

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**Панфилов В.А., Артиков А.А., Худайбердиев А.А. Ҳамдамов А.М.,
Курбанов Н.М.**

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ
ИШЛАБ ЧИҚАРИШ
ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯЛАРИ

Ўқув қўлланма

5321000 - Озиқ-овқат технологияси (маҳсулот турлари бўйича)
5320500 - Биотехнология (Озиқ-овқат, озуқа, кимё ва қишлоқ хўжалиги)
5610100 - Хизматлар соҳаси (Умумий овқатланишни ташкил этиш)

Наманган - 2020

Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик линиялари. Ўқув қўлланма.

Панфилов В.А., Артиков А.А., Худайбердиев А.А. Ҳамдамов А.М., Курбанов Н.М.

Ўқув қўлланмада кишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлаш ва озиқ-овқат саноати тармоқларининг техник-технологик таъминоти ҳақидаги маълумотлар умумлаштирилган. Унда технологик комплексларни ташкил этишнинг илғор шакллари ва қишлоқ хўжалик хомашёларини озиқ-овқат маҳсулотларига қайта ишлаш технологик линиялари ҳақида батафсил маълумотлар келтирилган.

Маҳсулот ишлаб чиқариш технологик линияларини ўрганиш пайтида нафақат жиҳозларни машина-аппаратуравий схема бўйича жойлашиш тартибини, балки тегишли технологик оқимнинг самарали ишлашини ҳам аниқ билиб олиш мақсадга мувофиқ эканлиги таъкидланган.

Ўқув материаллари ҳажми ва мазмуни 5321000 - Озиқ-овқат технологияси (маҳсулот турлари бўйича), 5320500 - Биотехнология (Озиқ-овқат, озуқа, кимё ва қишлоқ хўжалиги), 5610100 - Хизматлар соҳаси (Умумий овқатланишни ташкил этиш) таълим йўналишларида ўқитиладиган “Озиқ-овқат технологияси асослари” фанига мос келади ва ундан ўқув қўлланма сифатида фойдаланиш тавсия этилади.

Ўқув қўлланмадан 5410500 - Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва дастлаб-ки ишлаш технологияси, 5320300-Технологик машина ва жиҳозлар таълим йўналишлари талабалари, 5А321001 - Озиқ-овқат маҳсулот-ларини ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш технологияси (маҳсулот турлари бўйича) ва 5А410501 - Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва дастлабки ишлаш технологияси (мева-сабзавот маҳсулотлари) мутахассисликлари магистрантлари ҳам фойдаланишлари мумкин.

Тақризчилар:

- Тошкент кимё технология институти Озиқ-овқат хавфсизлиги кафедраси профессори, техника фанлари доктори **Додаев Қ.О.**
- НамМТИ Озиқ-овқат технологияси кафедраси мудири, техника фанлари номзоди, доцент **Қаноатов Х.М.**
- “Наманганвино” АЖ лаборатория мудири **Мирзаалиев А.А.**

ISBN

© « » нашриёти, 2020.

МУНДАРИЖА

Сўзбоши	5
Кириш.....	6
 I боб. Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг	
машинавий технологияларини ташкил этиш	9
1.1 Замонавий технологияларни амалга оширишнинг техникавий асослари	11
1.2 Технологик жараёнлар ва жиҳозларга кўрсатиладиган асосий талаблар	26
1.3 Технологик линиянинг ишлаб чиқариш қуввати	34
Назорат саволлари	43
 II боб. Қишлоқ хўжалик хомашёсини таркибий	
компонентларга ажратиш йўли билан озиқ-овқат	
маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик линиялари	44
2.1 Буғдой донидан навланган ун ишлаб чиқариш технологик линияси	45
2.2 Гречиха ёрмаси ишлаб чиқариш технологик линияси	55
2.3 Пишириб қуритилган ёрма ишлаб чиқариш технологик линияси ...	66
2.4 Сули пағалари ишлаб чиқариш технологик линияси	73
2.5 Маккажўхори пағалари ишлаб чиқариш технологик линияси.....	76
2.6 Қуритилган картошка ва сабзавотлар ишлаб чиқариш технологик линияси	83
2.7 Картошка крахмали ишлаб чиқариш технологик инияси.....	91
2.8 Қанд лавлагидан шакар ишлаб чиқариш технологик линияси	101
2.9 Томат шарбати ишлаб чиқариш технологик линияси	120
2.10 Музлатилган резаворлар, мева ва сабзавотлар ишлаб чиқариш технологик линияси	125
2.11 Кунгабоқар мойи ишлаб чиқариш технологик линияси	131
2.12 Қовурилган ва эрувчан кофе ишлаб чиқариш технологик линияси.....	154
2.13 Солод ишлаб чиқариш технологик линияси	164
2.14 Виноматериаллар ишлаб чиқариш технологик линияси	170
2.15 Этил спирти ишлаб чиқариш технологик линияси	181
2.16 Нон маҳсулотлари учун ачитқилар ишлаб чиқариш технологик линияси	194
2.17 Фермент препаратлари ишлаб чиқариш технологик линияси	201
2.18 Пастеризацияланган сут ва қаймоқ ишлаб чиқариш технологик линияси	210
2.19 Қуруқ сут ишлаб чиқариш технологик линияси	222
2.20 Сариёғ ишлаб чиқариш технологик линияси	230
2.21 Чорва ҳайвонларини бирламчи қайта ишлаш технологик линияси.....	237
2.22 Паррандаларни бирламчи қайта ишлаш технологик линияси	247
Назорат саволлари	256

III боб. Қишлоқ хўжалик хомашёсининг таркибий компонентларини бирлаштириш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик линиялари		257
3.1	Буғдой унидан нон ишлаб чиқариш технологик линияси	258
3.2	Жавдар нони ишлаб чиқариш технологик линияси	265
3.3	Буғдой унидан сухари ишлаб чиқариш технологик линияси	272
3.4	Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик линияси	278
3.5	Алкоголсиз ичимликлар ишлаб чиқариш технологик линияси	291
3.6	Квас ишлаб чиқариш технологик линияси	301
3.7	Пиво ишлаб чиқариш технологик линияси	307
3.8	Ароқ ишлаб чиқариш технологик линияси	332
3.9	Иккиламчи вино маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик линияси	338
3.10	Маргарин ишлаб чиқариш технологик линияси	348
3.11	Қайнатилган колбасалар ишлаб чиқариш технологик линияси	355
3.12	Дудланган колбасалар ишлаб чиқариш технологик линияси.....	361
3.13	Чучвара ишлаб чиқариш технологик линияси	371
3.14	Гўштли консервалар ишлаб чиқариш технологик линияси.....	376
	Назорат саволлари	382
IV боб. Қишлоқ хўжалик хомашёсини комбинацияланган қайта ишлаш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик линиялари		383
4.1	«Яшил нўхот» консерваси ишлаб чиқариш технологик линияси	384
4.2	Болалар учун мевали консервалар ишлаб чиқариш технологик линияси.....	393
4.3	Холва ишлаб чиқариш технологик линияси	401
4.4	Музқаймоқ ишлаб чиқариш технологик линияси	410
4.5	Сутни ивитиб тайёрладиган ичимликлар ишлаб чиқариш технологик линияси	419
4.6	Творог ишлаб чиқариш технологик линияси	428
4.7	Пишлоқ ишлаб чиқариш технологик линияси.....	436
4.8	Балиқ консервалари ишлаб чиқариш технологик линияси.....	450
	Назорат саволлари.....	456
V боб. Технологик линияларнинг машина ва жиҳозларидаги жараёнларни ташкил этиш.....		457
5.1	Озиқ-овқат маҳсулотларининг технологик хоссалари	457
5.2.	Машина ва жиҳозлардаги жараёнларни систематизациялаштириш.....	472
5.3	Келажак машина ва жиҳозларидаги жараёнлар.....	478
	Назорат саволлари.....	498
	Хулоса	499
	Тавсия этиладиган адабиётлар	500

СЎЗ БОШИ

Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси йўналиши бўйича тайёрланаётган мутахассислар нафақат ўзимизда ва хорижда ишлаб чиқарилган машина ва жиҳозларни саноат корхоналарида ишлатишни билишлари, балки уларнинг янги, такомиллаштирилган конструкцияларини ҳам ярата олишлари керак. Келгусида Ўзбекистон озиқ-овқат машинасозлиги индустрияси ҳам жаҳонда шарафли ўринлардан бирини эгаллаши лозим.

Олий таълим тизимининг бугунги кундаги ривожланиш босқичида талабанинг мустақил ишлашига, изланишига алоҳида эътибор берилмоқда. Бу эса замонавий ўқув адабиётларини яратиш жараёнига янгича дидактик ёндашишни талаб этади. Бугунги кунда ўқув адабиёти фақатгина фаннинг асосий мазмунини ёритиб қолмасдан, балки ўқувчининг мустақил ишлаши учун ҳам кенг имконият яратиб бериши керак. Китоб билан ишлаш жараёнида талаба тегишли соҳалар бўйича ўзига зарур бўлган маълумотларни олибгина қолмай, балки уларни муайян меъзонлар асосида таҳлил қила олиши ҳам керак.

Ушбу масалани ҳал этиш йўлларида бири шундан иборатки, ўқув адабиётида келтирилган материал талабада билимга бўлган заруриятни келтириб чиқарсин. Бу пайтда талаба халқ хўжалигидаги муҳим муаммоларни ҳал этишда ўз иштироки заруриятини хис этиши лозим.

Мутахассис тайёрлашнинг асосий ғояси, тамал тоши аввалдан маълум бўлган қуйидаги ҳақиқатдир: билимни бериб бўлмайди, уни фақатгина олиш мумкин. Ҳақиқатан ҳам, билимни чиройли шакллантириш, уни тушунарли тарзда талабага етказиш мумкин, лекин талаба уни ўзи мустақил эгаллаши керак. Шу сабабдан, талабанинг мустақил иш фаолиятида китоб унинг энг асосий қуроли бўлиб қолаверади.

Ушбу ўқув қўлланмада озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик линиялари, дастлабки хомашёни тайёр маҳсулотгача қайта ишлаш ва уларга товар кўриниши бериш билан боғлиқ масалаларнинг техник ечимлари ҳақидаги комплекс маълумотлар биринчи бор системали равишда кўриб чиқилган. Келтирилган маълумотлар мавжуд технологик тизимларни таҳлил қилиш, таққослаш, такомиллаштириш ва янги принципиал схемаларни ишлаб чиқиш бўйича мақбул қарорларни таклиф этиш имконини беради. Бу эса талабани танлаган муҳандислик йўналишидаги келгуси иш фаолиятига тўлиқ мос келади.

Мазкур ўқув қўлланмани тайёрлаш жараёнида Россия қишлоқ хўжалик ФА академиги В.А. Панфилов таҳрири остида ОЎЮ талабалари учун чоп этилган “Машины и аппараты пищевых производств” (С.Т.Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков ва б. - М.: Высшая школа, 2004. - 1805 б.) икки томлик китобдан кенг фойдаланилди.



Халқимиз маданиятини юксалтириш, ёш авлод маънавиятини бойитиш ва уларни азалий қадриятларимиз руҳида тарбиялаш миллатимизга хос юксак фазилатдир.

Ш.М.Мирзиёев, Ўзбекистон Республикаси Президенти

КИРИШ

Илғор технологиялардан фойдаланишга асосланган, юқори самарадор технологик жиҳозлар яратиш озиқ-овқат саноати ва машинасозлиги олдида турган асосий вазифалардан биридир. Илғор технологияларни қўллаш ва бундай жиҳозлардан фойдаланиш натижасида меҳнат унумдорлиги сезиларли даражада ортади, корхоналарнинг атроф-муҳитга салбий таъсири камаяди ва дастлабки хомашё, ёқилғи-энергетик ва моддий ресурсларни тежаш имкониятлари юзага келади.

Агросаноат комплексининг озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлаш тармоқларини бугунги кундаги ҳолати ва ривожланиш тенденциялари таҳлили ишлаб чиқаришнинг техник даражаси унча қониқарли эмаслигини кўрсатади. Корхоналар ишлаб чиқариш фондларининг 20÷30 % актив қисмигина жаҳон талаблари даражасига мос келади. Корхоналарни технологик жиҳозларнинг энг муҳим турларига бўлган эҳтиёжи тобора ортиб бормоқда.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишловчи корхоналарда меҳнат унумдорлиги ривожланган мамлакатлардаги худди шундай корхоналарга нисбатан 2÷3 маротаба кам. Корхоналардаги оғир меҳнат талаб этувчи операцияларнинг деярли ярми қўл кучи билан бажарилади, ҳаракатдаги жиҳозларнинг 8÷10 фоизигина автоматик линиялар режимида ишлайди.

Техникавий таъминотнинг етарли эмаслиги туфайли кўплаб корхоналарда қишлоқ хўжалик хомашёсини тўлиқ комплекс қайта ишлаш имконини берувчи янги технологияларни жорий этиш имкониятларини чекланган. Бунинг натижасида 1 тн хомашёдан озиқ-овқат ишлаб чиқариш, масалан РФ, АҚШ ва Европа давлатларига нисбатан, 20÷30 фоизга кам. Ишлаб чиқариш қувватларининг етарли эмаслиги ва ўз вақтида қайта ишланмаслик оқибатида

қишлоқ хўжалигида етиштирилган ҳосилнинг 15÷30 % нес-нобуд бўлади. Қайта ишлаш учун йўналтириладиган иккиламчи хомашё салмоғи 20 % дан ортмайди.

Юқорида келтирилган статистик маълумотлар озиқ-овқат саноатининг ривожини учун муҳандис-механикларнинг самарали меҳнат фаолияти нечоғлик муҳим аҳамиятга эга эканлигини кўрсатади. Ушбу фаолият йўналишида, машина ва жиҳозларнинг янги конструкцияларини ишлаб чиқишда, ўз йўлини топиш мавжуд жиҳозларнинг принципиал ечимларидан нусха кўчириш ва изма-из юришдан муҳимроқдир.

Агросаноат комплексида илмий-техник тараққиёт - мураккаб динамик жараёндир. Илмий-техника тараққиёти янги билим ва ғояларни шакллантириш, кашфиёт, ихтиро, илмий-тадқиқот натижалари ва ишланмаларни технологик жиҳатдан ўзлаштириш, кескин ривожланишга олиб келувчи янгиликлар, критик муҳим технологиялар, илғор техника, хомашё, ярим тайёр маҳсулотлар, рецептуравий қўшимчалар, озиқ-овқат ва ноозиқ-овқат маҳсулотларнинг янги турларини жорий этиш, ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг оптимал шакллари танлаш ҳамда инновацион жараённи ташкил этувчи бошқа муҳим илмий-техникавий фаолият турлари билан боғлиқ.

Аҳолини озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини қондиришда кичик ишлаб чиқариш турлари ва кичик корхоналарнинг тутган ўрнига муносиб баҳо бериб, шуни ҳам айтиш лозимки, техника тараққиёти йирик озиқ-овқат ва қайта ишлаш корхоналари таркибидаги автоматлаштирилган ва автоматик тарзда ишловчи узлуксиз технологик тизимлар ривожини билан белгиланади.

Маълумки, ишлаб чиқаришни автоматлаштириш бу янги техника яратиш борасидаги конструкторлик-технологик масалалар комплекси. Ушбу масалалар ечимидаги бош йўналиш - мавжуд машина ва агрегатларга техник хизмат кўрсатишда одамларнинг иш вазифаларини алмаштириш эмас, балки шундай технологик жараёнлар комплексини яратиш, уларни амалга ошириш пайтида инсонни бевосита иштироки умуман шарт бўлмасин.

Шунинг учун, автоматлаштириш талабларига мувофиқ, маҳсулотларни бир қурилмадан иккинчисига узатувчи транспорт тизимига эга бўлган кўп босқичли жараёнлардан бир босқичли жараёнларга, иш унумдорлиги кичик бўлган жиҳоздан юқори иш унумдорликка эга машинага, даврий жараёнлардан узлуксиз жараёнларга ўтиш кўзда тутилади.

Ўқув қўлланма архитектоникаси системали ва муаммоли характерга эга. Машиналар воситасида амалга ошириладиган технологияларни ташкил этиш принциплари тавсифлангандан сўнг хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотларнинг технологик хусусиятлари қисқача ифодаланади, ундан кейин эса технологик жараённинг илмий асослари ва асосий босқичлари ёритилади. Шундан сўнг технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи келтирилиб, технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи батафсил кўриб чиқилади.

Ўқув материалларини ёритишга бундай услубий ёндашишнинг асосий сабаби шундаки, озиқ-овқат ва қайта ишлаш тармоқлари ривожланишининг ҳозирги босқичида нафақат илмий ва муҳандислик фаолияти мураккаб-лашмоқда, балки унинг объекти ҳам принципиал жиҳатдан бошқача бўлмоқда. Бу объект - атроф-муҳит муҳофазаси масалаларини ўз ичига қамраб олган бутун бир технологик линиядир. Айнан ушбу фикр илдам таълим методологияси йўналишида ёзилган мазкур ўқув қўлланманинг барча бўлимларига сингиб кетган.



Илм истовчига ёрдам бериш мумкин, унга ёрдам бериш керак, аммо фақат унинг ўзигина илм ўрганиши мумкин.

ФРАНК И.М. (1908–1990), академик

I боб

ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ МАШИНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ

Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологиялари хомашё, материаллар ва ярим тайёр маҳсулотларга турли хилдаги меҳнат қуроллари билан ишлов бериш усуллари ҳақидаги билимлар системасидир. Ҳар бир турдаги озиқ-овқат маҳсулотини тайёрлаш учун ўзига хос ишлов бериш усуллари тўплами, хомашё, материаллар ва ярим тайёр маҳсулотлар қўлланилади. Айтиб ўтиш лозимки, ҳар бир пайтнинг ўзида технология ушбу услубларни ишлаб чиқувчи ва уларни илмий асосда мукаммаллаштирувчи фан ҳамдир. Озиқ-овқат технологиялари асосини намунавий жараёнлар тўпамидан иборат бўлган ўзига хос операциялар ташкил этади.

Технологик операция ишлаб чиқариш жараёнининг бир қисмидир. Технологик операцияларни амалга ошириш пайтида, қайта ишланаётган хомашё ва материалларга кўрсатиладиган таъсирлар натижасида, шакли, ҳолати ва хоссалари олдиндан белгиланган ярим тайёр ва тайёр маҳсулот ҳосил бўлади.

Оралик (ярим тайёр) маҳсулот ҳосил бўлишига олиб келувчи барча технологик операциялар туркуми *технологик босқич* дейилади. Якуний технологик босқичда тайёр маҳсулот олинади.

Намунавий жараёнлар. Мавжуд илмий туркумлаш принципларига кўра озиқ-овқат технологиясида ишчи муҳитларга ишлов беришда қўлланиладиган 13 та намунавий жараёнларни фарқлаш мумкин: компонентлар ажратиш юзасини сақламаган ҳолатда бирлаштириш (ишчи муҳитларни аралаштириш); компонентлар ажратувчи юзасини сақлаб қолиш йўли билан бирлаштириш (қатлам ҳосил қилиш); фракцияларга ажратиш; майдалаш; физик, кимёвий ва микробиологик жараёнлар комплексидан иборат бўлган мураккаб

ўзгартириш жараёнлари; меъёрлаштирилган миқдорларга (дозаларга) ажратиш; шакл бериш; йўналтириш (хусусан, предметларни); термостатик ишлов бериш (доимий ҳароратни сақлаш); қиздириш; совутиш; агрегат ҳолатни ўзгартириш; сақлаш.

Санаб ўтилган намунавий жараёнларнинг ҳар бири технологик операция ёки унинг бир қисми бўлиши мумкин. Уларни амалга ошириш чегаралари, қоида бўйича, у ёки бу турдаги машина ёки қурилманинг қўлланилиш чегараларига мос келади. Энг камида иккита технологик операцияни бирлаштириш натижасида муайян технологик жиҳозлар комплексига (агрегат, ускуна) ёки жиҳозлар тўпламига мос келувчи технологик қуйи система (ишлаб чиқариш участкаси чегарасида) ҳосил бўлади.

Технологик система. Тузилиш жиҳатдан мураккаблиги, ўзаро бирикаётган ёки тарқалаётган моддий оқимлар сонининг кўплиги, ташқи омиллар таъсири остида ишчи параметрлар қийматларини бир пайтнинг ўзида тез ўзгариши мумкинлиги ва таркибида етарлича ўрганилмаган ёки кечиш механизми ноаниқ бўлган жараёнларнинг мавжудлиги сабабли технологик жараён ўзаро боғланишларга эга бўлган *система* деб қаралади.

Умуман олганда, «система» атамасини турлича табиатга эга бўлган кўплаб таркибий қисм ва элементлардан ташкил топган мажмуа деб таърифлаш мумкин. Ҳар қандай система унинг таркибига кирувчи элементларнинг тавсифлари билан эмас, балки улар ўртасидаги моддий, энергетик ва информацион боғланишлар тавсифлари билангина аниқланади.

Озиқ-овқат технологиясида система таркиби маҳсулотни қайта ишлаш бўйича кетма-кет бажариладиган технологик операциялар, уларни амалга оширувчи жиҳозлар, ўлчов-назорат асбоблари ва бошқарув воситалари комплексидан иборат бўлиши мумкин. Хомашёга ишлов бериш ва тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришнинг барча босқичларини амалга оширувчи бир нечта қуйи системаларни бирлаштириб, технологик системани умумий ҳолатда шакллантириш мумкин. Бундай система технологик линия таркибига кирувчи *жиҳозлар тўпламини* тавсифлайди.

Технологик схема технологик босқич ва операциялар кетма-кетлигини тасвирлайди. Унда хомашё, материаллар (ярим тайёр маҳсулотлар), энергия ташувчиларни (буғ, сув) киритилиши ҳамда ишлаб чиқариш чиқиндиларини ажратилиш жойлари кўрсатилади. Айрим ишлаб чиқариш соҳаларида (масалан, кондитер саноатида) технологик схемани машина-аппаратуравий схема деб ҳам юритилади.

Аниқ турдаги технологик жараён амалга ошириладиган ишчи зона ва ундаги муҳит ҳолатини тавсифловчи асосий параметрларнинг сон қийматлари туркуми *технологик режим* дейилади. Технологик жараённинг бундай параметрлари сифатида қурилмадаги босим (ёки вакуум), ўзаро таъсир этувчи моддаларнинг концентрациялари, реагентларни аралаштириш усули ва алмашинув даражаси, ҳарорат, айрим ҳолларда эса ишчи органларнинг ҳаракатланиш тезлиги бўлиши мумкин. Жараёни технологик режими параметрларнинг сон қийматлари билангина эмас, балки уларни вақт ва қурилма ҳажми бўйича ўзгариш характериға ҳам боғлиқ бўлади.

	Инсон бамисоли каср сонидир: суратда унинг ҳақиқий қиймати, махражда эса унинг ўзига ўзи берган баҳоси акс этади. Махраж қиймати қанчалик катта бўлса, каср сон қиймати шунчалик кичик бўлади. <i>ТОЛСТОЙ Л.Н. (1828–1910), рус ёзувчиси</i>
---	---

1.1. ЗАМОНАВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ АМАЛГА ОШИРИШНИНГ ТЕХНИКАВИЙ АСОСЛАРИ

Технологик системани шакллантириш кўп жиҳатдан озиқ-овқат технологиясининг муайян соҳаларида меҳнат унумдорлигини ошириш, моддий ва энергетик ресурсларни тежаш ва бир пайтнинг ўзида ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифатини оширишга йўналтирилган техникавий тараққиёт масалаларининг комплекс ечими билан боғлиқ.

Технологик линияларни ташкил этиш масалаларини ўрганиш пайтида ушбу линияларни, уларнинг тузилиши ва ишлаш принципини тавсифловчи функционал белгиларга кўра гуруҳларга ажратиш мақсадга мувофиқдир.

Қишлоқ хўжалик хомашёсини таркибий қисмларга ажратиш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линиялар. Бундай линиялар билан дон, мойли ўсимлик уруғлари (кунгабоқар, пахта чигити ва б.), қанд лавлаги, картошка, мева ва сабзавотлар, узум, чорва ҳайвонлари, парранда, балиқ, сут ва бошқа хомашёларга ишлов берувчи ёки уларни қайта ишловчи корхоналар таъминланган.

