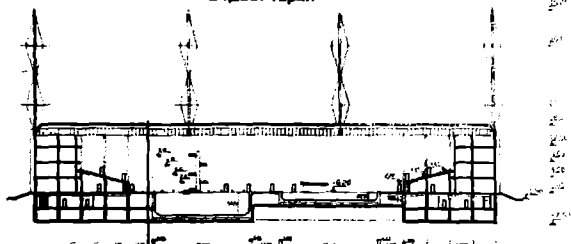


Г. 10. 10. 1930. 10. 10. 1930. 10. 10. 1930.

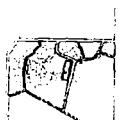
Тема: Бани
 Автор: А. А. А. А. А.
 Издание: 1
 Дата: 10. 10. 1930.



2-қават тархи



КАЛИА-ХОНА МАСЖИДИНИ ТАЪМИРЛАШ ЛОЙИХАСИ



Ситуацион тарх М 1:1000



Сечон тарзи М 1:50



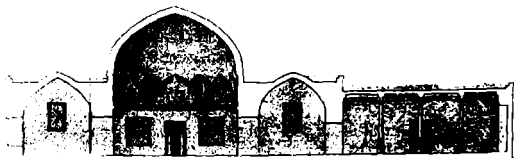
Бош тарх М 1:400



Самон қардими М 1:50



Лоғиҳа тарзи М 1:50



Фойдаланилган адабиётлар.

1. Закон Олий Мажлиси «Об образовании, Национальная программа подготовки кадров в Узбекистане», Т., 1997 г.
2. Указ Президента РУ «О коренном реформировании системы образования и подготовки кадров, воспитания совершенного поколения», Т., 1998г.
3. Указ Президента РУ «О мерах по дальнейшему совершенствованию архитектуры, а градостроительства в Республике Узбекистан» Т.2000 г
4. Доклад Президента РУ, посвященный итогам социально-экономического развития в 2005 году и важнейшим приоритетным направлениям углубления в 2006 году. Февраль 2006 год.
5. Постановление Президента Республики Узбекистан об организации информационно - библиотечного обеспечения населения республики Ташкент 20.06.06
6. Архитектурные конструкции. Под ред. З.А. Казбек -Казиева, М.2006 год. Ассоциация строительных ВУЗов.
7. Архитектурные конструкции. Уч. Пособие. Дыховичный М.А, З.А. Казбек-Казиева М., 2005 г.
8. Архитектурные конструкции. Учебник для ВУЗов. Под ред Благовещенского Ф.А. и др. М., 2005 г.
9. СВ. Дятков, А.П. Михайлов. Архитектура промышленных зданий. М. 1998
10. Ермолов В.В. Воздухопорные здания, М., 1998 г.
11. Ермолов В.В Тентовые сооружения ЦИНИС. М.,1979 г.
12. Жуковский Э.З. Система типов оболочек, как метод образования новых конструктивных систем. М., 1983
13. Инженерные конструкции под ред. Ермолов В.В. М, 1991 г.
14. Пневматические строительные конструкции. М., 1979 г.
15. Каталог легких несущих и ограждающих металлических конструкций из комплексных металлоизделий. М., 1994 г.
16. КМК 2.07.01-94 « Градостроительство». Т., 1994 г.
17. КМК 2.07.01-94 « Климатические и физикогеологические данные для проектирования». Т., 1994 г.
18. КМК 2.08.02-98 « Общественные здания». Т., 1998 г.
19. КМК 2.01.03-96 « Строительство в сейсмических районах». Т.,1996
20. Кирсанов Н.М. , Висячие и вантовые конструкции. М., 1981 г.
21. Ким Н.Н., Т.Г. Маклакова. Архитектура гражданских и промышленных зданий. М.,1987 г.
22. Купольные конструкции, формообразование, расчет, конструирование и повышение эффективности . Уч пособие. Тур В.Н. ИздАСВ,М., 2001 г.
23. Михайленко В Е , Сазонов К.А. Формообразование большепролётных покрытий в архитектуре. Киев., 1984 г.
24. Рекомендации по проектированию строительных конструкций. ЦИНИСК, М., 1984 г.
25. Рекомендации по проектированию структурных покрытий., под ред. В.И. Трофимова.

Мундарижа

Кириш.....	3
I. Фазовий том ёпмалари тархлари ва конструктив ечимларининг баъзи хусусиятлари	6
1.1. Катта ораликли биноларнинг меъморий қурилыш қиёфаси	6
1.2. Юпка деворли фазовий конструкциялар	10
1.3. Цилиндрик қобиклар (оболочки)	12
1.4. Складкалар	17
1.5. Кубба (свод)лар	18
1.6. Манфий эгриликли қобиклар	21
1.7. Складкали конструкциялар	24
1.8. Тўлқинсимон кубба (свод)лар	25
1.9. Гумбазлар (купола)	25
Қобирга – ҳалқали боғлагичли гумбазлар.....	32
Тўрсимон гумбазлар.....	33
Пластинали гумбазлар	35
1.10. Гаус эгрилигидаги қобик (оболочка)лар	36
II. Кесишувчи – стерженли метал конструкциялар	38
III. Том ёпмаларнинг осма ванта системалари	44
IV. Юмшоқ қобиклар	66
V. Ҳаво таянчли конструкциялар	68
VI. Тент конструкциялар	71
VII. Ўзбекистон архитектураси ва шаҳарсозлигида фазовий конструкциялар	75
VIII. Ўзбекистонда қўлланилаётган фазовий том ёпмалари биноларнинг ҳажмий-тарҳий ва конструктив ечимлари тажрибаси	87
IX. ТАКИ архитектура факультети талабалари ўқув-диплом лойиҳаларида фазовий том-ёпма конструкцияларининг қўлланилиши	110
Фойдаланилган адабиётлар	116

Юсупов Р.А., Маракаев Р.Ю., Убайдуллаева Ш.А.

БИНО ВА ИНШООТЛАРНИНГ ФАЗОВИЙ ТОМ ЁПМАЛАРИ

Архитектура “5580100” ва бинолар қурилиши
“5580200” йўналишидаги бакалаврлар учун

Босишга рухсат этилди 17.08.2007й. Бичими 30х42 $\frac{1}{8}$
Шартли босма табағи 11. Нусхаси 50 дона. Буюртма № 097
ТАҚИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент ш. Навоий кўчаси, 13.

1072-70