Барча турдаги ҳайвонот ва ўсимлик хомашёлари кўп компонентли мураккаб структурага эга бўлиб, ўз таркибида турлича қўшимчалар (чикитлар) тутган бўлади. Шу сабабдан, дастлабки хомашёга ишлов беришнинг асосий услублари уларни тозалаш ва ажратишдан иборат бўлади. Хомашёга бирламчи ишлов бериш линияларида технологик жараён асосан озиқ-овқат муҳитини ажратишга йўналтирилган. Маҳсулот номенклатураси кўп предметли бўлиб, одатда хомашё таркибидаги кўплаб фойдали компонентлар сонига боғлиқ бўлади.

Бу пайтда линияда ишлаб чиқарилаётган асосий маҳсулот бир турда бўлсада (масалан, шакар, ўсимлик мойи), озуқавий қийматга эга бўлмаган иккиламчи маҳсулотлар (жом, патока, кунжара ва б.) фойдали истеъмол хусусиятларига эга бўлиб, одатда қишлоқ хўжалиги ёки озиқ-овқат саноатининг турдош тармоқларида ишлатилади.

Хомашёни бирламчи қайта ишлаш линияларида ишлаб чиқариладиган маҳсулот текстураси сочилувчан қаттиқ моддалар, суюқлик, қуюқ масса ёки ҳайвонлар танасининг таркибий қисмлари кўринишида бўлиши мумкин. Агар ушбу маҳсулот савдо шаҳобчалари орқали тарқатилса, уларни кичик дозаларда юмшоқ ва қаттиқ идишларга (пакетлар, қутилар, банкалар, бутилкалар ва ҳ.) қадоқланади. Агар маҳсулот келгусида қайта ишлаш учун технологик жараёнларга узатиладиган бўлса, у катта сифимли резервуар ва цистерналарда йиғилиши, махсус автотранспорт контейнерларига қуйилиши ёки қоп, бидон, бочка ва бутил кўринишидаги катта ўлчамли идишларга жойланиши мумкин.

Қишлоқ хўжалик хомашёсининг таркибий қисмларини бирлаштириш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линиялар.

Хомашёга иккиламчи ишлов берувчи технологик линиялар асосан колбаса, нон, макарон ва кондитер маҳсулотлари, озиқ-овқат концентратлари, ликёр, арок, пиво ва алкогольсиз ичимликлар, гўштли, мевали ва сабзавотли консервлар, майонез, парфюмерия ва косметика буюмлари ҳамда бошқа кўплаб турдаги маҳсулотлар ишлаб чиқаришга мўлжалланган. Қайта ишлашга узатилаётган хомашё таркиби, ўлчамлари ва текстураси бўйича бир жинсли сочилувчан қаттиқ материал, суюқлик ва қуюқ масса кўринишида бўлади.

Хомашёга иккиламчи ишлов берувчи линияларда амалга ошириладиган технологик жараёнлар мобайнида турли хилдаги хомашё компонентларини маҳсулот рецептураси асосида аралаштирилиш натижасида кўп компонентли озиқ-овқат массаси ҳосил қилинади. Шундан сўнг маҳсулотга шакл бериш ва ўраш операциялари бажарилади.

Хомашёга иккиламчи ишлов бериш линияларида ишлаб чиқариладиган маҳсулот текстураси сочилувчан қаттиқ модда, суюқлик, қуюқ масса ҳамда қаттиқ донали предмет кўринишида бўлади. Қаттиқ донали маҳсулот ишлаб чиқариш технологиясида ушбу маҳсулотни шакллантириш жараёнлари муҳим аҳамиятга эга бўлади. Одатда, бундай линиялардаги маҳсулот номенклатураси технологик цикл давомида бир турли бўлади. Фақат айрим линиялардагина бир пайтнинг ўзида таркиби ва ташқи кўриниши турлича бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқариш имкониятлари кўзда тутилган. Масалан, “Ассорти” конфетларини ишлаб чиқарувчи линияларда бир пайтнинг ўзида турли хил начинкали ва шакллардаги конфетлар тўплами ишлаб чиқарилади.

Хомашёга иккиламчи ишлов берувчи технологик линиялар, қоида бўйича, универсал бўлиб, тегишли тартибда қайта созлангач, уларда таркиби ва шакли бўйича бир-биридан фарқ қилувчи кенг ассортиментдаги маҳсулотлар тайёрлаш мумкин.

Хомашёга иккиламчи ишлов берувчи технологик линияларда ишлаб чиқариладиган маҳсулот асосан аҳолига сотилади. Шу сабабдан линия

таркибидаги жиҳозларнинг асосий қисми суюқ, пастасимон, сочиловчан ёки донатор маҳсулотларни қадоқлаш ва ўраш билан боғлиқ якуний операцияларни бажариш учун мўлжалланган бўлади.

Қишлоқ хўжалик хомашёларини комбинацияланган усулларда қайта ишлаш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линиялар. Айрим технологик линиялар хомашёни комбинацияланган усулларда қайта ишлашга мўлжалланган. Масалан, шоколад ишлаб чиқариш линиясида асосий хомашё бўлган какао дуккакларига бирламчи ишлов берилиб, унинг таркибидан ёт чиқитлар ва ташқи қобиғи (каковелла) ажратиб олинади. Тозаланган какао дончаларига тегишли ишлов бериш ва уларни пресслаш натижасида эзилган какао ва какао мойи ҳосил бўлади. Рецепттура бўйича қўшимча компонентлар сифатида шакар, сут ва бошқалар ишлатилади. Технологик жараённинг келгуси босқичларида кўп компонентли маҳсулот - шоколад ҳосил қилиш билан боғлиқ бўлган аралаштириб бириктириш ва шакл бериш операциялари бажарилади. Ҳолва ишлаб чиқаришда ҳам кунгабоқар ёки кунжутнинг мойли уруғларига худди шу тартибда бирламчи ишлов берилади, иккиламчи хомашё сифатида шакар, патока, кўпик ҳосил қилувчи моддалар ва бошқалар қўшилади.

Агросаноат комплексининг қайта ишлаш ва озиқ-овқат тармоқларидаги машиналар системаси. Агросаноат комплекси таркибига сутни қайта ишлаш, чорва ҳайвонларини етилтириш ва уларни бирламчи тартибда қайта ишлаш, колбаса маҳсулотлари ишлаб чиқариш, паррандаларни қайта ишлаш, ёғ-мой, шакар, кондитер маҳсулотлари, консерва маҳсулотлари, картошкани қайта ишлаш, крахмал ва патока ишлаб чиқариш, чой, вино, пиво ва алкогольсиз ичимликлар, спирт ва ликёр-ароқ, эфир мойлари, ачитқи, нон ва макарон маҳсулотлари, дон тайёрловчи элеватор ва тегирмонлар, балиқни қайта ишлаш, тамаки маҳсулотлари, идиш тайёрлаш, туз, парфюмерия ва косметика маҳсулотлари ҳамда гўшт ва сутни совутиш тармоқлари корхоналари киритилган. Мазкур тармоқлар корхоналари учун ҳозирги кунда 30 га яқин машиналар системаси ишлаб чиқилган.

Ҳар бир машиналар системасида технологик линиялар тармоқлар бўйича ишлаб чиқарилаётган маҳсулот турлари бўйича ажратилади. Муҳандислик фаолиятининг мақсади ва вазифаларидан келиб чиқиб, технологик линиялар турлича классификацион белгиларга кўра, хусусан, ишлаб чиқариладиган маҳсулот тури ва иш унумдорлиги бўйича гуруҳларга ажратилади. Мазкур кўрсаткичлар саноат тармоқларида қўлланиладиган жиҳозларни классификациялаш тизимининг асосини ҳам ташкил этади.

Бирламчи хомашёнинг истеъмол хоссаларини дастлаб муайян турдаги ярим тайёр маҳсулотлар (полуфабрикатлар) хоссаларига, сўнгра эса тайёр маҳсулотнинг истеъмол хоссаларига ўзгартириш мақсадида бажариладиган турлича технологик операцияларнинг функционал таҳлили асосида, академик В.А. Панфилов кўрсатганидек, ҳар қандай технологик линия таркибида, унинг охиридан бошлаб, жиҳозларнинг учта асосий комплексини ажратиш мумкин:

А - якуний полуфабрикатдан тайёр маҳсулот ишлаб чиқарувчи жиҳозлар комплекси;

В - оралиқ полуфабрикатлардан якуний полуфабрикат олиш жиҳозлари комплекси;

С - дастлабки хомашёдан оралиқ полуфабрикатлар ҳосил қилувчи жиҳозлар комплекси.

Технологик линия жиҳозларини бундай тартибда гуруҳларга ажратиш принципи тегишли комплекс таркибига кирувчи машина ва жиҳозлар бажарадиган функционал вазифаларнинг хусусиятлари ва фарқларига асосланган.

А, В ва С комплексларининг алоҳида фарқли хусусиятлари. *А* комплекси жиҳозлари иш жараёнида тайёр маҳсулотнинг меъёрлаштирилган истеъмол хоссалари муайян технологик хоссаларга эга бўлган полуфабрикатни ўзгартириш натижасида ҳосил қилинади. Якуний технологик босқичда тайёрланган полуфабрикатнинг тавсифловчи хусусияти - бу унинг таркиби ва тузилишини фақат битта тайёр маҳсулот номига мос келишидир. Шунинг учун технологик линия таркибидаги ҳар бир *А* комплекси жиҳозларидан

аввал оралиқ полуфабрикатлар асосида якуний полуфабрикат олинишини таъминловчи *B* комплекси жиҳозлари ўрнатилиши лозим.

B комплекси - ҳар қандай технологик линиянинг энг муҳим (марказий) қуйи системасидир. *B* комплекси жиҳозлари ёрдамида кўплаб хоссаларга эга бўлган оралиқ полуфабрикатлардан тузилиши ва хоссалари келгусида қайта кўриб чиқилмайдиган ёки ростланмайдиган якуний полуфабрикат ҳосил қилинади. Агар тайёр полуфабрикат хоссаларини тавсифловчи кўрсаткичлар рухсат этилган чегаралардан четлашган ҳолатда ўзгарса, у ҳолда линияда нуқсонли маҳсулот ҳосил бўлиши ёки бошқа номдаги маҳсулот олиниши мумкин. Ҳар икки ҳолатда ҳам кўзланган технологик мақсадга эришилмайди.

C комплексининг вазифаси дастлабки хомашёни қайта ишлашга тайёрлаш ҳамда унинг истеъмол хоссаларини шундай ўзгартиришдан иборатки, бунда фойдали моддаларни самарали ажратиб олиш ва оралиқ полуфабрикатларнинг талаб этиладиган таркиби ва тузилишини ҳосил қилиш жараёнларининг оптимал шароитларини таъминлаш мумкин бўлсин.

Бирламчи ишлов бериш линияларининг муҳим вазифаси асосий маҳсулот рецептураси бўйича кўзда тутилган моддаларни хомашёдан ажратиб олишгина эмас, балки унинг барча фойдали компонентларидан оқилона фойдаланиш ҳамдир.

Технологик линия таркибига кирувчи жиҳоз шундай танланиши керакки, бунда улар воситасида чиқитдисиз технологияларни амалга ошириш мумкин бўлсин. Бунинг натижасида таркибида фойдали моддалар тутган саноат чиқиндиларига қўшимча ишлов бериш натижасида уларнинг фойдали хоссалари сақлаб қолинади, транспорт воситаларида ташиш учун қулайлик яратилади ва улардан самарали фойдаланиш имкониятлари кенгаяди.

Масалан, қанд лавлагини қайта ишлаш жараёнларида ҳосил бўладиган чиқинди - шакарсизлантирилган лавлаги бўлакчалари (жом) пектин моддалари ва пектин елимлари тайёрлаш учун иккиламчи маҳсулот сифатида қўлланилиши ёки чорва моллари учун ем сифатида бевосита ишлатиш ҳам мумкин; жом сувидан эса кальцийли тузлар олинади. Лавлаги таркибидан

ажратиб олинган диффузион шарбатни буғлатиб қуюлтириш жараёнида ҳосил бўлувчи қолдиқ - меласса органик кислоталар, ачитқи ва спирт олиш учун бебаҳо иккиламчи хомашё ҳисобланади.

Олмани пресслаб шарбатини ажратиш пайтида кўплаб миқдорда ҳосил бўладиган тўппакдан эса импорт ўрнини босувчи пектин моддалари ажратиб олиш мумкин. Мазкур китоб муаллифлари томонидан ишлаб чиқилган мева чиқитларидан пектин моддалари ажратиб олиш технологияси Намангандаги саноат корхоналарида синовдан ўтказилган. Бу каби чиқиндисиз технологияларини саноатга жорий этилиши натижасида хомашёдан фойдаланиш даражаси ортади, машаққатли меҳнат эвазига яратилган бебаҳо қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг асоссиз нобуд бўлиши камаяди ва саноатда импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқарилиш салмоғи ортади.

Ҳозирги кунда фойдаланишга яроқсиз бўлган ишлаб чиқариш чиқитларини утилизация қилувчи ва зарарсизлантирувчи жиҳозлар гуруҳини ҳам линия таркибига киритиш лозим, чунки замонавий ишлаб чиқаришнинг мажбурий шартларидан бири - бу *экологик ҳавфсизлик*дир.

Линия таркибидаги комплекслар сони ва уларнинг аниқ функционал вазифалари дастлабки хомашёни ўзгартириш усуллари ва ишлаб чиқариладиган маҳсулот турига боғлиқ бўлади. Хомашёни ажратиш услуги билан қайта ишлаш технологик линиялар таркибига одатда битта *C* комплекси киритилади, ундаги *A* ва *B* комплексларининг сони эса ишлаб чиқарилаётган тайёр маҳсулот сонига (бошқа корхонага йўлланаётган иккиламчи хомашёни ҳам ҳисобга олиб) тенг бўлади. Хомашёларни бириктириш услуги билан маҳсулот тайёрловчи линиялар таркибида одатда биттадан *A* ва *B* комплекси бўлади, *C* комплекслари сони эса оралиқ полуфабрикатлар сонига тенг. Бирлаштирилиши лозим бўлган оралиқ полуфабрикатларнинг зарурий сони тайёр маҳсулот турига боғлиқ бўлади.

***C* комплекси жиҳозларининг функционал-технологик вазифалари.** Дастлабки хомашёни *ажратиш услугида* қайта ишловчи технологик линияларда *C* комплекси жиҳозлари ёрдамида энг кўп муҳандислик масалалари

ечилади. Технологик жараённинг бошланғич босқичида дастлабки хомашё ташқи чиқитлардан (хомашё юзасига ёпишган ифлосликлар, бегона ўсимлик уруғлари, чанг, кум, тош ва б.) тозаланади.

Хомашё юзасидаги ифлосликлар мустаҳкам ўрнашган бўлиши ҳам мумкин. Бундай ҳолларда хомашё сувли эритмалар муҳитида, механик, гидродинамик ва иссиқлик таъсир этиш усулларини қўллаб, бирламчи тартибда ювилиши керак. Агар ёт чиқитлар хомашёнинг ташқи юзаси билан мустаҳкам боғланмаган бўлса, у ҳолда хомашё сув ва ҳаво муҳитларида тозаланади. Бу пайтда хомашё ва чиқитларнинг физик хоссалари (геометрик ўлчамлари, зичлиги, юзаларининг ғадир-будурлиги, электромагнитик хоссалари ва б.) ўртасидаги фарқдан фойдаланилади.

Дастлабки хомашё таркибидаги фойдали моддалар қишлоқ хўжалиги шароитида, ҳайвонот ва ўсимлик организмларининг табиий ҳаёт фаолияти натижасида ҳосил бўлади. Шунинг билан биргаликда, айрим озиқ-овқат ишлаб тизимларида фойдали моддалар сунъий шароитларда ҳам ҳосил қилинади. Масалан, таркибида крахмал ёки қанд моддалари тутган хомашёларни бижғитиш жараёнида фойдали моддалар микроорганизмлар ҳаёт фаолиятини мақсадли бошқариш натижасида ҳосил қилинади. Шу сабабдан, бижғитиш технологияси асосида нон хамиртуриши, квас, пиво, вино, этил спирти, сирка ва бошқа турдош маҳсулотлар ишлаб чиқарувчи линиялар таркибига микроорганизмлар ҳаёт фаолиятини таъминловчи жиҳозлар (бижғитиш чанлари, биореакторлар ва х.) ҳам киритилади. Бундай жиҳозларда ачитқилар, бактериялар ва пўпанак замбуруғларининг муайян ирқлари ўстирилиб кўпайтирилади.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари таркибидаги фойдали моддалар одатда ҳайвон ва ўсимлик организмларининг турли қисмларидаги хужайраларнинг ички бўшлиғида, ўсимликларнинг ташқи ҳимоя қобиқли меваси ва уруғларида жойлашган бўлади. Шу сабабдан, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини таркибий қисмларга *ажратиши* йўли билан қайта ишловчи технологик линияларнинг *С* комплекси жиҳозлари ёрдамида хал этиладиган масалалар

каторига хомашёнинг ташқи структурасини бузиш ҳам киради. Хомашёнинг ташқи қобиғи бузилганда бир жинсли бўлмаган, дағал майдаланган аралашма олинади. Бундан кейинги масалалар гуруҳи хомашёнинг ички структурасини (унинг скелет тузилишини, тўқималарини, ўсимлик хужайралари қобикларини, хайвонот хомашёсининг бириктирувчи тўқималари ва бошқаларни) бузиш билан боғлиқ бўлади.

Хомашёнинг ташқи ва ички структурасини кесиш, янчиш ва майдалаш каби механик жараёнлар ёрдамида унга бир пайтнинг ўзида иссиқлик, гидравлик, кимёвий ёки биокимёвий ишлов бериб бузиш мумкин.

Хомашё таркибидан фойдали моддаларни чиқариб олиш масаласи фойдали моддалар ва ички чиқитларни бир-биридан ажратиш билан боғлиқ бўлади. Бирламчи хомашёнинг тайёр маҳсулот рецептураси бўйича кўзда тутилган қисми фойдали моддаларга, ва аксинча, рецептурада кўзда тутилмаган, озуқавий қиймати паст бўлган таркибий қисмлари (ташқи қобиғи, скелет тузилмалари, тўқималар, сув ва б.) эса ички чиқитлар қаторига киритилади.

Саноат амалиётида хомашёнинг қаттиқ ва суюқ компонентларининг бир жинсли бўлмаган аралашмалари - сочилувчан моддалар, эмульсиялар, суспензиялар ва мураккаб гетероген структуралар ажратилади. Ушбу аралашмаларнинг таркибий қисмлари ўзларининг фазавий ҳолати, геометрик ўлчамлари, зичлиги, юзаларининг ғадир-будурлиги, эриш ва қайнаш ҳароратлари, электромагнит тавсифлари ва бошқа хусусиятлари билан тавсифланадиган турлича физик-механик хоссаларга эга бўлади. Ушбу хоссалар ўртасидаги мавжуд фарқлар туфайли бир жинсли бўлмаган моддаларни суюқ ва қаттиқ, газсимон ва суюқлик (ёки қаттиқ), оғир ва енгил, йирик ва майда, узун ва калта, осон ёки қийин эрувчи, магнитланувчи ва номанит материалларга ва бошқа фракцияларга ажратиш имконияти пайдо бўлади.

С комплекси таркибига кирувчи жиҳознинг иш фаолияти натижасида дастлабки хомашё структураси ўзгаради. Бу пайтда олинadиган оралик полуфабрикатларнинг технологик хоссалари хомашё таркибидан фойдали

моддаларни самарали ажратиб олишни ва бегона аралашмаларнинг чиқариб ташланишини таъминлайди.

Фойдали моддаларни ажратиб олиш ва бегона аралашмаларни чиқариб ташлаш пайтида гидромеханик (чўктириш, фильтрация) ва масса алмашилиш (конвектив диффузия, экстракция, ректификация ва б.) жараёнларини кенг қўллаш мумкин. Қайта ишланаётган маҳсулотларни пресслаш, центрифугалаш, вакуум остида ишлов бериш, қиздириш, совутиш ва уларга бошқа усулларда таъсир кўрсатиш йўли билан жараёнларни тезлаштириш мумкин.

Агар табиий шароитларда аралашма таркибий қисмларининг физик хоссалари ўртасида фарқ мавжуд бўлмаса, бундай тафовутни сунъий равишда, аралашмага қўшимча таъсир кўрсатиш йўли билан ҳосил қилинади. Масалан, қанд лавлагининг диффузион шарбатини тозалаш пайтида унинг таркибидаги органик кислоталар охакли сув ва олтингугуртни ёқиш йўли билан ҳосил қилинадиган углерод (IV) оксиди ёрдамида ажратиб олинади.

Бирлаштириш услубида тайёр маҳсулот ишлаб чиқарувчи технологик линияларда, қоидага кўра, хомашёга бирламчи ишлов бериш линияларида ҳосил бўлган қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг компонентлари, яъни иккиламчи хомашё қайта ишланади. Иккиламчи хомашё таркибида натурал хомашёнинг ташқи ва ички чиқитлари деярли бўлмайди. Аммо С комплекси жиҳозларининг вазифалари қаторига хомашё ва ярим тайёр маҳсулотларни технологик аралашмалардан тозалаш ҳам киради.

Технологик аралашмалар иккиламчи хомашёни сақлаш ва узатиш пайтида рецептуравий компонентларни қисман куйиши ёки парчаланиши, жиҳозни таъмирлаш ва унга техник хизмат кўрсатиш пайтида ёт жисмларни маҳсулотга тасодифан тушиб қолиши ҳамда жиҳоз ишчи қисмларининг емирилиши натижасида ҳосил бўлиши мумкин.

С комплексининг функционал вазифаси - хомашё компонентларини майдалаш, саралаш, қиздириш, совутиш, эритиш ҳамда рецептурага биноан уларни бирламчи тартибда аралаштириш йўли билан асосий операцияларга тайёрлашдан иборатдир. Йиғма маҳсулот ишлаб чиқаришнинг кейинги босқи-

чида *С* комплекси жиҳозлари ёрдамида оралик полуфабрикат ҳосил қилувчи компонентларни диспергирлаш ва гомогенизациялаш масалалари ҳал этилади. Ушбу масалаларни ечиш учун, хусусан, суюқ аралашмаларга эмульсатор ва гомогенизаторларда ишлов бериш мумкин, таркибида қаттиқ компонентлар тутган аралашмаларга ишлов бериш учун эса куттерлар, валикли, диски, штифтли ёки шарли тегирмонлар ва бошқа турдаги майдалаш ускуналарини қўллаш мумкин.

Рецептуравий аралашмаларни диспергирлаш ва гомогенизациялаш туфайли озиқ-овқат муҳитларининг янги фойдали хоссалари пайдо бўлади. Биринчидан, озиқ-овқат маҳсулотларининг таъми яхшиланади: фойдали моддаларни дисперс структурага эга бўлиши уларнинг инсон организми томонидан ҳазм бўлишини осонлаштиради, хушбўй моддалар эркин ажралиб чиқади ва аксинча, уларнинг ёқимсиз хид берувчи қисмлари чиқариб юборилади. Иккинчидан, майда янчилган аралашмаларнинг сирт юзаси катта бўлади, бундан эса келгусида, маҳсулотга шакл бериш ва унинг структурасини фиксациялаш жараёнлари боғлиқ бўлади.

***В* комплекси жиҳозларининг функционал-технологик вазифалари.**

В комплекси жиҳозларининг асосий вазифаси ажратиб олинган ва тозаланган фойдали моддаларни *ажратиш услуги* билан қайта ишлаш натижасида якуний полуфабрикат олишдир. *В* комплексига келиб тушаётган оралик полуфабрикатлар, уларнинг таркибидаги фойдали моддалар концентрациясини орттириш мақсадида, сув ёки эритувчилар билан экстракцияланади, буғлатилиб сувсизлантирилади, ректификация услубида компонентларга ажратилади ёки бошқа бир таъсирлар остида уларга дастлабки ишлов берилади. Бундай кейинги технологик вазифалар фойдали моддаларни филтрлаш, сепарациялаш, рафинациялаш ва бошқа усуллар билан тўлиқ тозалашдан иборат бўлади.

В комплекси жиҳозларининг *бирлаштириш услугига* асосланган иш фаолияти натижасида ҳал этиладиган вазифаларнинг ўзига хос хусусиятлари шундан иборатки, бунда бирламчи натурал хомашёдан ажратиб олинган

фойдали моддалардан тайёр маҳсулотнинг янги, сунъий таркиби ва структураси шакллантирилади.

Суюқлик кўринишидаги маҳсулот ишлаб чиқариш тизимларида *B* комплекси жиҳозларида бажарилаётган якуний операцияларнинг вазифаси суюқликларнинг таъми, хиди, ранги, шаффофлиги ва бошқа хоссаларини кўшимча тарзда бижғитиш, етилтириш ва сақлаш йўллари билан яхшилашдан иборат бўлади.

Қаттиқ заррачалар ёки жисмлар шаклидаги маҳсулот ишлаб чиқариш пайтида *B* комплекси жиҳозларида бажарилаётган якуний операциялар натижасида маҳсулотнинг берилган геометрик ўлчамлардаги фазовий структураси ва юзасини ҳолати силлиқлиги ёки ғадир-будурлигини тавсифловчи катталиклар асосида шакллантирилади. Бундай технологик мақсадларга оралик полуфабрикатларни кристаллантириш, зичлаш, пресслаш, сувсизлантириш, силлиқлаш, чиниқтириш каби жараёнларни амалга оширилиши натижасида эришилади.

Фазовий структураси таркибида ҳаво пуфакчалари тутган маҳсулотлар ишлаб чиқариш пайтида *B* комплекси жиҳозларининг вазифаси оралик полуфабрикатни ҳаво билан тўйинтиришдан иборат бўлади. Бунинг учун рецептуравий аралашмага механик аралаштиргич парраклари билан интенсив ишлов берилади ёки аралашма ҳажмига босим остида ҳаво ҳайдалади. Саноат амалиётида хусусан нон маҳсулотлари тайёрлашда, ярим тайёр маҳсулот таркибида газ фаза ҳосил қилиш учун ачитқилар ҳаёт фаолиятидан фойдаланиш (бижғитиш) ёки бундай аралашма ҳажмига ғовак ҳосил қилувчи кимёвий моддалар (масалан, озиқ-овқат содаси) киритиш усуллари кенг қўлланилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг фазовий структурасини шакллантириш кимёвий реакцияларни амалга ошириш билан ҳам боғлиқ бўлиши мумкин. Масалан, ўсимлик мойларини катализаторлар иштирокида водород билан қайта ишлаш натижасида суюқ структурали мой қаттиқ структурали саломасга айланади.

В комплекси жиҳозларининг вазифаларидан бири бу - рецептуравий компонентлари ўта юпқа майдаланган (диспергирланган ва гомогенизацияланган) ҳамда фазовий структураси шакллантирилган оралик полуфабрикатлардан якуний полуфабрикат олишдир. Таркиби ва тузилиши бўйича бир хил бўлмаган оралик полуфабрикатларни битта якуний полуфабрикатга бирлаштириш зарурияти ушбу жиҳозлар ишининг мураккаблигини кўрсатади. Бу пайтда оралик полуфабрикатларнинг турлича технологик хоссалари меъёрлаштирилган истеъмол хоссаларига эга бўлган тайёр маҳсулот ишлаб чиқарилишини кафолатловчи якуний полуфабрикатнинг чекланган хоссалари комплексига айлантирилиши лозим.

Якуний полуфабрикат тайёрлаш жараёни кўп ҳолатларда фазовий жисмлар кўринишидаги донали маҳсулот тайёрланмасини (масалан, хамир зуваласини) шакллантириш билан боғлиқ бўлади. Бундай тайёрланмада оралик ярим тайёр маҳсулотлар бир-бирига нисбатан муайян фазовий йўналишда ориентирланган ва ажратувчи юзалари сақланган ҳолатда ўзаро бириктирилиши лозим. Шундай қилиб, бўлажак тайёр маҳсулотнинг шакллантирилаётган фазовий конструкцияси белгиланган массавий, геометрик, мустаҳкамлик талабларга жавоб бериши, унинг шакли, юзаси эса эстетик меъёрларга мос келиши лозим.

Шу муносабат билан *В* комплекси жиҳозларининг функционал вазифалари қаторига, оралик полуфабрикатларни дозаларга ажратиш билан биргаликда қуйидагилар киради: оралик полуфабрикатларни умумий аралашмага бирлаштириш, аралаштириш ва гомогенизациялаш, бирлаштирилган аралашманинг структуравий-механик хоссалари бир хиллигини таъминловчи шароитларни яратиш (доимий ҳароратда ушлаб туриш, тиндириш, муайян вақт сақлаш ва ҳ.), бириктирилган аралашмани дискрет порцияларга бўлиш (кесиш, босим остида сиқиб чиқариш, дозаларга ажратиш ва б.), дискрет порциялар ва бўлақларни шакллантириш (қолипга қуйиш, штамповкалаш, пресслаш, босим остида сиқиб чиқариш, айлантириб зичлаш, прокатлаш ва ҳ.).

А комплекси жиҳозларининг функционал-технологик вазифалари.

Бирламчи хомашёни *ажратиш усули* билан қайта ишловчи *А* комплекси жиҳозларини асосий вазифаси якуний полуфабрикатнинг таркиби, тузилиши, хоссаларини тавсифловчи кўрсаткичларни тайёр маҳсулот хоссаларининг меъёрий кўрсаткичларига етказиш ҳамда маҳсулотни ташиш, сақлаш, истеъмол қилиш пайтида унинг сақланувчанлигини таъминловчи ва ҳимояловчи ишлов бериш билан боғлиқ бўлади. Ушбу вазифалар қаторига маҳсулотни истеъмол қилишга тайёрлаш, пастеризациялаш ва стерилизациялаш мақсадида унга иссиқлик ишлови бериш ҳам киради.

Хомашёга бирламчи ишлов бериш натижасида олинган маҳсулотларнинг фазовий тузилишини сақланувчанлигига кристаллизациялаш, илвира (дирилдоқ) ҳосил қилиш ёки сувсизлантириш йўли билан, бир пайтнинг ўзида ҳарорат таъсир эттириб (қиздириб ёки совутиб) эришиш мумкин. Ушбу масалаларнинг ечими хомашё ва полуфабрикатларни қуриштириш, қовуриш, музлатиш ва совутиш учун қўлланиладиган жиҳозлар иш фаолияти даврида таъминланади. Иккинчи туркум вазифалар идишларни ювиш ва уларга иссиқлик ишлови бериш билан боғлиқ бўлади.

А комплекси таркибига кирувчи жиҳозлар гуруҳининг анчагина қисми маҳсулотларни катта ва кичик дозаларда қадоқлаш, суяк маҳсулотларни бутилька, пакет, бидон ёки цистерналарга қуйиш, қаттиқ сочилувчан маҳсулотларни эса пакетлар, қутилар, қоп ёки махсус цистерналарга жойлаштириш каби финиш операцияларини бажариш учун мўлжалланган.

Хомашёларни *бирлаштириш усули* билан маҳсулот ишлаб чиқарувчи линия таркибига кирувчи *А* комплексининг асосий вазифалари бирламчи хомашёни *ажратиш усули* билан қайта ишлаш линияси таркибига киритилган худди шундай комплекс вазифаларига мос келади. Аммо йиғма маҳсулотни сақлаш ва ўраш билан боғлиқ масалалар жуда ҳам хилма-хилдир.

Озиқ-овқат маҳсулотининг сақланиши асосан унинг сирт юзасини ташқи муҳит таъсиридан ҳимоялаш ва ички структурасини консервалаш услубларига узвий боғлиқдир. Ушбу усулларнинг моҳияти маҳсулот таркиби,

тузилиши, белгиланган сақланиш муддати ва унинг истеъмолга яроқсиз ҳолатга келишига сабаб бўлувчи таъсирлар характерига боғлиқ бўлади.

Атроф-муҳитнинг зарарли таъсири натижасида маҳсулотни сирт юзаси куруқшаб қолади ёки нам тортади, унинг таркибидаги айрим моддалар ҳаводаги кислород ёки ёруғлиқ таъсирида парчаланиши ҳам мумкин. Ўралмаган маҳсулотга чанг, қўшимча ҳид берувчи ёт моддалар ва турли микроорганизмларнинг келиб тушиш эҳтимоли юқори. Шунингдек, ташиш пайтида зарурий шаклда қадоқланмаган товар маҳсулоти механик эзилиши ёки унда бошқа нуқсонлар пайдо бўлиши мумкин.

Консервация озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги ферментлар активлигини пасайтириш, микроорганизмлар ҳаёт фаолиятини секинлаштириш ёки тўхтатиш мақсадида амалга оширилади. Маҳсулотларни консервациянинг физик, кимёвий, микробиологик ва комбинацияланган усуллари мавжуд.

Консервациянинг *физик усуллари* маҳсулотга иссиқлик ишлови беришга асосланган. Мазкур усулларнинг 100 °C ҳароратгача қиздириб пастеризациялаш, 100 °C ва ундан ортиқ ҳароратларда стерилизациялаш, қиздирилган юзага ёпиш, қовуриш, қуриштириш, совутиш ва музлатиш каби турлари мавжуд.

Кимёвий усуллар билан консервация пайтида маҳсулот таркибига турли хилдаги консервантлар (масалан, шакар, ош тузи, этил спирти, сирка кислотаси, сорбин кислотаси, ўсимлик мойи ёки сульфат кислота) муайян миқдорларда киритилади.

Консервациянинг *микробиологик усуллари* - сутли, кислотали ва спиртли бижғитиш усуллари, масалан, кефир, қатик, пишлоқ, квас, пиво ва вино ишлаб чиқаришда, мева ва сабзавотларни рецептуравий эритмаларда ивитиш жараёнларида қўлланилади.

Комбинацияланган усуллар - физик, кимёвий ва микробиологик усуллар комбинациясидир. Консервациянинг бундай аралаш усулларида фойдаланиб, масалан, колбаса ва балиқ маҳсулотларини дудлаш, рецептуравий эритмаларда чайиб олинган мева ва сабзавотларни қуриштириш, карамни ўз шарбатида қисман бижғитиб, хушхўр газак тайёрлаш мумкин.

Тайёр маҳсулотни ўраш усули унинг структуравий-механик хоссаларига боғлиқ ҳолда танлади. Қаттиқ сочилувчан ёки донали маҳсулотларни нисбатан мустаҳкам ва ташқи таъсирларга чидамли қобиқлар (масалан, шоколадли ёки шакарли глазурь, юпка хамир қатлами ёки истеъмолга яроқли колбаса пўсти ва х.) билан ўраш мумкин. Шундан сўнг, бундай маҳсулотларни доналаб ёки гуруҳлаб қоғоз, картон ёки пластик массалардан тайёрланган юмшоқ ўрама материаллар билан ўраш ёки қаттиқ идишларга (картон кутиларга) жойлаш мумкин.

Таркибида суюқлик фазаси тутган озиқ-овқат маҳсулотлари қаттиқ ва юмшоқ герметик идишларга (шиша, тунука, қоғоз ва пластмассадан тайёрланган бутилка, банка ёки пакетларга) кадоқланади. Узоқ вақт сақланадиган маҳсулотларга, уларни шиша ва тунука идишларга кадоқлангандан сўнг юқори ҳарорат остида муддатли ишлов берилади, яъни автоклавларда стерилизацияланади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, маҳсулот ишлаб чиқаришнинг илғор технологияси янги технологик линияни лойиҳалаш ёки мавжуд линияни такомиллаштириш пайтида ҳал этувчи омилдир. Шу сабабдан, технологик линия, қоидага кўра, ҳар бир ишлаб чиқариш комплекси учун аввалдан синаб кўрилган технологик жараёнлар асосида яратилади.



**Ўқитувчининг энг асосий фазилати сахийлик
ва олийҳимматлик бўлиши керак.**

КАПИЦА П. Л. (1894–1984), академик

1.2. ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР ВА ЖИҲОЗЛАРГА КЎРСАТИЛАДИГАН АСОСИЙ ТАЛАБЛАР

Технологик жараёнлар, жиҳозлар ва жиҳозлар комплексига кўрсатиладиган талаблар маҳсулот ишлаб чиқаришнинг машинавий технологияларини яратиш мақсадида белгиланади. Бу иш технологик жараённинг оптимал вариантини аниқлаш, линияни участкаларга ажратиш, технологик оқимлар сони ва миқдорини ҳисоблаш, машиналар турини танлаш, уларнинг

зарурий сонини аниқлаш, ташувчи ва қайта юкловчи мосламаларни танлаш, линия таркибига кирувчи жиҳозларни цех майдони ва бино баландлиги бўйича жойлаштириш каби бир қатор принципиал масалалар ечимига асосланиши лозим. Бу каби масалалар ечими бир қатор компромисс шартларни (масалан, маҳсулот сифатига кўрсатилган барча талабларга риоя этилганда ишлаб чиқариш ҳаражатлари минималлиги, линия техник-иқтисодий кўрсаткичлари юқори бўлиши ва б.) қониқтириши лозим.

Технологик жараёнларга кўрсатиладиган талаблар. Озиқ-овқат ишлаб чиқариш технологик жараёнлари хилма-хиллиги уларни комплекс механизациялаштириш ва автоматлаштиришда қийинчиликлар туғдиради.

Технологик жараёнларни механизациялаштириш деганда табиатан тирик бўлмаган энергия турини қўллаш тушунилади. Механизациялаштириш туфайли қайта ишлаш объектининг таркиби ва тузилиши (бириктириш, ажратиш, шакл бериш ва б.) бевосита ўзгараётган жойда инсон меҳнатини алмаштириш мумкин бўлади. Аммо бу пайтда ишчи технологик жиҳозни ишга тушириш, созлаш, ишлашини назорат қилиш, бошқариш ва тўхтатишда бевосита иштирок этиши керак.

Технологик жараёнларни автоматлаштириш деганда табиатан тирик бўлмаган энергия турини жараённи амалга ошириш ва бошқариш мақсадларида инсонларни бевосита иштирокисиз қўлланилиши тушунилади. Автоматлаштирилган технологик жараёнда ишчи жиҳозни эксплуатация қилишнинг белгиланган режими бузилганда фақат уни созлаш ва ишга тушириш ишларида қатнашади.

Технологик жараёнларни механизациялаштириш ва автоматлаштиришдан кўзланган асосий мақсад оғир ва бир хилдаги жисмоний меҳнатни бошқа турдаги воситаларга алмаштириш, зарарли иш шароитлари мавжуд участкаларда инсон иштирокини чеклаш ҳамда меҳнат унумдорлигини ортиши ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифати яхшиланиши натижасида эришиладиган иқтисодий самарадорликни таъминлашдан иборатдир.

Танланган технологик жараён асосий ва ёрдамчи технологик операцияларни энг содда услубларда механизациялаштириш имкониятини, алоҳида участкалардаги операцияларни синхронлаштиришни ва ярим тайёр маҳсулотларни ташишнинг қулайлигини таъминлаши лозим.

Технологик жараённинг оптимал вариантыни танлаш - узлуксиз технологик линия лойиҳалаш жараёнининг энг мураккаб босқичидир. Шунинг учун технологик линия машина ва жиҳозларда аввалдан синаб кўрилган жараёнлар асосида яратилиши керак.

Технологик жараёнларни амалга оширувчи узлуксиз линия таркибида ишчи позициялар ва машиналар сони мумкин қадар кам бўлиши керак. Бу линияни кичик майдонларга жойлаштириш ва технологик жиҳозлар билан боғлиқ харажатларни қисқартириш имконини беради, чунки битта мураккаб агрегат бир нечта, нисбатан содда, машиналардан арзон туради ва кам жой эгаллайди.

Кўп ҳолатларда масаланинг рационал ечимини топиш учун нафақат линияни механизм ва асбоб-ускуналар билан жиҳозлаш, балки автоматлаштириш объектининг ўзини (яъни, технологик жараёнларни) ҳам механизациялаштириш ва автоматлаштириш шароитларига тайёрлаш лозим бўлади. Бундай пайтларда, маҳсулот тайёрлашни соддалаштириш нуқтаи назаридан (сифатини пасайтирмасдан), унинг шакли, ўлчамлари ва бошқа кўрсаткичлари диққат билан ўрганиб чиқилади ва бу кўрсаткичлар замонавий техника талаблари ва автоматлаштириш имкониятлари билан мослаштирилади. Шундай ҳолатлар ҳам юзага келадики, бунда механизациялаштириш учун қулайликлар яратиш заруриятидан келиб чиқиб, маҳсулотнинг олдиндан белгиланган параметрлари ўзгартирилади.

Механизациялаштирилмаган линияларда, масалан, қўл кучи билан донали маҳсулот тайёрлаш жараёнида, тайёр маҳсулотлар шакли ва уларнинг типавий ўлчамлари ўртасидаги фарқ ҳамда ўлчамлардан четлашувларга алоҳида аҳамият берилмаган. Механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган узлуксиз линиялар яратиш жараёнида эса ярим тайёр ва тайёр

маҳсулотларни унификациялаштириш, стандартлаштириш ҳамда ўлчамлар ёки бошқа параметрлар қийматларидан четлашувларнинг чегаралаб қўйилиши биринчи даражали аҳамиятга эга бўлади.

Мисол учун, ўлчамлари номинал ўлчамлардан кескин фарқ қилувчи конфетларни ўраш учун қўлланиладиган автоматнинг аниқ ишлашини тасаввур қилиб ҳам бўлмайди. Бундан кўринадики, машина ва жиҳозларда амалга ошириладиган жараёнларнинг кириш ва чиқиш параметрлари барқарорлиги линиянинг система ҳосил қилувчи омили ҳисобланади.

Узлуксиз линия яратиш жараёнида лойиҳачилар келгусида янада интенсивроқ технологик режимларнинг қўлланилиши мумкинлигини олдиндан кўзда тутишлари лозим. Шу сабабдан технологик линия ўлчамларини қисқартириш, полуфабрикатга ишлов бериш тезлигини орттириш ва маҳсулот ҳажмини кўпайтириш каби ички имкониятлар аввалдан белгиланган бўлади. Аммо шуни ҳам эътиборга олиш керакки, ишлов бериш режимларининг сезиларли даражада тезлаштирилиши тескари натижаларга ҳам олиб келиши мумкин. Масалан, тезликнинг оширилиши ишчи органларни тезда емирилишига олиб келиши мумкин. Натижада, уларни алмаштириш ёки созлаш учун линияни тез-тез тўхтатишга тўғри келади. Бу эса маҳсулот сифатини пасайишига сабаб бўлиши мумкин, чунки танланган режим ишлов берилаётган материалнинг физик-кимёвий хоссаларига, хусусан унинг реологик хоссаларига мос келмаган бўлади.

Шундай қилиб, тезликни меъёридан кўра кўп оширилиши натижасида технологик линия ишининг ишончлилиги камаяди, ишчи органларни алмаштириш учун тўхташлар сони ортади ва маҳсулот сифати пасаяди. Тезликни ошира бориб, бир томондан, маҳсулотга ишлов бериш даврини қисқартириш мумкин, аммо, бошқа томондан, ишчи органларнинг емирилишга бўлган чидамлилиги камайишини эътиборга олсак, бу уларни янгилаш, ишчи ҳолатда тутиш билан боғлиқ амортизация харажатлари ортишига сабаб бўлади.

Ташувчи ва узатувчи мосламаларни танлаш пайтида ярим тайёр ва тайёр маҳсулотларнинг бир қатор специфик хусусиятлари (ёпишқоқлиги, оқувчан-

лиги, сочилувчанлиги, юза қатламларининг мустаҳкам эмаслиги ва б.) ҳисобга олиниши лозим. Иш жараёнида ташувчи мосламанинг ишчи юзаси бўйлаб маҳсулотни сирпаниш имконияти камайтирилган бўлиши, унинг ишчи юзага нисбатан тутган ҳолатини ўзгаришлари (ёки ағдалириши) сони чекланган бўлиши зарур.

Технологик оқим структураси, ярим тайёр маҳсулотларнинг хоссалари ва шакли баъзан қолип, чўмич, нов ва ясси лист каби кўринишларда ишланган махсус ташиш мосламалари - йўлдошлардан фойдаланиш заруриятини келтириб чиқаради. Бундай йўлдош мосламаларнинг ишчи юзалари одатда силлиқ бўлади.

Йўлдош мосламаларнинг қўлланилиши технологик линиянинг жойлашув тархига (компоновкасига) сезиларли таъсир кўрсатади, чунки маҳсулотдан бўшаган йўлдошларни дастлабки ишчи позицияга қайтариш учун қўшимча конвейерлар зарур бўлади.

Технологик жиҳозларга кўрсатиладиган талаблар. Узлуксиз линиялар таркибига кирувчи технологик жиҳозларни танлаш ёки лойиҳалашдан аввал ишлаб чиқарилиши режалаштирилаётган маҳсулотнинг нафақат типавий ўлчамларини, балки линияларнинг ихтисослашганлик даражаси ёки универсаллигини аниқлаш зарур бўлади. Чунки танланаётган машиналар конструкцияси кўп жиҳатдан линиянинг универсаллигига боғлиқ бўлади. Ишлаб чиқариш қуввати унча катта бўлмаган корхоналарда қайта созланувчи универсал линияларни ўрнатиш мақсадга мувофиқдир. Йирик корхоналарни, аксинча, ихтисослашган технологик линиялар билан таъминлаш лозим. Бундай линияларнинг ҳар бири муайян типавий ўлчамдаги маҳсулотлар ишлаб чиқаришга мўлжалланган бўлади. Шуни ҳам эътиборга олиш керакки, қайта ростланувчан линияларнинг баҳоси ихтисослашган линиялар баҳосига нисбатан анчагина юқори бўлади.

Узлуксиз технологик линиялар қуйидаги учта асосий услублар асосида яратилиши мумкин:

- аввалдан синалган технологик жараёнларни амалга оширувчи ихтисослаштирилган янги машиналардан;

- тегишли тартибда такомиллаштирилган ва жиҳозланган машина ва жиҳозлардан;

- алоҳида намунавий элементлардан.

Саноат амалиётида аралаш вариантлар қўлланилади. Бу пайтда, мисол учун, линия таркиби асосан ҳаракатдаги машиналардан тузилади, аммо айрим технологик операцияларни амалга оширишда ихтисослаштирилган янги жиҳозлардан фойдаланилади.

Линиялар таркибига имкон қадар мавжуд машиналарнинг синалган типларини киритиш тавсия этилади, зарурият бўлса уларни такомиллаштириш лозим.

Ҳаракатдаги жиҳозлар ичида кўп сонли шундай машиналар мавжудки, уларга махсус таъминлагич ва ташувчи мосламалар бириктирилгач, улар билан узлуксиз технологик линияларни бутлаш мумкин. Автоматик ва ярим автоматик тарзда ишловчи мавжуд машиналардан максимал фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Шунингдек, бошқа турдаги мавжуд машиналарни ҳам тегишли юкловчи ва юк туширувчи мосламалар, назорат асбоблари ва бошқариш системалари билан таъминлаш асосида уларнинг автоматлаштирилганлик даражасини ошириш ва ишлатиш мумкин.

Узлуксиз линияларни лойиҳалаш жараёнида авариясиз ишлаш шароитларининг сақланишига, техник хизмат кўрсатиш учун қулайликлар яратилишига ва хавфсизлик техникаси қоидаларига амал қилинишига жиддий эътибор бериш керак. Ушбу талабларнинг бажарилиши линияни жойлаштириш билан боғлиқ масалаларда ўз аксини топади.

Жиҳозлар комплексини шакллантиришга кўрсатилган талаблар.

Узлуксиз технологик линиялар таркибидаги машиналар ишини синхронлаш учун айрим технологик операциялар давомийлиги бир хилда ёки каррали бўлиши керак. Машиналарнинг иш унумдорликлари ҳам, линиянинг иш

унумдорлигидан келиб чиқиб, бир-бирига нисбатан каррали тарзда ўзаро тенглаштирилган бўлиши лозим.

Агар линия таркибига кирувчи машиналарнинг иш унумдорлиги деярли бир хил бўлса, у ҳолда ярим тайёр маҳсулотни бир машинадан иккинчисига узатувчи транспорт тизимига эга бўлган бир оқимли чизиқли компановкаlash услубидан фойдаланиш мумкин.

Агар машиналар иш унумдорлиги ўртасидаги фарқ сезиларли бўлса, у ҳолда ўзаро туташувчи ва таркалувчи технологик оқимлардан иборат кўп оқимли линиялар қўлланилади. Бундай линияларда иш унумдорлиги кичик бўлган бир типдаги бир нечта машиналар параллел ҳолатда ишлатилади. Бундай ҳолатда, технологик жиҳозлар қайта юкловчи ва тақсимловчи махсус ускуналар воситасида бир-бири билан ўзаро туташтирилади. Натижада узлуксиз технологик линиянинг мустақил участкалари ҳосил бўлади.

Технологик линия таркибидаги ҳар бир участка унинг бошқа участкалари билан боғланган бошқарув тизимига эга бўлиши керак. Шунингдек, ҳар бир технологик участка маҳсулотларни автоматик тарзда транспортировка қилиш ва уларни ориентирлашга йўналтирилган ўзининг мустақил системасига эга бўлиши лозим.

Технологик линия таркибидаги ҳар бир участка унинг бошқа участкалари билан боғланган умумий бошқарув тизимига, шунинг билан биргаликда, маҳсулотларни автоматик тарзда транспортировка қилиш ва уларнинг фазовий ҳолатини ўзгартиришга хизмат қилувчи мустақил системаларига ҳам эга бўлиши керак.

Шундай қилиб, иш циклининг давомийлиги турлича бўлган алоҳида участкалардан иборат технологик линия, мазмун жиҳатдан, бир-бири билан фақат умумий автоматик бошқарув тизими орқали боғланган бир нечта узлуксиз кичик линиялар кетма-кетлиги шаклида намоён бўлади.

Кўп ҳолатларда, технологик омиллар билан бир қаторда линия жойлаштириладиган цех ёки бино шакли ҳам линиянинг жойлашув схемасига ўз таъсирини ўтказди. Технологик оқимнинг қайрилишлари ҳам

линия таркибига қайта юкловчи қурилмаларни қўшимча тарзда киритиш ва линияни алоҳида участкаларга бўлиш заруриятини келтириб чиқаради. Бу эса ўз навбатида технологик линиянинг мураккаблашувига ва нархининг ортишига сабаб бўлади.

Айрим шундай ҳолатлар ҳам мавжудки, бунда линия таркибининг мураккаблашувига қарамасдан, бунга конструктив жиҳатдан зарурат ҳам бўлмасада, узлуксиз линияларни участкаларга бўлиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Бундай ҳолатни қуйидагича тушунтириш мумкин: агар машиналар ўртасида ўзаро қаттиқ боғланишлар мавжуд бўлса, яъни улар бир-бири билан бевосита туташтирилган бўлса, улардан бирининг тўхтаб қолиши бутун бир линиянинг тўхтаб қолишига сабаб бўлади. Бундай ҳолатда линия таркибига қанча кўп машина киритилган бўлса, унинг иш унумдорлигини йўқотилиш эҳтимоллиги тўхтаб қолишлар эвазига шунча кўп бўлади. Шу сабабдан, ўзаро боғланган машиналар сони кўп бўлган ҳолатларда машиналар ўртасида қаттиқ бўлмаган боғланишли линия яратиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бундай кичик линияларнинг иши бир-бирига боғлиқ бўлмаслиги ёки бир бутун автоматлаштирилган технологик оқим кўринишида бўлиши олдиндан кўзда тутилади.

Участкалар оралиғига бункер ёки йиғувчи идишлар ўрнатилса, уларнинг тўхтаб қолишини компенсациялаш мумкин. Чунки битта участка тўхтаб қолганда линиянинг бошқа участкалари бункердаги маҳсулот захираси ҳисобига бир мунча вақт ишлаб туриши мумкин.

Аммо линияни бу тарзда участкаларга ажратиш самарадорлиги унинг жиҳозларини мураккаблашуви ва қимматлашуви натижасида камайиб боради. Шунинг учун линияни бир қанча участкаларга бўлиш ҳар доим ҳам мақсадга мувофиқ бўлавермайди.

Ўзаро боғланган машиналарнинг сони кўп бўлганда линияни оралик тўпловчи қурилмали участкаларга шундай бўлиш керакки, бунда ушбу участкаларда иш вақтини йўқотилиши, шунингдек иш унумдорлигининг

йўқотилишлари ҳам бир хилда бўлсин. Ишсиз тўхтаб қолишларнинг сони, даври ва сабаби турлича бўлиши мумкин. Улар машиналарнинг конструктив жиҳатдан мукамаллиги ва улар ишининг ишончлилиги даражасидан, техник ҳолати, ишлаб чиқаришни ташкил этиш даражаси ва бир қатор тасодифий сабабларга боғлиқ бўлади.

Технологик линиянинг эксплуатацион иш унумдорлиги унинг охириги участкаси ёки охириги машинанинг эксплуатацион иш унумдорлиги билан аниқланади. Бу пайтда нафақат ўзларининг, балки ўзидан аввалги участкаларнинг ҳам ишсиз тўхтаб қолишини ҳисобга олинади.

Айтиш жоизки, охириги участканинг ишсиз тўхтаб қолиш вақти деганда нафақат унинг ҳақиқий тўхтаб туриш давомийлиги, балки участканинг салт ишлаши (яъни маҳсулот ишлаб чиқармаслиги) вақти ҳам ҳисобга олинади. Масалан, хамир бўлувчи машинанинг тасодифан тўхтаб қолиши сабабли печь ишини тўхтатиш мумкин эмас, чунки бу пайтда унинг камерасида нон ёпилаётган бўлади. Шу сабабдан, печь келгусида бир муддат маҳсулот ишлаб чиқармасдан салт ишлаши мумкин. Бу пайтда печнинг салт ишлаш вақти хамир бўлувчи машина қанча вақт ишламай туриб қолишига боғлиқ бўлади.

Бикир боғланишли линия таркибидаги охириги машинанинг ишсиз туриб қолиш вақтини аниқлаш учун машиналар ўртасида узоқ вақт тажрибалар ўтказиш зарур. Тажрибалар ўтказиш пайтида жиҳознинг ишсиз тўхтаб қолиш частотаси ва уларнинг тақсимланиш қонуниятлари ҳақидаги статистик маълумотлар олинади. Машиналар ўртасида қаттиқ боғланишлар мавжуд бўлган линиянинг ишсиз туриб қолиш даври унинг таркибидаги ҳар қандай машинанинг ишсиз туриб қолиш вақтига тенг бўлади.

Шундай қилиб, маҳсулот ишлаб чиқариш линиялари технологик жиҳозлар комплексларидан тузилади. Линиянинг функционал тузилиши шунчалик аниқ кўриниши мумкинки, кўпинча *A*, *B* ва *C* комплексларни мустақил линиялар деб ҳам аташади, масалан, сутни қадоклаш линияси, шоколадли масса олиш линияси ва ҳоказолар.

	Ҳамма нарасада билимсиз бўлмаслик учун ҳамма нарсани билишга интилма. <i>ДЕМОКРИТ (э.а.460–370 й.), қадимги юнон философи</i>
---	---

1.3. ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯНИНГ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҚУВВАТИ

Линиянинг функционал фойдалилиги ва самарадорлигининг асосий ўлчови - унинг иш унумдорлиги, юқори эксплуатацион иш унумдорлигига эришишнинг кафолати эса линия конструкциясининг ишончилигидир.

Технологик линиянинг иш унумдорлиги унинг ёрдамида муайян вақт бирлиги ичида қайта ишланган ёки ишлаб чиқарилган у ёки бу турдаги маҳсулот миқдори билан тавсифланади. Озиқ-овқат машинасозлигида иш унумдорлигининг учта тури фарқланади: техник $П_t$, назарий $П_n$ ва эксплуатацион $П_э$ иш унумдорлик.

Техник иш унумдорлик технологик жараён ва жиҳоз конструкциясига боғлиқ бўлиб, линиянинг техник имкониятини тавсифлайди. Техник иш унумдорликни аниқлаш пайтида қайта ишланган ёки ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори, жиҳознинг бевосита иш вақти ҳамда жиҳозни самарали ишлаши учун зарур бўлган хомашё ва иш вақтининг қўшимча сарфлари ҳисобга олинади. Қўшимча сарфлар жиҳознинг конструктив хусусиятларига боғлиқ бўлиб, улар техник ҳужжатларда кўзда тутилган ва регламент бўйича қайтариладиган чиқитлар, дефектли маҳсулот ва хомашё йўқотилишининг мавжудлиги ҳамда ёрдамчи операцияларни бажариш ва жиҳозга техник хизмат кўрсатиш учун зарур бўлган қўшимча вақтни ҳисобга олади.

Техник иш унумдорлик - озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи жиҳознинг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичидир. Ушбу кўрсаткичнинг қиймати бўйича, биринчи навбатда, аниқ русумдаги машинани лойиҳаланаётган линия таркибида ишлатиш мумкинми деган саволга жавоб топилади. Янги технологик линия яратиш пайтида техник иш унумдорлик қиймати буюртмачи томонидан белгиланади, лойиҳага кўрсатилган дастлабки талаблар ва техник топшириқда келтирилади. Технологик линия лойиҳалаш

жараёнида техник иш унумдорлик қиймати бўйича линия ва унинг таркибий қисмларининг назарий иш унумдорликлари ҳисобланади.

Назарий иш унумдорлик жиҳознинг бевосита иш даврида, хомашё ва иш вақти бўйича қўшимча сарфларни эътиборга олмасдан, қайта ишланган ёки ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори бўйича ҳисобланади. Назарий иш унумдорлик ҳар қандай технологик машина ва жиҳознинг муҳим характеристикаси ҳисобланади. Назарий иш унумдорлик бўйича кинематик, моддий ва иссиқлик баланси ҳисоблари бажарилади, иссиқлик ташувчилар, ишчи орган ва мосламаларнинг ҳаракатланиш тезликлари аниқланади, жиҳознинг истеъмол қуввати, ишчи ҳажми, габарит ўлчамлари ва бошқа кўплаб параметрлари аниқланади. Шу сабабдан, линия лойиҳасини ишлаб чиқиш жараёнида унинг берилган техник иш унумдорлиги ва лойиҳаланаётган (назарий) иш унумдорлиги ўртасидаги боғлиқликни таҳлил этиш муҳим аҳамиятга эга.

Ушбу боғлиқлик назарий иш унумдорлигидан фойдаланиш коэффиценти K_ϕ билан тавсифланади:

$$P = P_n K_\phi. \quad (1.1)$$

Юқорида келтирилган таърифларга асосан, назарий ва техник иш унумдорликларини қуйидаги боғлиқликлар кўринишида ифодалаш мумкин:

$$P_n = M_n / T_n, \quad (1.2)$$

$$P = \left(M_n - \sum_{i=1}^n M_i \right) / \left(T_n + \sum_{j=1}^m T_j \right), \quad (1.3)$$

бу ерда M_n - қайта ишланадиган ёки ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг номинал (берилган) миқдори; T_n - линиянинг бевосита иш вақтини номинал (белгиланган) қиймати; $\sum_{i=1}^n M_i = M_1 + M_2 + \dots + M_n$ - маҳсулот таркибини ташкил этувчи 1, 2, ..., n - тартиб сонли компонентлар ва материалларнинг регламент бўйича белгиланган йўқотилишлари йиғиндиси; $\sum_{j=1}^m T_j = T_1 + T_2 + \dots + T_m$ - технологик жараённинг 1, 2, ..., m - тартибдаги босқичларида

қўшимча операциялар ва жиҳозга техник хизмат кўрсатиш учун зарур бўлган вақт сарфлари йиғиндиси.

Ҳар бир йўқотилишлар ва қўшимча вақт сарфларининг алоҳида қийматларини M_n ва T_n катталикларнинг номинал қийматларига нисбатан улушларда ифодалаш мумкин. У ҳолда юқоридаги (1-3) тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$П = M_n \left(1 - \sum_{i=1}^n \mu_i \right) / T_n \left(1 + \sum_{j=1}^m \tau_j \right), \quad (1.4)$$

бу ерда $\sum_{i=1}^n \mu_i = \mu_1 + \mu_2 + \dots + \mu_n$ - 1, 2 ..., n - тартиб сонли хомашё компонентлари ва материалларнинг регламент бўйича белгиланган йўқотишлар улушларининг йиғиндисини M_n катталиқка нисбати; $\sum_{j=1}^m \tau_j = \tau_1 + \tau_2 + \dots + \tau_m$ - технологик жараённинг 1, 2, ..., m - тартибдаги босқичларида регламент бўйича белгиланган қўшимча вақт сарфлари улушларининг йиғиндисини T_n катталиқка нисбати.

У ҳолда (1.1) тенгламага асосан K_ϕ катталиқни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$K_\phi = П / П_n = \left(1 - \sum_{i=1}^n \mu_i \right) / \left(1 + \sum_{j=1}^m \tau_j \right). \quad (1.5)$$

Ўз навбатида (1.2) тенгламани ҳам таҳлил учун қулай бўлган кўринишга ўзгартиришимиз мумкин:

$$П_n = П \left(1 + \sum_{j=1}^m \tau_j \right) / \left(1 - \sum_{i=1}^n \mu_i \right). \quad (1.6)$$

Ушбу тенгламадан кўринадики, хомашё ва иш вақтининг регламент бўйича белгиланган қўшимча йўқотилишлари умуман мавжуд бўлмаган ҳолатдагина назарий ва техник иш унумдорликлари қийматлари бир-бирига мос тушади. Ушбу йўқотилишлар миқдори ва харажатларни ортиши билан белгиланган техник иш унумдорлиқни таъминлаш учун назарий иш унумдорлиғи юқори бўлган линия лойиҳалаш зарур бўлади. Бунинг учун эса

маҳсулотга ишлов бериш интенсивлиги, ишчи органларнинг тезлиги ва ўлчамлари, иссиқлик алмашилиш юзаси ва бошқа катталиклар қийматини орттириш талаб этилади. Пировард натижада техник иш унумдорлигининг доимий қийматларида линиянинг габарит ўлчамлари ва конструкцион материалларнинг бирлик сарфини, зарурий хомашё, энергия, иссиқлик ва совуқликнинг сарфини орттириш ва линия эгаллайдиган ишлаб чиқариш майдонини кенгайтириш керак бўлади. Шу тариқа линиянинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини деярли барчаси пасаяди.

Аксинча, агар лойиҳалаш жараёнида хомашё ва иш вақтининг белгиланган йўқотилишларини минимумга келтириш мумкин бўлса, у ҳолда назарий иш унумдорлигидан фойдаланиш коэффиценти K_ϕ қиймати 1 га яқинлашади. Бу пайтда линиянинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари қийматлари ортади.

Хомашёнинг регламент бўйича белгиланган йўқотилиши ва иш вақтининг қўшимча сарфини камайтириш услубларини иккита асосий гуруҳга бирлаштириш мумкин: лойиҳа-конструкторлик ва ташкилий.

Хомашё йўқотилишининг асосий турларини дастлабки ишлов бериш жараёнида фойдали компонентларни тўлиқ ажратилмаслиги, ишлаб чиқаришдаги мавжуд йўқотилишлар ва нуқсонли маҳсулот ташкил этади.

Линияни лойиҳалаш ва конструкциялаш пайтида хомашёга бирламчи ишлов бериш ва уни қайта ишлаш жараёнларида унинг таркибидан фойдали компонентларни юқори даражада ажратиб олиш имкониятини таъминловчи операциялар ва конструкциялар танланиши лозим. Масалан, ўсимлик мойи ишлаб чиқариш линияларида мойли ўсимлик уруғларидан мойни амалий жиҳатдан тўлиқ ажратиб олишни таъминловчи бирдан бир усул бу – экстракция; шакар ишлаб чиқариш линияларида эса якуний маҳсулот чиқишини таъминловчи бундай технологик мақсад қанд лавлагини юпқа қирқиш ва қайноқ сув муҳитида диффузия жараёнларини амалга ошириш орқали эришилади.

Хомашёнинг йўқотилишини қисқартириш учун қуйидагилар амалга оширилиши зарур:

- сочилувчан маҳсулотни чангитмаслик ва суюқликларни тўкилишининг олдини олиш мақсадида транспорт воситалари герметиклигини таъминлаш;
- маҳсулотга шакл бериш жараёнида қирқимлар ҳосил бўлишини камайтирувчи усул ва конструкцияларни танлаш;
- ўз-ўзини тозалай олиш имкониятига эга бўлган ишчи органлар ёки сиғимли идишлар конструкцияларини ишлаб чиқиш;
- чиқиндилар ва технологик жиҳозларни ювиш пайтида ҳосил бўлган оқава сувлардан қайта фойдаланиш мақсадида уларнинг ифлосланишини олдини олиш;
- беқарор иш режимида нуқсонли маҳсулотлар ҳосил бўлишини камайтириш мақсадида линияни ишга тушириш ва тўхтатиш режимларини оптималлаштириш.

Хомашё йўқотилишини камайтирувчи ташкилий услублар қаторига, масалан, дастлабки хомашёни қайта ишлаш муддатларини қисқартириш, технологик жиҳозларнинг узлуксиз иш вақтини узайтириш ёки уларнинг иш режимини сутка давомида узлуксиз ташкил этиш борасидаги чора-тадбирларни киритиш мумкин.

Иш вақтини қўшимча сарфлари технологик жиҳозда циклдан ташқари операцияларни бажарилишига боғлиқ бўлади. Циклдан ташқари бажариладиган операцияларга жиҳозларга техник хизмат кўрсатиш билан боғлиқ систематик тарзда қайтариловчи операциялар киради. Мазкур операциялар жиҳозларнинг эксплуатация ҳужжатларида келтирилган конструктив талаблардан келиб чиқади. Циклдан ташқари бажариладиган операциялар жиҳознинг ишчи, технологик ва кинематик циклларига мос тушмайдиган муайян циклларга эга бўлади.

Циклдан ташқари бажариладиган операциялар учун жиҳозни конструкциялаш жараёнида ажратиладиган вақт унинг иш режимидан келиб чиқиб аниқланади:

- смена бўйича ишлайдиган жиҳоз учун бир суткада икки смена ишлаш;
- сутка давомида узлуксиз ишловчи жиҳоз (шакар, нон ва крахмал-патока ва б. ишлаб чиқариш турларида) учун - бир суткада уч смена ишлаш.

Мисол учун, сепаратор бир суткада 22 соат ишлайди, унинг суткалик иш унумдорлиги 30000 литр. Демак, циклдан ташқари ишларни (тарелкаларни ажратиш, ювиш, йиғиш ва б.) бажариш билан боғлиқ операциялар давомийлиги 2 соатни ташкил этади.

Циклдан ташқари операциялар қаторига, масалан, ўрама материаллар рулонларини алмаштириш, ишлаб чиқариладиган маҳсулот ассортиментини ўзгариши муносабати билан ишчи органларни алмаштириш, ишчи органлар юзасини тозалаш, маҳсулотдан бўшаган ҳажмий ишчи сиғимларни ювиш ва бошқалар киритилади.

Жиҳознинг ишга яроқлилиқ ҳолатини бузилиши билан боғлиқ техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашлар, регламент бўйича кўзда тутилган тўхтаб қолишлар қаторига киритилмайди, улар эксплуатацион иш унумдорликни аниқлашда ҳисобга олинади.

Эксплуатацион иш унумдорлик реал иш шароитида ишлаб чиқарилган ёки тайёрланган сифатли маҳсулот миқдорини унга сарфланган вақт оралиғига нисбати билан тавсифланади. Бу пайтда линиянинг иш цикли давомийлиги маҳсулот ишлаб чиқариш учун бевосита сарфланган вақт, циклдан ташқари операциялар билан боғлиқ туриб қолишлар вақти ҳамда жиҳоз конструкциясига боғлиқ бўлмаган ташкилий тўхтаб қолишлар вақти йиғиндисидан иборат бўлади.

Юқорида назарий ва техник иш унумдорликларини таҳлил этишда билдирилган фикрларни эътиборга олиб, линиянинг эксплуатацион иш унумдорлигини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$P_g = P \left(1 - \sum_{i=1}^n \mu_{\epsilon_i} \right) / \left(1 + \sum_{j=1}^m \tau_{\epsilon_j} \right), \quad (1.7)$$

бу ерда $\sum_{i=1}^n \mu_{\epsilon_i} = \mu_{\epsilon_1} + \mu_{\epsilon_2} + \dots + \mu_{\epsilon_n} - M_n$ катталиққа нисбатан хомашё ва материалларнинг 1, 2, ..., n - тартиб сонли компонентларини регламентда кўзда тутилмаган эксплуатацион йўқотилиш улушлари йиғиндиси; $\sum_{j=1}^m \tau_{\epsilon_j} = \tau_{\epsilon_1} + \tau_{\epsilon_2} + \dots + \tau_{\epsilon_m} - T_n$ катталиққа нисбатан технологик жараённинг 1, 2, ..., m - сонли босқичларида вақтнинг регламентда кўзда тутилмаган эксплуатацион йўқотилиш улушларининг йиғиндиси.

(1.7) тенгламанинг таҳлили шуни кўрсатадики, эксплуатация даврида хомашё ва вақт йўқотилишини ортиб бориши билан эксплуатацион иш унумдорлик техник унумдорлиққа нисбатан камайиб боради. Шунга мос равишда линиянинг назарий иш унумдорлиги билан белгиланган техник-иктисодий кўрсаткичлари пасаяди.

Кўрсатилган эксплуатацион йўқотилиш ва харажатлар сабаблари қаторига қуйидагиларни киритиш мумкин: дастлабки хомашё, идиш, ўрама материаллар, электроэнергия, қиздирувчи сув буғи, сув, сиқилган ҳаво ва бошқаларнинг сифат кўрсаткичларини давлат стандартлари, техник шартлар ва бошқа меъёрий-техник ҳужжатларда келтирилган талабларга мос келмаслиги; жиҳозни эксплуатация қилишни самарасиз ташкил этилиши, таъмирлаш ишларини ўз вақтида ўтказмаслик, эҳтиёт қисмлар, асбоб-ускуналар, мойловчи материаллар ва бошқаларнинг йўқлиги; техник хизмат кўрсатувчи ходимлар малакасининг йўқлиги ёки пастлиги; хомашё, идишлар ва ўрама материалларни ўз вақтида ишлаб чиқаришга узатилмаслиги ва бошқалар.

Технологик линиялар ишончлилигини таъминлаш. Технологик линиянинг ишончлилиқ хоссалари, биринчи навбатда, унинг иш унумдорлиги, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифати, ресурслар сарфи каби функционал хоссаларининг намоиш этиш барқарорлиги ва давомийлигини тавсифлайди.

Эксплуатация жараёнида ушбу кўрсаткичлар қийматлари вақт ўтиши билан пасайиб боради: иш унумдорлиги камаяди, хомашёнинг йўқотилиши ва нуқсонли маҳсулот миқдори ортиб боради, истеъмол қилинадиган энергия сарфи ортади, жиҳозга техник хизмат кўрсатиш тобора мураккаблашиб боради. Бу ҳолатлар линиянинг таркибий қисмларини емирилиши, эскириши, уларнинг тасодифий юкланишлар ва хомашё хоссаларини белгиланган меъёрлардан четлашувларига таъсирчанлиги ортишининг натижасидир. Оқибатда буларнинг барчаси технологик жиҳоз ёки линияни бузилиб қолишига олиб келади. Бу каби салбий омилларни олдиндан кўра билиш ва линиянинг ишончли ишлашини таъминлаш учун камчиликларни ўз вақтида бартараф этиш зарур.

* * *

Ушбу бобнинг энг муҳим хулосалари қуйидагилардан иборат:

1. Агросаноат комплекси таркибига кирувчи озиқ-овқат ва қайта ишлаш тармоқларининг барча технологик линиялари учта функционал гуруҳга ажратилиши мумкин:

- қишлоқ хўжалик хомашёларини ажратиш йўли билан ундан асосий озиқ-овқат маҳсулоти ва бир қатор иккиламчи (йўлдош) маҳсулотларни ажратиб олиш линиялари;
- дастлабки хомашёдан озиқ-овқат маҳсулотини йиғиш линиялари;
- юқорида келтирилган биринчи ва иккинчи функционал гуруҳлар белгиларига эга бўлган линиялар.

2. Технологик линияни компановкалаш – машина ва жиҳозларни турли хилдаги конвейерлар воситасида битта технологик занжирга боғлашгина эмас, балки бу энг аввало технологияни таҳлилий қайта кўриб чиқиш, жиҳозларни такомиллаштириш, уларни битта катта технологик системага боғловчи технологик жараёнларнинг бошқариш воситаларини яратишдир.

3. Қўйилган аниқ масадга кўра муҳандислик амалиётида линиянинг техник, назарий ва эксплуатацион иш унумдорлиги ҳисобланади.

4. Технологик линиянинг ишончлилиги унинг таркибидаги ҳар бир жиҳозни ўз вазифасини белгиланган вақт моментига соз ҳолатда амалга ошириш мумкинлиги эҳтимоли билан тавсифланади.

Назорат саволлари: 1. “Технологик операция” атамасини қандай тушунасиш? 2. Озиқ-овқат технологиясининг қайси бир намунавий жараёнларини биласиз? Мисоллар келтиринг. 3. Қишлоқ хўжалик хомашёсини таркибий компонентларга ажратиш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линияларнинг ўзига хос функционал ва конструктив хусусиятлари нималардан иборат? 4. Қишлоқ хўжалик хомашёси компонентларини йиғиш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линияларнинг ўзига хос функционал ва конструктив хусусиятлари нималардан иборат? 5. Қишлоқ хўжалик хомашё-сини комбинацияланган услубларда қайта ишлаш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линияларнинг ўзига хос функционал ва конструктив хусусиятлари ҳақида нималарни биласиз? 6. Ҳар қандай технологик линия таркибидан қайси бир турдаги асосий жиҳозлар комплексини ажратиш мумкин? 7. Ҳар қандай линия таркибидаги *C* технологик комплекси жиҳозлари воситасида қандай функционал-технологик масалаларни ечиш мумкин? 8. Ҳар қандай линия таркибидаги *B* технологик комплекси жиҳозлари қандай функционал-технологик масалаларни ечиш учун мўлжалланган? 9. Ҳар қандай линия таркибидаги *A* технологик комплекси жиҳозларининг асосий функционал-технологик вазифалари нималардан иборат? 10. Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи узлуксиз технологик линиялар яратиш пайтида технологик жараёнларга қандай талаблар кўрсатилади? 11. Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи машинавий технологиялар яратиш пайтида технологик жиҳозларга кўрсатиладиган талаблар ҳақида нималарни биласиз? 12. “Технологик линиянинг иш унумдорлиги” атамасининг маъносини тушунтириб беринг. 13. Линиянинг техник иш унумдорлиги нимани тавсифлайди? 14. Линиянинг назарий иш унумдорлиги нимани тавсифлайди? 15. Линиянинг эксплуатацион иш унумдорлиги нимани тавсифлайди? 16. Технологик жиҳозларнинг иш цикли ҳақида нималарни биласиз? 17. Технологик жиҳоздан фойдаланиш коэффициенти қандай аниқланади? 18. Технологик линиядан фойдаланиш коэффициенти қандай аниқланади? 19. Линиянинг эксплуатацион иш унумдорлигини аниқлаш пайтида хомашё, материаллар ва вақтнинг регламент бўйича белгиланган йўқотилишлари миқдори нимани билдиради? 20. Линиянинг эксплуатацион иш унумдорлигини аниқлаш пайтида хомашё, материаллар ва вақтнинг регламент бўйича белгиланмаган йўқотилишлари миқдори нимани билдиради? 21. Линиянинг ишончлилигини тавсифловчи қандай хоссаларни биласиз? 22. Линиянинг ишончлилигини пасайтирувчи салбий омиллар ҳақида нималарни биласиз?

	Илғор технологиянинг бош мақсади - бефойда, чиқинди нарсалардан фойдали нарсалар ишлаб чиқариш усуллари излаб топишдир. <i>МЕНДЕЛЕЕВ Д.И. (1834–1907), буюк кийёгар олим</i>
---	---

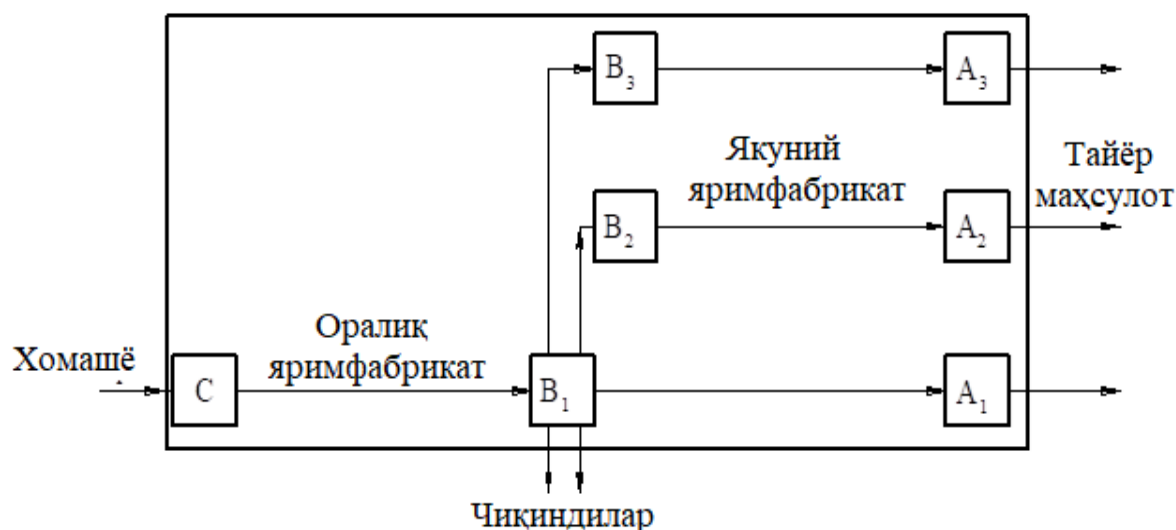
II боб **ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ХОМАШЁСИНИ ТАРКИБИЙ** **КОМПОНЕНТЛАРГА АЖРАТИШ ЙЎЛИ БИЛАН ОЗИҚ-ОВҚАТ** **МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯЛАРИ**

Қишлоқ хўжалик хомашёсига бирламчи ишлов бериш линияларида технологик жараёнларни амалга оширишдан кўзланган асосий мақсад хомашёни таркибий компонентларга ажратишга қаратилган. Бундай линиялар билан ўсимлик (дон, мойли уруғлар, қанд лавлаги, картошка, сабзавот, мева, узум ва б.) ва ҳайвонот (ҳайвонлар, паррандалар, балиқ, сут ва б.) хомашёларига бирламчи ишлов бериш ва уларни қайта ишлаш корхоналари таъминланган. Бундай линияларда ишлаб чиқарилаётган маҳсулот номенклатураси кўп предметли ва дастлабки хомашё таркибидаги фойдали компонентлар сонига боғлиқ бўлади.

Умуман олганда, қишлоқ хўжалик хомашёсини таркибий компонентларга ажратиш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линиялар жихозларини қуйидаги структуравий схемада келтирилган комплекслар кўринишида гуруҳларга жамлаш мумкин (2.1- расм).

С комплекслари таркибига хомашёни ташқи аралашмалардан тозаловчи, унинг қобиғи ва структура ҳосил қилувчи қисмларини майдаловчи машиналар киради. В комплекслари таркибига кирувчи машина ва жихозлар ёрдамида хомашёдан фойдали моддаларни ажратиб олиш, тозалаш, саралаш ва ушбу моддалар концентрациясини ошириш жараёнлари амалга оширилади. А комплекси жихозлари эса линияда ишлаб чиқарилаётган тайёр маҳсулотнинг кимёвий таркиби ва структурасини шакллантириш ва стабиллаш ҳамда уни истеъмол ва савдо идишларига жойлаштириш учун қўлланилади.

Шунга ҳам эътибор бериш керакки, хомашёга бирламчи ишлов бериш линияларида А₁ комплекси воситасида ишлаб чиқарилаётган асосий маҳсулот



2.1- расм. Қишлоқ хўжалик хомашёсини таркибий компонентларга ажратиш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линияларнинг структуравий схемаси

билан биргаликда A_2 ва A_3 комплекслари томонидан бошқа турдаги маҳсулотлар ҳам ишлаб чиқарилиши мумкин.

Бундай линияларда ҳосил бўладиган чиқиндилар ҳам хомашёнинг фойдали компонентлари бўлиб, уларни ҳозирги кунда қўлланилаётган технология асосида ва техникалар ёрдамида товар маҳсулотга айлантириш имконияти вақтинчалик мавжуд эмас.

	Тепангда юз ўқитувчи турса ҳам, агар ўзинга талабчан бўлмасанг, ўзингни ўзинг ўқишга мажбурлай олмасанг, сени ўқитишга улар кучсиздирлар. <i>СУХОМЛИНСКИЙ В. А. (1918–1970), педагог</i>
--	--

2.1. БУҒДОЙ ДОНИДАН НАВЛАНГАН УН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотнинг тавсифи. Ун - буғдой ёки жавдари буғдой донини тегирмонда тортиш орқали ҳосил қилинадиган маҳсулотдир. Уннинг хоссалари, биринчи навбатда, дон эндоспермасининг (озуқавий моддалар йиғилган жойнинг) кимёвий таркиби ва тузилишига боғлиқ бўлади. Доннинг асосий массасини табиий полимерлар - крахмал ва оксиллар ташкил этади. Уларнинг буғдой дони таркибидаги умумий миқдо-

ри, курук моддаларга нисбатан, 85 фоизга яқин бўлади. Дон эндоспермасининг тузилиши ишлаб чиқарилаётган уннинг хусусиятини белгилайди.

Буғдойнинг бир-биридан фаркланадиган учта тури мавжуд: юмшоқ, шишадек шаффоф ва қаттиқ. Юмшоқ буғдой дони эндоспермасининг тўқималари унсимон, кўриниши равшан бўлмаган структуравий тузилишга эга бўлиб, оксил моддаларининг юпқа қатламчаларига ўралган майда крахмал дончаларидан ташкил топган. Ушбу буғдой навларидан новвойлик уни ишлаб чиқарилади. Шаффоф ва қаттиқ буғдой турларининг эндоспермик хужайралари оксилларнинг қалин аморф қатламчалари билан ўралган бўлиб, бу қатлам уларга равшан кўриниш беради. Шаффоф донлар юмшоқ донларга нисбатан юқори зичликка, абсолют массага ва мустаҳкамликка эга бўлади. Бундай навли буғдойлардан ишлаб чиқариладиган ун (ёрма, майда ёрма кўринишида) асосан макарон маҳсулотлари тайёрлашда кенг фойдаланилади.

Ишлаб чиқарилаётган унлар сифатига кўра сидирма, олий, биринчи ва иккинчи навли унлар ҳамда майин тортилган аёло нав оқ унга ажратилади. Сидирма ун эланмаган ундан ишлаб чиқилиб, унинг таркибида доннинг майдаланган эндоспермаси ва ташқи қобиғи (кепак) заррачалари бўлади. Навланган унлар эса эланган ундан ишлаб чиқилади. Ун навининг ҳар бир тури ўзининг ранги, қўлланиши ва хом клейковина миқдори билан характерланади. Буғдой донида мавжуд глиадин ва глютенин оксиллари сувда яхши бўқади ва ўз массасига нисбатан $2\div 3$ ҳисса кўп сувни ютиб, клейковина деб аталувчи боғланган эластик массани ҳосил қилади. Клейковинанинг қайишқоқ-эластик хоссалари буғдой унидан юқори ғовакликдаги нон ва аёло сифатли макарон маҳсулотлари тайёрлаш имконини беради.

Ун сифати кўп жиҳатдан унинг таркибидаги қобиқ заррачалари (кепак) миқдорига боғлиқ бўлади. Дон қобиғининг асосий структуравий компонентлари бўлиб тўқималар ва кул элементлари (кремний, фосфор, калий ва б.) ҳисобланади. Шунинг учун кул моддалари кўрсаткичи ун таркибидаги кепак миқдорини билвосита тавсифловчи катталиқдир. Умуман олганда, ундаги кул

моддалари миқдори қанчалик кам бўлса, унинг таркибидаги кепак миқдори ҳам шунчалик оз бўлади. Табиийки, бундай уннинг сифати юқорироқ бўлади.

Донни тегирмонда тортиш пайтида ҳосил бўладиган турли хил ўлчамдаги ёрмалар оралиқ маҳсулот саналади. Тозаланган эндосперма ёрмаси юқори сифатли маҳсулот (новвойлик ва макарон унлари ёрмаси, манний ёрма) ҳисобланади. Агар ёрмаларнинг сирт юзасида қобиқ бўлса, келгусида, навланган ун тортиш жараёнларида қобиқ арчиб олинади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Ун тайёрлаш корхоналари асосан маҳсулотни истеъмол қилиш пунктларига жойлаштирилади. Навланган ун ишлаб чиқариш моҳияти донни майдалаш ва уни таркибий қисмларга (қобиқ, эндосперма ва ўсимта) ажратишдан иборат бўлади.

Бошоқли ғалла экиннинг дони турлича мустаҳкамлик хоссаларига эга бўлган қаттиқ, зич ва мустаҳкам аморф-кристалл структурали мураккаб таркибий қисмлардан иборат бўлади. Шу сабабдан, буғдойни қайта ишлаш жараёнларида дон ва унинг майдаланаётган қисмларига механик ва гидро-термик таъсир кўрсатувчи турли типдаги машина ва жиҳозлар қўлланилади.

Буғдойнинг ташқи юзаси чўткали ва сидирувчи машиналарда унга ёпишган чанглардан тозаланади, қипиғи ажратиб олинади, мева ва уруғ қобиқлари ҳамда муртагидан қисман тозаланади. Чунки мева ва уруғ қобиқлари таркиби асосан минерал моддалар ҳамда инсон организмда кам ҳазм бўладиган целлюлоза ва гемицеллюлоза каби моддалардан иборат. Бундан ташқари, мева ва уруғ қобиқлари уннинг рангини қорайтириб, сифатини пасайтириши сабабли уларни ажратиб олиш технологик мақсадларга мувофиқ бўлади. Энтолейторларда дон ва уни майдалаш жараёнида ҳосил бўлган оралиқ маҳсулотлар уларга тез айланивчи ишчи органлар воситасида зарба бериш йўли билан стерилизацияланади. Бундай таъсир натижасида тирик заракунандалар қириб ташланади, буғдойлар ёрилиб, улар ичидаги личинкалар ўлади.

Навланган ун тортиш пайтида буғдойга гидротермик ишлов бериш йўли билан уннинг сифати оширилади. Бундай таъсир натижасида эндосперма ва қобиқ ўртасидаги боғлар заифлашиб, қобиқ структураси мўрт ҳолатдан пластик қовушқоқ ҳолатга ўтади. Буларнинг барчаси доннинг мева ва уруғ қобиқларини ажратишини енгиллаштириб, эндосперма йўқотилишини минимал даражага туширишга имкон беради. Бундан ташқари, навланган буғдойнинг оксил комплексига иссиқликни таъсири натижасида новвойлик уни сифати яхшиланади. Ун ишлаб чиқаришнинг кўпгина босқичларида дон ва донни майдалаш жараёнида ҳосил бўлувчи маҳсулотлар таркибидан металломагнит аралашмалар ажратиб олинади.

Буғдой бир-бирига томон турлича тезликларда айланувчи иккита параллел цилиндрик валиклар ёрдамида майдаланади. Одатда юзасига тарам-тарам майда тишчалар ўйилган майдаловчи валиклар қўлланилади. Валик юзасидаги майда тишчалар шакли, қиялиги, сони ва уларнинг бир-бирига нисбатан жойлашуви буғдойнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари ва талаб этиладиган майдаланиш даражасига кўра танлаб олинади. Валикнинг конструктив параметрлари дон майдалаш жараёнида ҳосил бўладиган турли ўлчамдаги ёрмалар сони максимал бўлишини ва бир пайтнинг ўзида минимал миқдорда кукунсимон ун чиқишини таъминлаши керак. Сирт юзасида дон қобиғи сақланиб қолган ёрма заррачалари қобиқ шилувчи машинада қўшимча тарзда ишлов берилади. Ушбу жараёнда машина ишчи органларининг маҳсулотга кўп маротабалик механик таъсири остида ёрмалар бир-бирига ва машинанинг металл ёки абразив ишчи юзасига интенсив ишқаланади. Шу тариқа ишқаланиш кучлари таъсирида ёрма юзасидаги қобиқ заррачалари арчиб олинади.

Навланган ун ишлаб чиқариш технологиясида майдаланган дон маҳсулотларини ажратиб олиш жараёнлари алоҳида аҳамиятга эга. Дастлаб бундай материаллар элаклаш машиналарида элаб олинади ва заррачаларнинг катта-кичиклигига қараб бир нечта фракцияларга ажратилади. Сўнггра фракциялар ҳам ўз навбатида, сифатига кўра, навларга ажратилади, яъни соф

эндосперма заррачалари қобикли эндосперма заррачаларидан ажратилади. Бундай операция ёрма ва дунстни (йириклигига кўра ёрма ва ун оралиғидаги маҳсулотлар) бойитиш деб аталади. Бойитиш учун элакли шопириш машиналари (вейка) қўлланилади. Бу машиналарда сочилувчан аралашма дастлаб заррачаларнинг геометрик ўлчамлари бўйича элак воситасида, сўнгра заррачаларнинг аэродинамик хоссалари бўйича муайян тезликда ҳаракатланувчи ҳаво оқимида фракцияларга ажратади.

Навларга ажратилган ёрма ва дунстлар келгусида валикли ун тортиш дастгоҳларига навбатдаги майдалаш босқичига узатилади. Дастгоҳларнинг иш режими ва уларнинг ишчи органлари параметрлари майдаланаётган заррачалар ўлчамига боғлиқ бўлади.

Буғдой қобиғининг мустаҳкамлиги эндосперма мустаҳкамлигидан анчагина юқори бўлади. Шунинг учун навланган ун тортишда майдаланган маҳсулотларни ажратиш учун зарба таъсиридан фойдаланилади. Тортилган (майдаланган) маҳсулотлар қўшимча тарзда энтолейтор ва деташерларнинг тез айланувчи штифли ва бичали роторларида майдаланади. Майдалаш ва ун тортиш жараёнларининг охирги босқичларида бичали ва чўткали машиналарда серкепак ун янчиш амалга оширилади. Бу машиналарда дастлабки маҳсулот ишчи органлар томонидан берилаётган зарба ва ишқаланиш таъсири остида бўлади. Бунинг натижасида эндосперма ва қобикни бирлаштириб турувчи молекуляр кучлар таъсири йўқолади. Бу пайтда минимал даражада майдаланган кепак заррачаларидан эндоспермани ун кўринишида ажралиши кузатилади.

Тайёр маҳсулот (ун) навларини шакллантириш технологик жараённинг алоҳида босқичларида ҳосил бўлган маҳсулот оқимларини оғирлик бўйича дозировкалаш ва аралаштириш йўли билан амалга оширилади. Тайёр маҳсулот қоп ёки қоғоз пакетларга қадоқланади.

Технологик жараён босқичлари. Бошоқли дон ғалласидан навланган ун ишлаб чиқариш жараёнларини қуйидаги асосий босқичларга ажратиш мумкин:

- донни ёт аралашмалардан тозалаш ва иккиламчи маҳсулотни (ем учун мўлжалланган дон маҳсулотларини) ажратиб олиш;
- дон юзасига қуруқ ва ҳўл услубларда ишлов бериш;
- навланган ун тортиш пайтида донга гидротермик ишлов бериш (совук ёки иссиқ муҳитни тезкор ҳосил қилиш ва бир меъёردа сақлаш);
- донни йирик майдалаш (ёрма ҳосил қилиш);
- йирик ва ўртача катталиқдаги ёрмаларни қобиғидан арчиш (шлифовкаш);
- ёрма ва шлифовкаланган маҳсулотларни тегирмонда йирик тортиш;
- ёрма ва шлифовкаланган маҳсулотлардан ажратилган чиқиндиларни янчиш;
- тайёр маҳсулот навларини шакллантириш ва унинг сифатини назорат қилиш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Технологик линия донни ун тортишга тайёрловчи жиҳозлар комплексидан бошланади. Бу комплекс таркибига ун тортиладиган дон партияларини сақлаш ва шакллантириш (қўшиш) учун қўлланиладиган силослар, ростловчи қурилмалар ва транспортёрлар; геометрик ўлчамлари, шакли, зичлиги, магнитланиши ва бошқа хоссалари билан дондан фарқ қилувчи аралашмаларни ажратувчи машина ва жиҳозлар; дон юзасига гидротермик ва механик ишлов берувчи машина ва жиҳозлар киритилади.

Линия таркибига 4÷5 та ёрма ҳосил қилувчи жиҳозлар комплекси ҳам киради. Уларнинг ҳар бирини таркиби донни меъёрий миқдорларга бўлувчи дозатор ва унинг сифатини назорат қилувчи мосламалар, магнитли сепараторлар, валикли станоклар, элаш машинаси (рассев), элакли дон шопириш машиналари ва янчиш машиналардан иборат бўлади. Технологик жараён йўналиши бўйича биринчидан то охириги комплексгача қайта ишланаётган дон заррачаларининг катталиги кичрайиб боради.

9÷12 жиҳоздан иборат ун тортиш комплекслари етакчи ҳисобланади. Уларнинг таркиби магнитли сепараторлар, валикли станоклар, деташерлар

(энтолейторлар) ва элаклаш машиналаридан иборат бўлади. Технологик жараёни амалга оширилиш йўналиши бўйича биринчи, иккинчи ва учинчи комплекслар олий навли ун олиш учун мўлжалланган. Тўртинчи, бешинчи ва олтинчи комплексларда олий ва биринчи навли унлар олинади. Майдалаш ускуналарининг келгуси комплекслари биринчи ва иккинчи навли унлар олинишини таъминлайди.

Линияни тугалловчи жихозлар комплекси таркибида навланган ун оқимларини (ун навлари компонентларини) оғирлик бўйича дозаларга бўлувчи ва аралаштирувчи жихозлар, тайёр маҳсулот сақланадиган бункерлар, тарозилар, ун кадоклаш ва қошлаш машиналари бўлади.

2.2- расмда буғдой донидан навланган ун ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаларидан бири кўрсатилган.

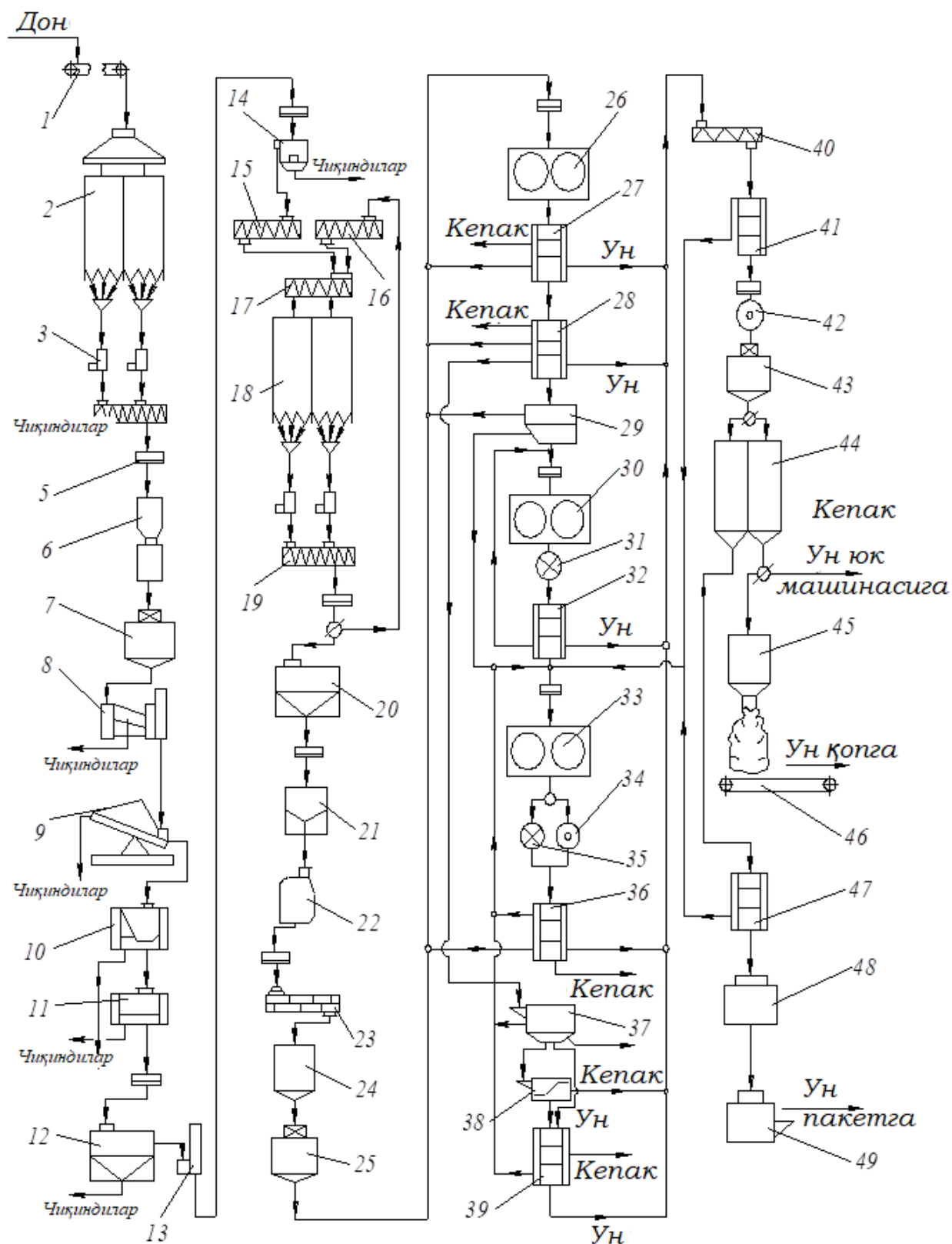
Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Бирламчи тартибда тозаланган буғдой элеватордан ун заводига занжирли конвейерлар 1 воситасида узатилиб, силосларга 2 юкланади. Ҳар бир силос ундаги буғдойнинг юқори ва қуйи сатҳини кўрсатувчи датчиклар билан таъминланади. Датчиклар марказий бошқарув пункти билан боғланган бўлади. Буғдой ҳар бир силосдан тўкиш қувури орқали ўз оқими билан чиқарилади. Дон оқими сарфи мазкур қувурга ўрнатилган электропневматик ростлагич (регулятор) 3 воситасида бошқарилади. Регулятор ва винтли конвейерлар 4 ёрдамида белгиланган ун рецептураси ва линиянинг иш унумдорлиги бўйича ун тортиладиган дон партиялари шакллантирилади.

Узатилаётган буғдой оқимлари магнитли сепаратор 5, дон иситкич 6 (йилнинг совуқ кунларида) ва автоматик тарози - дозатор 7 орқали ўтади.

Келгусида дон бир неча босқичда ёт аралашмалардан тозаланади. Дон тозаловчи сепараторда 8 йирик, майда ва енгил аралашмалар ажратилади.

Дон таркибидаги минерал аралашмалар тош ажратувчи машина 9 воситасида, ёввойи ўсимлик уруғлари эса дискли триерлар - рандак уруғини ажраткич 10 ва ёввойи сули донини ажраткич 11 воситасида ажратилади ва магнитли сепаратордан ўтказилади. Донни ташқи юзаси вертикал арчиш

машинасида 12 тозаланади, ҳосил бўлган чанг ва енгил чиқиндилар ҳаво сепаратори 13 воситасида аспирация тизимига узатилади.



2.2-расм. Буғдой донидан навланган ун ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Келгусида дон магнитли сепаратор орқали хўл услубда дон қобиғини арчиш машинасига 14 ўтказилади ва унга сув муҳиtida ишлов берилгач, винтли конвейерлар 15 ва 17 системаси воситасида силосларга 18 тақсимланади. Силосларда буғдой сувсизлантирилади ва унинг намлигини меъёрлаштириш учун бирмунча вақт тинч ҳолатда қолдирилади. Силослар буғдой сатҳининг юқори ва қуйи ҳолатларини кўрсатувчи датчиклар билан жиҳозланади, улар орқали олинadиган маълумот марказий бошқарув пунктига узатилади. Силосларга дон тақсимлаш системаси зарурий сувсизлантириш режимини (вақт бўйича тиндириш давомийлигини) таъминлайди, донни бирламчи намлиги ва шаффофлигига кўра технологик оқимларга ажратади. Донни намлаш ва сувсизлантириш жараёнларидан сўнг, зарурий ҳолларда, ушбу операцияларни намлаш қурилмаси 16 ва винтли конвейер 17 воситасида қайтариш эҳтимоллиги кўзда тутилган.

Сувсизлантирилган дон сарф ростлагич, винтли конвейер 19 ва магнитли қурилма орқали дон оқлаш (қобиқ арчиш) машинасига 20, дон сиртига ишлов бериш учун узатилади. Бу машинадан қобиғи арчилиб чиқаётган дон магнитли қурилма орқали энтолейтор-стерилизаторга 21, сўнгра ҳаво оқимли сепараторга 22 келиб тушади ва унинг таркибидан енгил аралашмалар ажратиб олинади. Келгусида донни яна қайтадан намлаш учун намловчи қурилмага 23 қайта ювиш учун узатилади ва бункерда 24 қисқа муддат сувсизлантирилади.

Сўнгра дон автоматик тарози-дозаторда 25 ўлчанади ва магнитли қурилма орқали биринчи майдалаш тизимига узатилади. Ҳар бир майдалаш тизими таркибига валикли станоклар 26, элаш машиналари 27, навларга ажратиб сараловчи рассевлар 28 ва элакли вейка машиналари 29 киради. Майдалаш системасида ҳосил бўлган оралиқ маҳсулотни навларга ажратиш икки босқичда кетма-кет амалга оширилади. Биринчи босқичда йирик ва қисман ўртача, иккинчи босқичда эса ўртача ва майда ёрма, дунст ва унлар олинади.

Элакли вейка 29 машиналарида *I*, *II* ва *III* майдалаш тизимида ҳосил бўлган ёрма ва дунстлар ҳамда шлифовкалаш жараёни ёрмаси тозаланиш натижасида бойитилади. *I*, *II* ва *III* майдалаш тизимида ҳосил бўлган йирик ҳамда ўртача ўлчамдаги ёрмалар элакли вейка машиналарида 29 тозаланиб, бойитилгач валикли станоклар 30 воситасида шлифовкаланади.

III ва *IV* майдалаш тизими рассевларининг элакларида ушланиб қолган дон компонентлари бичали (тўртбурчак кесим юзали ишчи пластина) янчиш машинасига 37 йўналтирилади. Ушбу машина элакларидан ўтган майда компонентлар центрифугаларда 38 қайта ишланади. Йирик ун тортиш жараёнида майдалаш икки босқичда ўтказилади. Валикли 30 ва 33 станоклардан сўнг оралиқ маҳсулотлар қумоқларини бузиш учун деташерлар 31 ва 35 ҳамда бу маҳсулотларни зарба таъсирида стерилизация қилиш учун қўлланиладиган энтолейторлар 34 ўрнатилади. 32, 36 ва 39 рассевларда майдаланган маҳсулотлар таркибидан ун элаб олиниб, винтли конвейер 40 воситасида назорат рассевларига 41 узатилади. Бу рассевларда ун таркибидан ёт заррачаларни ажратилиши ва тортилган уннинг талаб этиладиган майинлиги таъминланади. Келгусида ун магнитли аппарат, энтолейтор 42 и тарозидозатор 43 орқали функционал силосларга 44 тақсимланади. Ушбу силосларда йиғилган тайёр ун автомобиль ва темир йўл транспортига қопсиз услубда юкланади ёки қопловчи қурилма 45 ёрдамида қопларга жойланади. Қопланган ун конвейер 46 билан истеъмолчи корхонанинг транспорт воситасига жўнатиш учун узатилади.

Истеъмол идишига қоплашдан аввал ун рассев 47 воситасида бирламчи тарзда эланади, сўнггра қадоқловчи машинада 48 қоғоз пакетларга жойланади. Унли пакетлар блокларга бирлаштирилиб, полимер плёнка билан ўралади. Бунинг учун гуруҳлаб қадоқлаш машинаси 49 қўлланилади. Ҳосил бўлган унли пакетлар блоки савдо тармоғига ташиш учун узатилади.



Фан дарё сингари фақат битта, шак-шубҳасиз, бош йўналиш ҳисобланувчи амалиёт йўналишдагина ҳаракатланиши ва ривожланиши мумкин эмас. Унга оқими тинч ва сокин бўлган бўлган бошқа ирмоқлар ҳам керак. Фанга тинчгина ўтирадиган ва хотиржам ўйлайдиган одамлар керак.

ФРУМКИН А.Н. (1895–1976), академик

2.2. ГРЕЧИХА ЁРМАСИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Ёрма инсон истеъмол қиладиган донли экинлар умумий ҳажмининг 8÷13 % ини ташкил этади. Ёрма тайёрловчи заводларда ёрма ишлаб чиқаришга мўлжалланган турли хилдаги дон экинлари қайта ишланади. Шоли, тарик ва гречиха ёрма ишлаб чиқариладиган асосий бошоқли экинлар ҳисобланади. Бундан ташқари, сули, арпа, буғдой, маккажўхори ва етилган нўхотдан ҳам ёрма ва ёрма маҳсулотлари тайёрланади. Ёрма маҳсулотлари ассортименти кенг - бу бутун ва бўлинган мағизли ёрмалар, бодрок, ясси шаклдаги дон пағалари ва бошқалардир.

Россияда гречиха ёрмалари - оқланган дон ёрмаси ва ёрма оқшоғи кенг оммалашган. Оқланган дон ёрмаси бутун ёки бироз ёрилган мағиз кўринишида бўлиб, йириклиги бўйича 1,6×20 мм ўлчамли элак тешикларидан ўтмайди. Ёрма оқшоғи - бўлинган (ёрилган) мағиз бўлиб, 1,6×20 мм ўлчамли элак тешикларидан ўтади, аммо №08 сонли элақдан ўтмайди. Одатдаги оқланган дон ва ёрма оқшоғидан ташқари кўпинча гидротермик ишлов берилган тезпишар донлардан ҳам оқланган дон ёрмаси ва ёрма оқшоғи тайёрланади. Оқланган дон ёрмасининг биринчи, иккинчи ва учинчи навлари ишлаб чиқарилади, ёрма оқшоғи эса навларга ажратилмайди.

Гречиха ёрмаси таркибида ўртача 12,6 % оқсиллар, 2,6 % ёғлар ва 68 % углеводлар бўлади. Аминокислоталар таркиби ва нисбати бўйича гречиха ёрмасининг оқсиллари бошқа бир қатор экинлар оқсилларидан кўра қимматлироқ. Гречиха ёрмаси ва унининг липотроп хоссалари жигар ва юрак-қон

томир системаси касалликлари диетотерапиясида ҳамда саломатликни мустаҳкамловчи умумий восита сифатида аввалдан ишлатиб келинган. Гречиха экиладиган далаларни муҳим афзалликларидан бири, бошқа турдаги ғалла экинларига нисбатан, заҳарли химикатлар билан ишлов бериш заруриятини деярли йўқлигидир. Бу эса ҳозирги шароитларда муҳим амалий аҳамиятга эга. Шунинг учун гречиха ёрмасини экологик тоза маҳсулотлар каторига киритиш учун асослар бор.

Гречиха дони нисбатан қалин қобиқлари билан қопланган. Доннинг ўзига хос учбурчак шакли ҳамда йирик муртакни (массавий улуши 15 % гача) мағиз ичида оригинал жойлашуви мағизни ўта мўртлигига сабаб бўлади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Ёрма ишлаб чиқаришда донни ташқи қобиғи ва мағзи ўртасидаги боғланишнинг мустаҳкамлиги доннинг муҳим хоссаларидан бўлиб ҳисобланади. Шоли, тарик, сули ва гречиха каби ёрма берувчи экинлар донининг ташқи қобиғи мағизни ўраб олган, аммо у билан бирга киришиб кетмаган бўлади. Арпа, нўхот, буғдой ва маккажўхори каби тўртта ғалла экинининг ташқи қобиғи улар мағзининг тўлиқ юзаси билан мустаҳкам бириккан бўлади. Ташқи қобиқ ва мағиз ўртасидаги боғланишнинг мустаҳкамлиги кўп жиҳатдан донни турли хилдаги ёрма маҳсулотларига қайта ишлаш услубларини белгилайди. Дон мағзининг мустаҳкамлиги ва мўртлиги нафақат қайта ишлаш услубларини, балки ёрма ассортиментини (бутун, бўлинган, силлиқланган ва б.) ҳам белгилайди.

Ёрма заводларида *донни аралашмалардан тозалаш* жараёни амалий жиҳатдан ун ишлаб чиқаришдаги худди шундай технологик жараён принциплари билан деярли бир хилда бўлади. Бироқ дон тозалаш машиналари ишчи органларининг белгиланган конструктив ва кинематик параметрлари у ёки бу турдаги дон учун кўпроқ мос келувчи бўлади.

Хусусан, гречиха донлари таркибидан ёт аралашмаларни ажратиб олиш учун учбурчак тешикли элаклар кенг қўлланилади. Уч қиррали шаклга эга бўлган гречиха элак тешикларидан ўтиб кетади, шу билан бирга, унга тенг

катталиқдаги, аммо бошқача шаклга, масалан, шарсимон ёки цилиндрик шаклга эга бўлган аралашмалар ушбу элак тешикларидан ўтмай қолади. Тозалаш жараёнида, бирламчи тартибда, гречиха думалоқ тешикли элакларда икки-уч фракцияга калибровка қилинади, сўнгра ҳар бир фракция учбурчак тешикчалари бўлган элакларга алоҳида тарзда узатилади.

Ёрма тайёрланадиган донларга *гидротермик ишлов бериш жараёнлари* доннинг технологик хоссаларини яхшилаш (хусусан, қобиқнинг мўртлигини ошириш ва аксинча, ядронинг мўртлигини пасайтириш) мақсадида амалга оширилади. Бундан ташқари, донга гидротермик ишлов бериш натижасида ёрманинг истеъмол хоссалари яхшиланади, уни қайнатиб пишириш вақти қисқаради, каша консистенцияси сочилувчанроқ бўлади; ёрмани сақлаш даврида уни яроқсиз ҳолатга келишига сабаб бўлувчи ферментлар инактивациясига чидамлилиги ортади.

Гречихани қайта ишлашда унга гидротермик ишлов бериш жараёнлари қуйидаги асосий операциялардан иборат бўлади: буғ муҳитида димлаб ишлов бериш, қуриштиш ва совуштиш. *Гречихани буғлаб димлаш жараёнида* атмосфера босимидан ортиқ босимдаги сув буғини донга бевосита, очиқ услубда бериш туфайли дон 100 °C ва ундан ортиқ ҳароратгача қиздирилади. Қиздириш ва намланиш натижасида дон мағзи юмшайди (пластификацияланади), натижада унинг мўртлиги пасаяди. Шу сабабдан дон қобиғини чақиш пайтида мағиз камроқ майдаланади. Мағизнинг пластификацияланиши айрим кимёвий ўзгаришлар билан ҳам боғлиқ бўлади. Донни буғлаб димлаш пайтида ундаги крахмалнинг бир қисми клейстеризацияланади ва бунинг натижасида унча кўп бўлмаган микдорда декстринлар ҳосил бўлади. Маълумки, декстринлар елимшак хусусиятга эга бўлади.

Буғлатилган донни *қуриштиш* натижасида унинг ташқи қобиғи сувсизланади. Бу пайтда қобиқ ўз намлигини йўқота бориб, нисбатан мўртроқ бўлади ва қобиқ арчиш пайтида осон чақилади. Бундан ташқари, буғлаш ва қуриштиш жараёнларида доннинг таркибий қисмларида деформацион ўзгаришлар юзага келиши сабабли қобиқни қатламларга ажралиши кузатилади.

Қуритишдан сўнг амалга ошириладиган *совутиш* жараёнида доннинг намлиги қўшимча тарзда пасаяди, натижада совуқ қобиклар нисбатан мўртроқ бўлади. Айни пайтда донни ортиқча қуришиб юборишнинг ҳам олдини олиш лозим, чунки бу пайтда ядро сувсизланиб, мўртлиги ортади.

Гречиха донини *калибровкалаш*дан асосий мақсад уни ўлчамлари бўйича фракцияларга ажратишдир. Бундай тартибда сараланган дон таркибидан ёт аралашмаларни тўлиқ ажратиш мумкин бўлади. Ўлчамлари бири-бирига яқин бўлган донлар учун қобик ажратувчи (дон чақувчи) машиналар валиклари оралиғидаги тирқишни аниқроқ ростлаш мумкин, бу эса жараён самарадорлигини оширади. Гречиха ёрмаси ишлаб чиқаришда донни чақишдан аввал уни калибровкалаш, яъни чақилган ва чақилмаган донларга ажратиш алоҳида аҳамиятга эга.

Гречихани қайта ишлаш технологик схемасининг хусусияти шундан иборатки, бунда ҳар бир дон фракцияси алоҳида чақилади ва чақилган маҳсулотлар алоҳида сараланади.

Гречиха донини чақиш - дон мағизи юзасидан ташқи қобикни (юпқа плёнкани) ажратиш жараёнидир. Дон чақиш услуги унинг тузилиши, қобик ва мағиз ўртасидаги боғланишни мустаҳкамлиги, мағизни мустаҳкамлиги ҳамда ишлаб чиқариладиган маҳсулот ассортиментида келиб чиқиб танланади. Гречихани қайта ишлаш пайтида асосий маҳсулот бўлиб бутун мағиздан тайёрланадиган ёрма ҳисобланади. Шунинг учун дон чақиш жараёнида мағизни ҳаддан ташқари майдаланишига йўл қўйиб бўлмайди. Агар чақиш машинаси ишчи органларини донга кўрсатадиган асосий таъсир услуги майдалашнинг сиқиш ва силжитиш усулларини биргаликда олиб борилишига асосланган бўлса, ушбу технологик мақсадга тўлиқ эришиш мумкин.

Бундай машинада дон иккита ишчи юза оралиғида сиқилади, улар оралиғидаги тирқиш бутун дон ўлчамидан бирмунча кичик, аммо мағиз ўлчамидан катта бўлади. Машинани иш жараёнида қобик сиқилиб, бўлакларга ажралади. Ишчи юзаларнинг нисбий ҳаракати натижасида қобик

бўлақларининг нисбий силжиши ва мағиздан ажралиши кузатилади. Табиийки, донга кўрсатиладиган бундай таъсир, агар дон қобиғи мағиз билан бирлашиб кетмаган бўлса, мақсадга мувофиқ бўлади.

Саралаш жараёнида турли заррачалар кўринишидаги чақилган дон маҳсулотлари фракцияларга ажратилади. Ушбу аралашмани шартли равишда бешта фракцияга ажратиш мумкин: асосий фракция - чақилган дон мағзи; иккинчи фракция - чақилмаган дон; учинчи фракция - пўчок, яъни чақиш жараёнида ажралган қобиқ ва юпка дон плёнкаси; тўртинчи фракция - муайян ўлчамдаги мағиз бўлақлари; бешинчи фракция - унсимон янчилма, яъни мағиз ва қобиқнинг майда заррачалари аралашмаси.

Ёрма ажратиш - чақилган ва чақилмаган донларни ажратиш жараёни. Ушбу жараён фақат шоли, сули, гречиха ва тарик каби ташқи қобиғи мағзи билан бирлашиб кетмаган ғалла экинлари донларини қайта ишлашда қўлланилиши мумкин. Ушбу ҳолатда чақилма маҳсулотлари таркибида фақат тўла чақилган ва чақилмаган дон бўлади, бу эса уларни назарий ва амалий жиҳатдан ажратиш имконини беради.

Дон ва мағиз ўртасидаги фарқлар қанчалик кўп бўлса, уларни бу белгиларга кўра ажратиш шунчалик самаралироқ бўлади. Кўпчилик дон экинларида бундай фарқлар унчалик кўп эмас. Фақат гречихада бу фарқлар сезиларли даражада, шу жумладан, унинг дони ва мағзини ташқи айланалари диаметри бўйича фарқ анчагина катта. Ушбу фарқнинг катталиги, қоидага кўра, 0,5 мм дан кам бўлмайди.

Агар барча донлар бир хил ўлчамларга эга бўлганда эди, у ҳолда чақилган ва чақилмаган дон аралашмасини оддий ва содда услубларда ажратиш мумкин бўлар эди. Аммо амалиётда мавжуд ғалла таркибидаги алоҳида дон ўлчамлари 3÷5 мм атрофида бўлади. Шу сабабдан, ёрма ажратиш мумкин бўлиши учун чақилмаган донларнинг ўлчамлари ўртасидаги фарқни сезиларли даражада қисқартириш зарур. Бунга эса донларни калибровкалаш операциясини амалга ошириш туфайли эришилади.

Буғлаб димланган гречихани қайта ишлаш жараёнида тайёр маҳсулотни чиқиш меъёрлари – оқланган дон ёрмаси учун 62 %, ёрма оқшоғи учун эса 5 фоизни ташкил этади.

Технологик жараён босқичлари. Гречиха ёрмаси ишлаб чиқариш технологик жараёнлари қуйидаги босқичлар ва асосий операциялардан иборат бўлади:

- донни ёт аралашмалардан тозалаш;
- донга гидротермик ишлов бериш (буғлаб димлаш, қуриштиш, совуштиш);
- донни калибровкалаш ва чақиш;
- чақилган аралашмани саралаш, ёрма ажратиш ва ёрма сифатини назорат қилиш;
- ёрмани истеъмол ва савдо идишларига жойлаштириш.

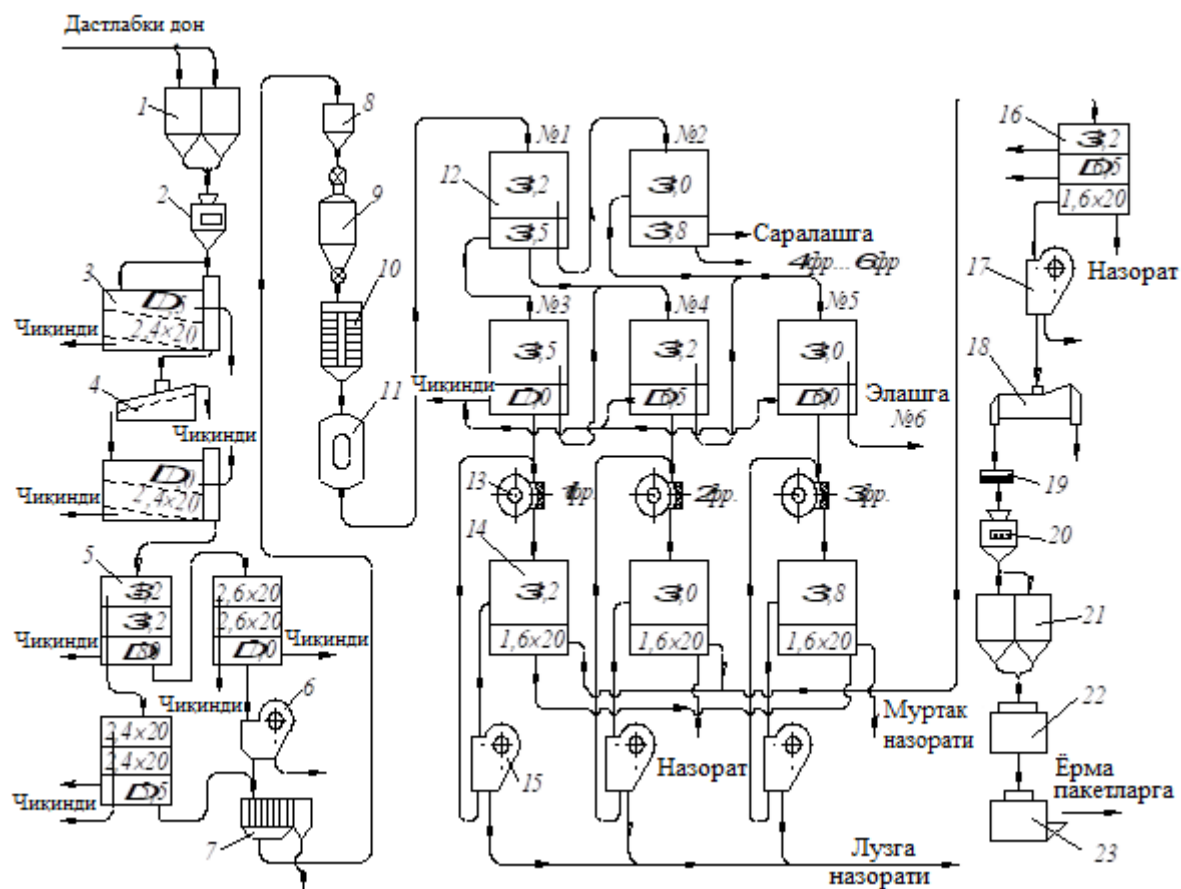
Технологик жиҳозлар комплекслари тавсифи. Технологик линия донни ёт аралашмалардан тозалаш жиҳозлари комплексида бошланади. Ушбу комплекс таркибига тарозилар, ҳаво оқими билан ишловчи элакли сепараторлар, тош ажраткичлар, магнитли сепараторлар, элаклаш машиналари, аспиратор ва ёввойи сули донини ажратувчи триер киритилади. Жиҳозларнинг иккинчи комплекси донга гидротермик ишлов бериш учун мўлжалланган бўлиб, таркиби буғлаткич, қуриткич ва совуткичлардан иборат бўлади.

Ёрма олиш жиҳозларининг етакчи комплекси таркиби донни калибровкаловчи рассевлар гуруҳи, валикли дон чақиш станоклари, чақилган аралашмани ажратиш учун рассевлар ва аспираторлардан иборат бўлади. Яқунловчи жиҳозлар комплекси таркибига рассевлар, аспираторлар, оқланган дон ва ёрма оқшоғи сифатини назорат қилишда қўлланиладиган падди-машиналар, ушбу маҳсулотларни пакетларга қадоқловчи ва пакетларни қутиларга жойлаштирувчи машиналар киритилади.

2.3-расмда гречиха ёрмаси ишлаб чиқариш технологик линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линиянинг тузилиши ва ишлаш принципи. Ишлаб чиқариш бункерларидан 1 тушириладиган дастлабки хомашё автоматик тарозиларда 2 ўлчанади ва унинг таркибидан йирик, кичик ва енгил аралашмаларни ажратиш учун ҳаво оқимида ишловчи элакли сепараторларга 3 узатилади, сўнгра минерал аралашмалардан тош ажраткичда 4 тозаланади.

Гречиха донини қийин ажралувчи аралашмалардан, масалан ёт ўсимлик уруғларидан, тозалаш учун ёрма элаш машиналари 5 системасидан фойдаланилади. Ишлаб чиқариш корхоналарида ёт аралашмаларни дон



2.3-расм. Гречиха ёрмаси ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

таркибидан тўлароқ ажратиш олиш мақсадида хомашёни думалок, чўзинчок ва учбурчак тешили элаклар воситасида сепарациялаш ва фракцияларга ажратиш услублари биргаликда олиб борилишига асосланган схема кенг қўлланилади.

Ушбу технологик схеманинг принципиал моҳияти думалоқ тешикли элакларда донни фракцияларга ажратиш ва келгусида ажратилган дон фракцияларини чўзинчоқ ва учбурчак тешикли элакларда элашдан иборат бўлади. Бу пайтда қўлланиладиган элаклар тешикларининг ўлчамлари донни йириклигига кўра танланади.

Масалан, диаметри $\varnothing 4\div 4,2$ мм бўлган думалоқ тешикли элакдан ўтган майда фракцияни элаш учун ўлчами $(2,2\div 2,4)\times 20$ мм бўлган чўзинчоқ тешикли ва ўлчами $5\div 6$ мм бўлган учбурчак тешикли элаклардан фойдаланилади. Мазкур $\varnothing 4\div 4,2$ мм ўлчамли элак юзасида қолган йирик фракция тешикларининг ўлчамлари $(2,4\div 2,6)\times 20$ мм ва $7\div 8$ мм бўлган тегишли элак турлари воситасида эланади. Чўзинчоқ тешикли элакларда майда буғдой дони, арпа ва сули, учбурчак тешикли элакларда эса ёввойи турп, вика ва бошқа ўсимлик уруғлари гречиха таркибидан эаклаб ажратилади.

Енгил аралашмалар аспираторда 6 ажратилади, дон таркибида қолган узунчоқ аралашмалар эса ячейкаларининг ўлчамлари $6\div 7$ мм бўлган ёввойи сули донини ажратувчи триерларда 7 ажратиб олинади ва тозаланган дон буғлаткич 9 устига ўрнатилган бункерларда 8 тўпланади.

Даврий ишловчи буғлаткич 9 юқори босимли сув буғи билан донга ишлов бериш учун қўлланилади. Буғлаткич сиғими 1 м^3 бўлган идиш шаклида ишланган бўлиб, унга дон ва сув буғи бериш қатъий кетма-кетликда олдиндан белгиланган цикл бўйича амалга оширилади. Гречиха босими $0,25\div 0,30$ МПа бўлган буғ муҳитида 5 минут давомида буғлаб димланади. Димланган доннинг намлиги $18\div 19\%$ бўлади.

Буғланган донни қуритиш учун вертикал ишланган контактли буғ қуриткичи 10 ишлатилади. Қуриткичдаги буғ қувурлари билан донни бевосита контактлашуви натижасида дон қизийди. Қуритиш жараёни дон намлиги $12,5\div 13,5\%$ бўлгунча давом этади. Шундан сўнг дон совутиш 11 колонкасида $6\div 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ дан юқори бўлмаган ҳароратларда совутилади.

Чақишдан аввал гречиха дони йириклиги бўйича $3\div 6$ фракцияга бўлинади. Олти фракцияга бўлиш амалиёти йирик саноат корхоналарида

қўлланилади, уч фракцияга бўлиш эса ишлаб чиқариш қуввати кичик корхоналар ва агрегатларга тегишли. Гречиха донини калибровкалаш учун кўп ҳолатларда ёрма рассевлари 12 қўлланилади. Шу билан бирга, донни калибровкалаш технологик схемаси йирик фракцияларни кўп маротаба рассевлар орқали ўтказишни кўзда тутди. Муҳим амалий аҳамиятга эга бўлган ушбу операцияни бажариш учун ёрма ишлаб чиқарувчи заводлардаги мавжуд элаклаш юзаларининг деярли ярми ажратилади.

Фракцияларга ажратиш юқори аниқликда амалга оширилиши керак. Аниқлик даражаси гречиха донининг бирон-бир фракциясини элаш пайтида ҳосил бўладиган энг майда дон заррачаларининг минимал миқдори 2,5 % дан ортиқ бўлмаслиги билан белгиланади.

Гречиха донини 6 фракцияга бўлиш пайтида одатда Ø 4,5-4,2-4,0-3,8-3,6-3,3 мм ўлчамлардаги думалоқ тешикли элаклар тўпламидан фойдаланилади. Биринчи элак юзасида қолган дон доннинг биринчи фракцияси ҳисобланади, биринчи ва иккинчи элаклар тешикларидан ўтган дон - иккинчи фракция ва ҳ. Фракциялардаги чақилмаган дон ўлчамлари ўртасидаги фарқ 0,2÷0,3 мм дан ортмайди.

Юқорида кўрсатилган элаклардан ташқари элаклаш машиналарига учбурчак шаклдаги тешиклари бўлган элаклар ҳам ўрнатилади. Ушбу типдаги элак тешикларининг ўлчами дон фракциясининг йириклиги бўйича танланади. Ушбу элаклар юзасида ушланиб қолган маҳсулот қўшимча тарзда қийин ажраладиган аралашмалардан тозаланади.

Тайёр ёрма таркибида чақилмаган дон ва айрим аралашмаларнинг мавжуд бўлиши ва уларнинг миқдори калибровкалаш тизимининг қай даражада самарали ишлашини кўрсатади.

Гречиха донини чақиш операцияси валиклари ва декаси абразив материаллар билан қопланган дастгоҳларда 13 амалга оширилади. Дон мағзининг мўртлиги юқори бўлиши сабабли жараён ўта эҳтиёткорлик билан унча катта бўлмаган самарадорликда олиб борилади.

Гречиха донига гидротермик ишлов бериш туфайли чақиш жараёнини интенсивлаштириш имконияти пайдо бўлади. Бу пайтда чақилган маҳсулот таркибидаги бўлинган мағизлар миқдори $2,5 \div 3,5$ % дан $1,5 \div 2,5$ % гача камаяди.

Дон чақиш жараёни самарадорлиги юқори бўлмаслиги сабабли мағизни кўплаб бўлақларга бўлиниб кетишини олди олинади. Аммо бу пайтда дон чақиш тизимидаги маҳсулотнинг айланиши сезиларли даражада ортади. Майда фракциялар учун бундай ҳолат алоҳида аҳамиятга эга эмас, чунки улар таркибидаги дон миқдори, қоидага кўра, бир неча фоиздан ортмайди.

Чақилган маҳсулотлар таркибидан чақилмаган дон, оқланган дон мағзи, ёрма оқшоғи ва унсимон янчилмани ажратиб олиш жараёнлари ёрма рассевларида амалга оширилади.

Белгиланган фракция ҳосил бўладиган элак тешикларининг ўлчами, аралашма эланадиган элак тешиклари ўлчамига нисбатан $0,2 \div 0,3$ мм катта бўлади. Фракциялар таркибидан пўчоқ аспираторларда ажратиб олингандан сўнг чақилмаган донлар яна аввалги валикли - декали дастгоҳларнинг ўзига қайта чақиш учун қайтарилади. Қўлланилаётган технологияга биноан чақилмаган донни бошқа бир фракция учун қўлланилаётган валикли - декали дастгоҳга йўллаш мумкин эмас.

Тешиклари ўлчами $1,7 (1,6) \times 20$ мм бўлган элаклар юзасида қолган маҳсулот таркиби оқланган мағиз ва биров пўчоқдан иборат бўлади. Фракцияларни қайта ишлаш тизимларида ҳосил бўлган бундай таркибдаги барча маҳсулотлар йиғиб олиниб бирлаштирилади ва келгусида улар таркибидан оқланган мағиз ажратиб олинади. Ушбу $1,7 (1,6) \times 20$ мм ўлчамли элаклардан ўтган маҳсулот таркиби ёрма оқшоғи, унсимон янчилма ва пўчоқ аралашмасидан иборат бўлади. Қайта ишлаш тизимларида ҳосил бўлган бундай аралашмалар ўзаро бирлаштирилади ва улар таркибидан ёрма оқшоғини ажратиб олиш учун келгуси операцияларга йўлланади.

Ёрма ажратиш рассевларда 16 амалга оширилади, Рассевларнинг думалоқ ва учбурчак шакллардаги тешикли элакларида кўшимча аралашмалар ажратилади. Машинага ўрнатилган 1,6×2,0 мм ўлчамдаги тешиклари бўлган элакда эса ёрма оқшоғи ва унсимон янчилма ажратилади. Келгусида ушбу аралашма таркибидан ёрма оқшоғи ажратиб олиш мақсадида қайта эланади. Тайёр оқланган мағиз ёрмаси 1,6×20 мм ўлчамдаги тешикчалари бор элак юзасида ушланиб қолган маҳсулот таркибидан олинади. Ёрма аспираторларда 17 шопирилгандан сўнг оқланган дон мағзи аралашмаларни кўшимча ажратиш мақсадида дастлаб падди-машина 18, сўнггра эса магнитли сепаратор 19 орқали ўтказилади.

Тайёр оқланган мағиз ёрмаси тарозиларда 20 ўлчангандан сўнг силосларга 21 юкланади. Силослардаги ёрма зарурий пайтда ва керакли миқдорларда қадоклаш машиналарига 22 пакетларга жойлаштириш учун берилади. Ёрмали пакетлар машина 23 ёрдамида кутиларга жойлаштирилиб, омборга узатилади.

Ёрма оқшоғи олиш ва уни идишларга жойлаштириш учун ҳам юқоридагиларга ўхшаш жиҳозлардан фойдаланилади (схемада кўрсатилмаган). Ёрма оқшоғини ажратиб олиш жараёнида тешикларининг ўлчамлари 1,6×20 мм бўлган элак юзасида ушланиб қолган маҳсулот оқланган дон мағзи бўлиб, уни қайта элаш учун узатилади. Бу пайтда № 08 элакдан ўтган фракция унсимон дон янчилмаси, элак юзасида қолган маҳсулот эса ёрма оқшоғи ҳисобланади.

Ёрма оқшоғи таркибидаги пўчоқлар элаб ажратилади. Аммо йирик пўчоқ парчалари ва ёрма оқшоғининг майда заррачалари деярли бир хилдаги аэродинамик ҳоссаларга эга бўлади. Шу сабабдан, дон плёнкаларини самарали ажратиш учун ёрма оқшоғи №1,4 элаklar воситасида бирламчи тартибда иккита фракцияга бўлинади. Шундан сўнг, ҳар бир фракция вейкаларда алоҳида шопирилади. Шу тариқа тозаланган ёрма оқшоғининг фракциялари битта маҳсулот сифатида бирлаштирилади. Ёрма оқшоғи таркибида ёввойи турпнинг шарсимон шаклдаги арчилган донлари ҳам бўлиши мумкин. Уларни элаklar воситасида ажратиб олинади.

Дастлабки дон хомашёсини вейкаларда шопириш ҳамда оқланган мағиз ва ёрма оқшоғи олиш жараёнларида ҳосил бўлган пўчоклар ўз навбатида элаклаш машиналари ва вейкалар воситасида қайта ажратилади.



**Билмаганлигимиз сабабли билган нарсаларимизни
ҳам айтмай қўйишимиз яхши эмас.**

Абу Райхон Беруний

2.3. ПИШИРИБ ҚУРИТИЛГАН ЁРМА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Технологик ишлов бериш характери ва интенсивлигига кўра пиширилган ва қуритилган ёрмаларнинг уч тури мавжуд:

- бирламчи тартибда тозаланган ва ювилган хомашёни пишириш ва қуритиш йўли билан олинадиган ёрмалар (гречиха ёрмаси, арпа ёрмаси, буғдой ёрмаси, маккажўхори ёрмаси, сўк (оқланган тарик) ёрмаси, гурунч ёрмаси ва туйилган арпа ёрмаси);

- тезпишар ёрмалар: а) гидратацион услубда, яъни пишириш жараёнида икки маротаба сув билан ишлов бериб тайёрланадиган гречиха ва буғдой ёрмалари; б) қуритиш жараёнида ёрмани ясси ёйиш мақсадида унга механик ишлов бериш йўли билан тайёрланадиган буғдой, сули, арпа ва маккажўхори ёрмалари;

- пиширилиши талаб этилмайдиган ёрмалар, яъни қуритиш пайтида чуқур гидротермик ва механик ишлов бериш (ясси ёйиш, яссилаш) йўли билан тайёрланадиган арпа, буғдой, гречиха ва гурунч ёрмалари.

Пишириб қуритилган нўхот ва ловия механик ишлов бериш йўли билан фақат тезпишар услубда тайёрланади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Ҳозирги кунда озиқ-овқат концентратлари ишлаб чиқаришда механизациялаштирилганлик даражасига кўра бир-биридан тафовутланадиган икки турдаги узлуксиз технологик линиялар қўлланилади. Пиширилган

ва қуритилган ёрма ва дуккакли дон маҳсулотлари ишлаб чиқариш механизациялаштирилган линияларда амалга оширилади. Ушбу линиялар ишлаб чиқарилаётган бир турдаги ёрма маҳсулотлари ассортиментидан иккинчи бир ассортиментга ўтиш имконини беради.

Ушбу турдаги маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологиясининг асосий жараёнлари тозалаш, ювиш, иссиқлик ишлови бериш (ёрман пишириш ва қуритиш) ва озиқ-овқат концентратлари аралашмаларини тайёрлашдан иборат бўлади. Хомашёни тозалаш ва ювиш пайтида ёт аралашмалар ажратилади ва турли хилдаги ифлосликлар йўқотилади. Ёрма пишириш пайтида аралашманинг қуруқ компонентларига сувнинг гидролитик таъсири амалга оширилади ва оксил-углеводлар комплексида қайтмас ўзгаришлар юз беради. Пишириш пайтида ёрмада унинг физик хоссаларини ўзгартирувчи микробиологик ва ферментатив жараёнлар кечади. Бу пайтда биқир пластик скелет билан ушлаб туриладиган капилляр-ғовакли структура ҳосил бўлади.

Ёрман қуритиш жараёнида унинг таркибидан намлик ҳайдалади. Бу пайтда ёрма таркиби ва структурасида тайёр маҳсулотнинг таъми ва истеъмол хоссаларини белгиловчи ўзгаришлар шаклланади.

Ёрма концентратлари истеъмол учун тайёр ва тугалланган товар кўринишида ишлаб чиқарилади. Махсус идишларга жойлаштирилган ёрма концентратларининг истеъмол қилиш учун яроқлилик муддати 1 йилга яқин бўлади. Шу сабабдан, уларни ишлаб чиқариш бевосита ёрма ва дуккакли дон ўстириладиган жойларда ташкил этилади. Ёрма концентратлари картон қутиларга жойланган ва тагликларга бир неча қатор қилиб териб жойлаштирилган ҳолатда махсус темир йўл вагонлари ёки автомобилларда ташилади.

Технологик жараён босқичлари. Пиширилган ва қуритилган ёрмалар ҳамда дуккакли дон маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик жараёни қуйидаги босқичлардан иборат бўлади:

- хомашёни ишлаб чиқаришга тайёрлаш (сақлаш, чиқиндилардан тозалаш, ювиш);

- рецептуравий компонентларни тайёрлаш ва уларни муайян дозаларга ажратиш;
- ёрмага иссиқлик ишлови бериш (пишириш);
- пиширилган ёрмани бирламчи тарзда қуритиш;
- ёрмаларни барг шаклида эзиб яссилаш мақсадида уларга механик ишлов бериш;
- эзиб яссиланган ёрмани қуритиш (якуний босқич);
- компонентларни дозаларга ажратиш ва концентрат аралашмасини тайёрлаш (аралаштириш);
- тайёр маҳсулотни пакетларга қадоқлаш, уни ташиладиган идишларга жойлаш, омборларга жойлаштириш ва сақлаш.

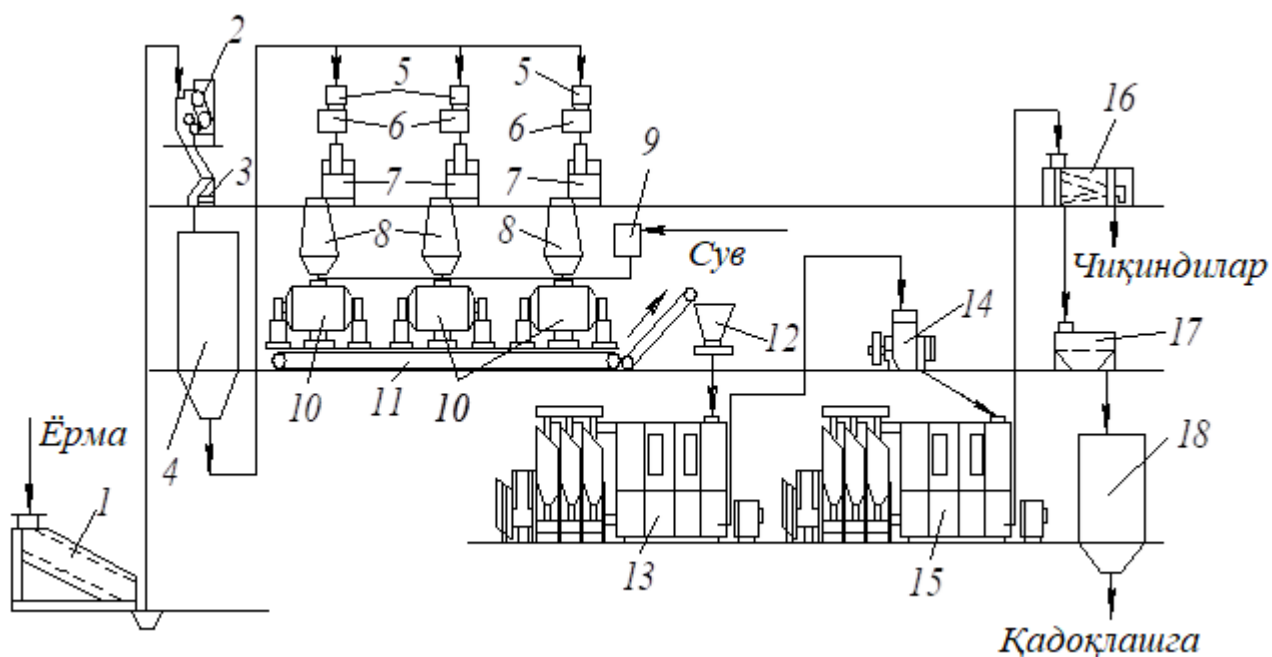
Технологик жиҳозлар комплекслари тавсифи. Пиширилган ва қуритилган ёрмалар ишлаб чиқариш технологик жараёнининг бошланғич босқичлари ёрма, сув, туз, мой ва бошқа хомашё турларини сақлаш, узатиш ва ишлаб чиқаришга тайёрлаш жиҳозлари комплекслари ёрдамида амалга оширилади. Хомашёни сақлаш учун металл ва темирбетондан тайёрланган сиғимлар ҳамда бункерлардан фойдаланилади. Унча катта бўлмаган корхоналарда ёрмани узатиш ва ташиш операциялари автоюклагичлар, нория, занжирли ва винтли конвейерлар воситасида амалга оширилади. Йирик корхоналарда ёрмани пневматик узатиш системалари ишлатилади. Суюқ полуфабрикатлар насослар ёрдамида узатилади. Хомашёни тайёрлаш элақлар, аралаштиргичлар, магнитли тутиб қолиш мосламалари, филтрлар ва ёрдамчи жиҳозлар воситасида амалга оширилади.

Линиянинг етакчи комплекси таркиби пишириш қурилмалари ва қуриткичлардан иборат бўлади. Ушбу комплекс таркибига ёрма, сув ва суюқ полуфабрикатлар учун дозаторлар, аралаштириш ускуналари, пишириш ва қуритиш агрегатлари киритилади.

Линиянинг кейинги комплекси рецептуравий компонентларга бир ҳил ҳароратда ишлов берувчи, уларни муайян дозаларга ажратувчи ва аралаштирувчи жиҳозлардан иборат бўлади.

Линия жиҳозларининг якунловчи комплекси тайёр маҳсулотларни жойлаштириш, сақлаш ва узатишни таъминлайди. Бу комплекс таркиби кадоқлаш - ўраш машиналари ҳамда экспедиция ва тайёр маҳсулот омборларининг жиҳозларидан иборат бўлади.

Пиширилиши талаб этилмайдиган ёрмалар ишлаб чиқарувчи линиянинг машина-аппаратуравий схемаси 2.4- расмда келтирилган.



2.4- расм. Пиширилиши талаб этилмайдиган ёрмалар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Ёрмани ёт аралашмалардан дон сепараторида 1, енгил аралашмалардан эса дуаспираторда 2 тозаланади, сўнгра магнитли колонка 3 орқали ўтказилиб, металл аралашмаларидан тозаланади. Бу пайтда магнитли тақаларнинг кўтариш кучи 117,6 Н дан кам бўлмаслиги керак.

Қайта ишланаётган ёрма турига кўра сепараторларга думалок ёки чўзинчоқ шаклдаги тешикли штамповкаланган элаклар ўрнатилади (2.1-жадвал).

Элаклаш машиналарининг қабул қилувчи элакларида йирик дағал аралашмалар (сомон, тош, қобиқ парчалари ва ҳ.), сараловчи элакларида эса гречиха дони ўлчамларидан катта бўлган ёт донлар ва аралашмалар

ажратилади. Тешиклари дон ўлчамларидан кичик бўлган ажратувчи элаклардан гречиха донидан кичик бўлган аралашмалар эланиб ўтади.

Тозаланган дон бункерга 4 келиб тушади. Зарурият бўлганда бункердан дон автоматик тарозилар 5 орқали ювиш машинаси 7 устига ўрнатилган осма бункерга 6 йўналтирилади. Автоматик тарозилар ҳисоблаш механизми билан блокировка қилинган. Ўлчашлар сонининг белгиланган миқдори ҳисобга олинган осма бункерга ёрма бериш тўхтатилади. Ёрма ва дуккакли донларни ифлосликлардан якуний тарзда тозалаш учун уларни дон ювиш машинасида ювилади. Бу пайтда хомашё юзасидан лой, муаллақ учиб юрувчи енгил заррачалар, чанг ювиб туширилади, ёввойи ўсимлик уруғлари, пўчок, органик чиқитлар ва чақилмаган дон ажратилади. Ёрма ювиш учун одатий водопровод суви ишлатилади. Оқланган тарик 45 °С ҳароратгача иситилган сув билан ювилади, пиширилиши талаб этилмайдиган ёрма учун ишлатиладиган шоли ювиладиган сув ҳарорати 40 °С гача бўлади.

2.1-жадвал

Ёрма тозалаш учун қўлланиладиган дон сепараторлари элакларининг тавсифлари

Ёрма ва дуккакли дон турлари	Элак тешикларининг ўлчами, мм		
	қабул қилувчи	сараловчи	фракцияларни ажратувчи
Сўк ёрмаси	6,0	4,0	1,0
Бугдой ёрмаси	6,0	4,0	1,0
Маккажўхори ёрмаси	6,0	4,0	1,0
Гречиха ёрмаси	6,0	4,0	1,0
Гурунч ёрмаси	10,0	2,5×20	1,0
Туйилган арпа ёрмаси	6,0	3,0÷4,0	1,0
Сули ёрмаси	10,0	3,0×20	1,0
Арпа	4,5÷5,0	2,5	1,0
Нўхот	10,0	6,0÷7,0	1,0

Ювилган ёрманинг намлиги қуйидагича бўлади (% да): оқланган тарик - 25, гурунч ёрмаси - 27, ёрманинг бошқа турлари ва арчилган нўхот учун - 20. Ёрма юзини ҳўллаётган сув уни бир меъёрда намланишига сабаб бўлади,

бу эса гидротермик ишлов беришда жуда муҳим омил ҳисобланади. Ювиш жараёнида ёрмани намланиш тезлиги бир қатор омилларга, жумладан, ёрматури, сув ҳарорати, жараён давомийлиги ва бошқаларга боғлиқ бўлади.

Узлуксиз ишловчи машинада 7 ювилган ёрма захирадаги бункерда 8 йиғилади. Пишириш қурилмасида 10 ёрма пиширалади. Бу пайтда мерник-дозатор 9 орқали зарурий миқдорда сув қўшилади. Ёрма ва дуккакли донлар 30÷45 минут давомида сувли муҳитда, 0,15÷0,20 МПа босим остидаги сув буғи билан буғлаб пиширилади. Берилаётган сув миқдори ёрмани гидратацияланиш даражасини белгилайди. Пишириш пайтида ёрманинг ёпишқоқлигини ортиши кузатилади, бу эса уларга келгусида технологик ишлов беришни қийинлаштиради. Шунинг учун ёрмага гидротермик ишлов бериш пайтида ёпишқоқликнинг олдини олиш ва кумоқ ҳосил бўлишини бартараф этувчи ўсимлик фосфатидларидан фойдаланиш тавсия этилади. Бу пайтда ёрмага гидротермик ишлов бериш жараёнини унинг таркибидаги крахмални тўла клейстеризацияланиши даражасигача олиб бориш имконини беради. Фосфатидлар пишириш қурилмасига гидратацияланган мойда бирламчи тартибда эритилган ва 40÷55 °С ҳароратларгача қиздирилган ҳолатда солинади. Агар пишириш қурилмасига 800 кг ёрма юкланса, унга 1,6 кг фосфатидлар ва 4,8 кг мой қўшилади. Гидротермик ишлов бериш жараёнида крахмални ҳаддан зиёд пептизацияланишининг олдини олиш мақсадида гидротермик ишлов бериш олдидан пишириш қурилмасига стабилизатор киритилади. Стабилизатор ёрманинг ҳаддан ташқари бўкишини олдини олади ва крахмал доначалари деворини стабиллаштиради. Стабилизатор сифатида ош тузи эритмасини (ёрма массасига нисбатан 19,5÷20 %) қўллаш тавсия этилади.

Тайёр ҳолатгача пиширилган ёрма дастлаб йиғувчи конвейерга 11, унинг ёрдамида эса бункер-юмшатгичга 12 ва ундан сўнг эса тасмали қуриткичга 13 узатилади. Қуриткичда бирламчи тарзда қуритилган ёрманинг намлиги 25÷27 % бўлади. Қуритилган ёрма яссиловчи валикли дастгоҳ

14 ёрдамида баргсимон шаклда эзилади. Валикларнинг ишчи юзасига махсус ўйиқлар ўйилган бўлади.

Ясси эзиш жараёнига берилаётган гречиха крупасининг намлиги 23 % бўлиши керак, сўк ва буғдой ёрмаси намлиги эса $18 \div 22$ % бўлади. Бирламчи тартибда қуритилган ёрмани ясси эзилиш даражаси тайёр маҳсулотнинг қайта тикланиш муддатига ўз таъсирини кўрсатади. Заррачаларни деформацияланиш даражасини орттириш мақсадида эзиш жараёнида тарам-тарам тишли валиклар қўлланилади. Бир хил тезликда айланувчи валиклар орасидаги тирқиш кенлиги гречиха ёрмаси учун $0,4 \div 0,5$ мм, сўк ва буғдой ёрмаси учун эса $0,3 \div 0,4$ мм этиб белгиланади. Тайёр ёрма тасмали қуриткичда 15 қуритилади. Қуриткичдаги ҳавонинг ишчи ҳарорати 120°C , маҳсулотнинг якуний намлиги эса $9,0 \div 9,5$ % бўлади. Ҳозирги кунда пиширилиши талаб этилмайдиган уч турдаги ёрма (гречиха, арпа ёрмаси ва буғдой ёрмалари) ишлаб чиқаришнинг технологик режимлари ишлаб чиқилган. Ушбу ёрмаларнинг гидротермик ишлов бериш режимлари қуйидаги 2.2-жадвалда келтирилган.

2.2-жадвал

Пиширилиши талаб этилмайдиган ёрмаларга гидротермик ишлов бериш режимлари

Ёрма тури	Қурилмадаги сув буғининг босими, МПа	Пишириш давомийлиги, мин	Пиширилган ёрма намлиги, %
Гречиха ёрмаси	$0,18 \div 0,20$	30	$32 \div 38$
Арпа ёрмаси	$0,18 \div 0,20$	40	$35 \div 38$
Буғдой ёрмаси	$0,18 \div 0,20$	50	$35 \div 38$

Қуритилган ёрма таркибидаги қумоқлар ва тасодифий аралашмалар ёрма саралаш машинасида 16 ажратиб олинади, металл аралашмалар магнитли сепараторда 17 тутиб қолинади ва тозаланган тайёр ёрма бункерларда 18 захирага йиғилади. Шундан сўнг ёрма келгуси жараёнларга йўлланади. Агар ёрма бошқа бир корхонага юборилиши лозим бўлса, уни крафт-қоғоздан тайёрланган пакетларга жойлаштирилади.



... инсон эришган мукаммал билимнинг энг асосий белгиси - бу билимлардан тезда фойдаланишни билишдир.

ЭПИКУР (э.а. 341–270 й.), қадимги юнон файласуфи

2.4. СУЛИ ПАҒАЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. «Геркулес» сули пағалари ёт аралашмалардан тозаланган, буғлатиб пиширилган ва паға шаклида ясси эзилган сули ёрмасидир.

Озуқавий қиймати бўйича сули пағалари кўплаб турдаги ёрма маҳсулотларидан бир қатор устунликка эга. Сули оксиллари ўз таркибида инсон организми ўзи синтез қила олмайдиган ва овқат билан бирга олиши керак бўлган барча бебаҳо аминокислоталарни тутати. Сули мағзининг углеводлари асосан крахмал кўринишида бўлиб, унинг дончалари бошқа крахмал турларининг дончаларига нисбатан жуда кичик ва урчуқсимон (дуксимон) шаклда бўлиб, инсон организмида яхши ҳазм бўлади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Қўлланиладиган хомашёга кўра «Геркулес» сули пағалари ишлаб чиқарувчи технологик тизимларнинг икки тури мавжуд:

- дастлабки хомашёси сули бўлган тўлиқ технологик линия;
- хомашё сифатида сули ёрмаси ишлатиладиган қисқартирилган технологик линия.

Ушбу ишлаб чиқариш турининг асосий жараёнлари хомашёни тайёрлаш, донни буғлаб пишириш ва дам бериш, ясси эзиш, элаклаш, совутиш ва тайёр маҳсулотни ўрашдан иборат. Хомашёни асосий ишлаб чиқариш операцияларига тайёрлаш пайтида дон таркибидан металл аралашмалар, эркин гул плёнкалари ва арчилмаган дон ҳаво муҳитида ажратиб олинадиган (сепарация жараёни). Буғлаб пишириш ва димлаш пайтида маҳсулотнинг куруқ компонентларига намликнинг гидротермик таъсири оксил-углевод комплексини ўзгаришига олиб келади.

Ясси эзиш пайтида маҳсулотнинг товар кўринишини белгиловчи структураси шаклланади. Эланган ва совутилган пағалар идишларга жойлаштирилади.

Сули пағаларини ташиш учун уларни картон кутиларга жойланади. Картон кутилар тагликларга бир неча қатор қилиб териб жойлаштирилган ҳолатда махсус темир йўл вагонлари ёки автомобилларда ташилади.

Технологик жараён босқичлари. «Геркулес» сули пағаларини ишлаб чиқариш технологик жараёни қуйидаги асосий операциялардан иборат бўлади:

- хомашёни ишлаб чиқаришга тайёрлаш (сепарация, металл аралашмаларини ажратиш, бирламчи қуриштириш, эркин гул плёнкалари ва арчилмаган донларни ажратиш);

- буғлаб пишириш;
- ёрмага дам бериш;
- ёрмани ясси эзиш;
- пағаларни элаш ва совутиш;
- қадоқлаш ва идишларга жойлаштириш.

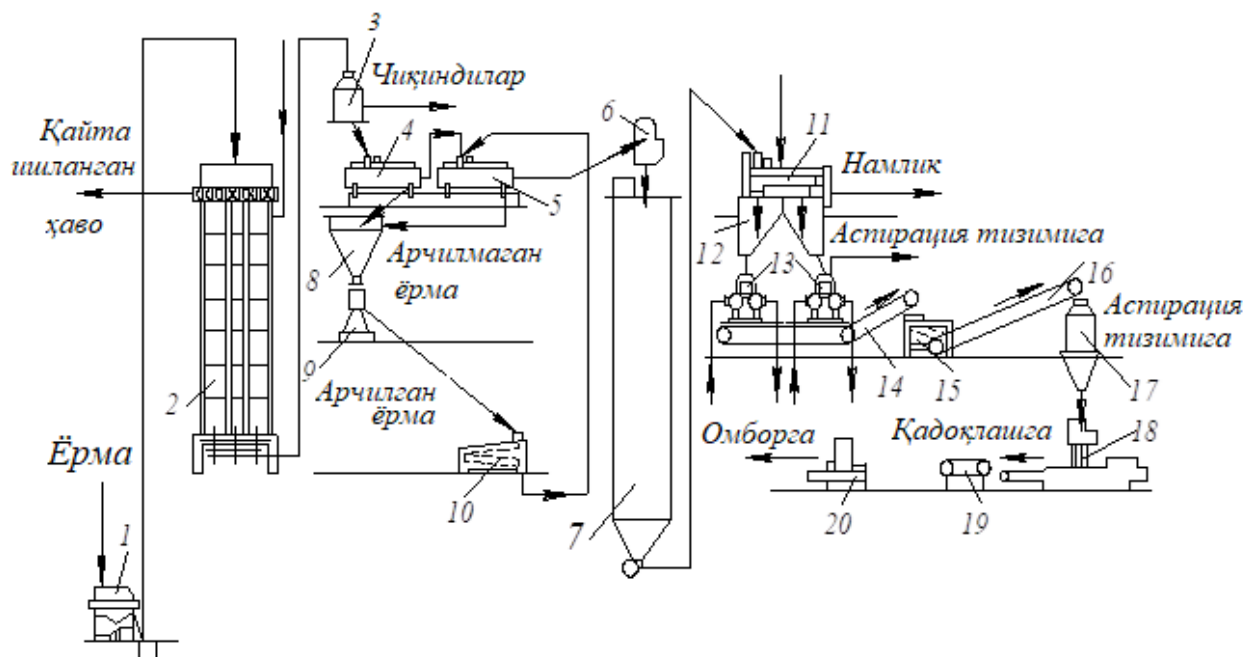
Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. «Геркулес» сули пағаларини ишлаб чиқариш технологик жараёнининг бошланғич босқичлари хомашёни сақлаш, тозалаш, сепарациялаш ва транспортировка қилиш жиҳозлари комплекси ёрдамида бажарилади. Хомашёни қабул қилиш тарозилар, сепараторлар ва ёрдамчи жиҳозлар воситасида амалга оширилади.

Линиянинг етакчи комплекси таркиби буғлаб пишириш қурилмалари, бир хил ҳароратда ишлов берувчи-йиғувчи идишлар, ясси эзиш машиналари, пағаларни элаш ва совутиш жиҳозларидан иборат бўлади.

Линияни яқунловчи жиҳозлар комплекси тайёр маҳсулотни идишларга жойлаштириш, сақлаш ва транспортировка қилинишини таъминлайди. Комплекс таркиби қадоқлаш-жойлаштириш машиналари ҳамда экспедиция ва тайёр маҳсулот омборларининг жиҳозларидан иборат бўлади.

Сули ёрмасидан «Геркулес» пағаларини ишлаб чиқариш технологик линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 2.5 - расмда келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Цехга келиб тушаётган сули ёрмасини ёт аралашмалар, шу жумладан металл аралашмалардан тозалаш, унинг таркибидан майда ёрма ва дон заррачаларини ажратиш олиш мақсадида дон сепараторига 1 йўналтирилади. Сепараторга штамповкаланган металл элаклар ўрнатилади. Бу элаклар тешикларининг



2.5-расм. “Геркулес” сули пағалари ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

ўлчамлари (мм) қуйидагича бўлади: қабул қилувчи элак - 4×20 , сараловчи элак - $2,5 \times 20$, қўшимча элак - $1,3 \times 15$. Тозаланган ёрма қуриткичда 2 қўшимча тарзда қурилади. Қурилган ёрма намлиги 10 % дан ортиқ бўлмайди.

Бироз қурилган (селгитилган) ёрма таркибидан пўчоқларни ажратиш мақсадида уни дуаспиратор 3 орқали ўтказилади ва арчилмаган дон ва ёт дон аралашмаларидан тозалаш мақсадида ёрма ажратиш машиналарида (ишчи машина 4 ва назорат машинаси 5) қайта ишланади.

Арчилган ёрма иккинчи маротаба дуаспираторда 6 қайта ишлангач бункерда 7 заҳира учун йиғилади. Арчилмаган ёрма эса бункерга 8 келиб тушади, уни қобиқ арчиш дастгоҳида 9 қайта ишлаш (қобиғидан арчиш)

мумкин. Келгусида иккинчи маротаба ёрма ажратиш машинасида 10 тозаланди ва шундан сўнг ёрма асосий масса таркибига қўшилади.

Қайта ишланган ёрма шнекли буғлаткичда 11 0,2÷0,3 МПа босимли сув буғида 2÷3 минут мобайнида димланади. Димланган ёрманинг намлиги 14 % дан ортмайди. Буғлаб пиширилган ёрма бункерда 12, 25÷30 минут мобайнида бир хил ҳароратда ушлаб турилади. Шундан сўнг ёрма ясси эзиш дастгоҳига 13 келиб тушади. Дастгоҳнинг текис юзали валиклари бир хил тезликда айланади. Эзилган ёрма пағаларининг қалинлиги 0,5 мм дан ортиқ бўлмайди. Ҳосил бўлган пағалар тасмали конвейерлар 14 воситасида ячейкалари ўлчами 8 мм дан то 12 мм гача бўлган сараловчи элак юзасига берилади ва улар таркибидан майдаланган маҳсулот заррачалари ажратиб олинади.

Шундан сўнг пағалар тасмали конвейерлар 16 воситасида аспирацион колонкага 17, лузга ажратиш учун узатилади. Бир вақтнинг ўзида пағалар совутилади ва 12 % намликкача қуригилади. Шундан сўнг сули ёрмаси пағалари машинада 18 картон қутиларга 0,5 ёки 1 кг миқдорларда қадоқланади. Қутилар 19 мосламада штабелларга тахланади ва крафт-қоғозига 20 машинада ўралади.

	Илмий иш услуби илмий кашфиётдан муҳим-роқдир, чунки тўғри танланган тадқиқот услуби янги, янада қимматлироқ кашфиётларга олиб келади. ЛАНДАУ Л. Д. (1908–1968), академик
---	---

2.5. МАККАЖЎХОРИ ПАҒАЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Маккажўхори ва бошқа дон экинларидан олинadиган маҳсулотлар пағалар, бодрoқ ва каламчалар кўринишида ишлаб чиқарилади. Улар озик-овқат сифатида истеъмол қилиш учун тўлиқ тайёр, ҳеч бир кулинария ишлови талаб этилмайдиган ҳолатда тайёрланади.

Ранги ва шаклига кўра маккажўхори дони тўққизта турга бўлинади. Озиқ-овқат концентратлари ишлаб чиқариш саноатида асосан тишсимон оқ, сариқ ва оч жигарранг тусдаги маккажўхори дони ишлатилади.

Маккажўхори пағалари тишсимон турдаги оқ, сариқ ва оч жигарранг маккажўхори донлари ёки йирик маккажўхори ёрмасидан тайёрланади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Маккажўхори пағалари бир турдаги ёрмадан иккинчи бир турдаги ёрмага ўтиш имконини берувчи механизациялаштирилган линияларда ишлаб чиқарилади.

Ушбу ишлаб чиқариш турининг асосий жараёнлари бўлиб маккажўхори ёрмасини тозалаш, ювиш, намлаш ва дам бериш), унга иссиқлик ишлови бериш (пишириш, қуритиш) жараёнлари ҳисобланади. Тозалаш ва ювиш жараёнларида хомашёдан ёт аралашмалар ажратилади ва турли хилдаги ифлосликлардан тозаланади. Маккажўхори ёрмасини пишириш жараёнида аралашманинг қуруқ компонентларига намликнинг гидролитик таъсири кузатилади. Натижада оксил-углевод комплексининг қайтмас ўзгариши юз беради. Қуритиш жараёнида ёрмадан намлик ҳайдалади. Бу пайтда ёрма структураси ва таркибида тайёр маҳсулотнинг таъми ва истеъмол хусусиятларини белгиловчи ўзгаришлар юз беради.

Маккажхори ёрмасини буғлаб пишириш туфайли доначаларни ясси эзиш ва уларга паға шаклини бериш жараёнлари осонлашади. Ҳосил бўлган пағаларни қовуриш асосий технологик босқичлардан биридир.

Маккажхори пағалари тугалланган истеъмол ва товар кўринишида ишлаб чиқарилади. Махсус ўрама материалларга қадоқланган маккажўхори пағаларининг сақланиш муддати бир йилга яқин бўлади. Шу сабабдан, уларни ишлаб чиқариш бевосита маккажўхори ва дуккакли дон экинларини етиштириш жойларида ташкил этилади. Тайёр маҳсулот картон қутиларга жойлаштирилади. Қутилар поддонларга бир неча қатор қилиб терилади ва махсус темир йўл вагонлари ёки автомобилларда ташилади.

Технологик жараён босқичлари. Маккажхори пағалари ишлаб чиқариш технологияси қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- хомашёни сақлаш, аралашмалардан тозалаш ва саралаш;
- хомашёни илиқ сувда ювиш;
- маккажўхори ёрмасини сув буғи билан намлаш ва дам бериш;
- шакарли-тузли қиём тайёрлаш;
- ёрмани туз-шакар эритмасида қайнатиб пишириш;
- пиширилган ёрма қатламини юмшатиш ва совутиш;
- пиширилган ёрмани қуритиш;
- ёрмани ўзгармас ҳароратда димлаш;
- ёрмани буғлаб қиздириш ва уни пағалар кўринишида ясси эзиш;
- пағаларни саралаш ва қовуриш;
- пағаларни рецептуравий қўшимчалар (қиём) билан глазуллаш;
- пағаларни инспекциялаш, саралаш ва совутиш;
- тайёр маҳсулотни пакетларга қадоқлаш ва транспорт идишларига жойлаштириш;
- тайёр маҳсулотни омборларга жойлаштириш ва сақлаш.

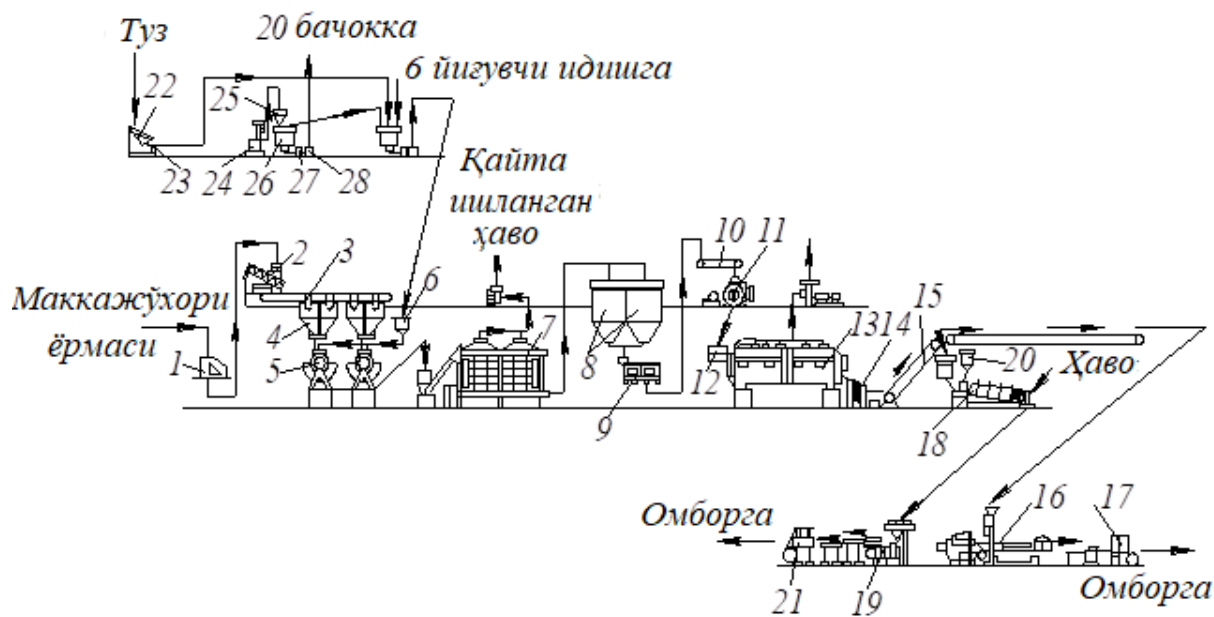
Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Маккажўхори пағалари ишлаб чиқариш технологик жараёнининг дастлабки босқичлари ёрма, сув, шакар, туз, мой ва бошқа хомашё турларини сақлаш, ташиш ва ишлаб чиқаришга тайёрлаш учун хизмат қилувчи жиҳозлар комплекси ёрдамида амалга оширилади. Хомашёни сақлаш учун металл ва темирбетон сиғимлар ва бункерлардан фойдаланилади. Унча катта бўлмаган корхоналарда ёрмани ташиш ва узатиш учун автоюклагич, нория, занжирли ва шнекли конвейерлар қўлланилади. Йирик корхоналарда эса ёрма узатиш учун пневмотранспортлар системасидан фойдаланилади. Суюқ полуфабрикатлар насослар ёрдамида узатилади. Хомашёларни ишлаб чиқаришга тайёрлаш элакли машиналар, аралаштиргичлар, магнитли тутқичлар, филтрлар ва ёрдамчи жиҳозлар воситасида амалга оширилади.

Линиянинг етакчи комплекси пишириш қурилмалари, буғланиш чашкалари, қуриткичлар ва ёрмани ўзгармас ҳароратда ушлаб турувчи махсус бункерлардан иборат бўлади. Ушбу комплекс таркибига ёрма, сув ва суюқ полуфабрикатлар учун дозаторлар, аралаштирувчи ускуналар, пиширувчи ва қуритувчи агрегатлар ҳам киради.

Линиянинг кейинги комплекси буғлаб пишириш, ясси эзиш, пағаларни ковуриш, рецептуравий компонентларни дозаларга ажратиш ва аралаштириш жиҳозларидан иборат бўлади.

Линиянинг яқунловчи жиҳозлари комплекси тайёр маҳсулотни кадоклаш, ўраш, сақлаш ва ташишни таъминлайди. Бу комплекс таркиби кадокловчи-ўровчи машиналар ҳамда экспедиция ва тайёр маҳсулот омбори жиҳозларидан иборат бўлади.

Маккажўхори пағалари ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси қуйидаги 2.6- расмда тасвирланган.



2.6- расм. Маккажўхори пағалари ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Цехга келтирилган маккажўхори ёрмаси ёт чиқиндилар ва қипиғидан дон сепараторида 1 тозаланади.

Сепараторга штамповкаланган учта металл элаклар ўрнатилган бўлади: кабул қилувчи элак тешикларининг диаметри 10 мм, сараловчи элак тешикларининг диаметри 5 мм (ўлчами ёрмадан катта бўлган чиқиндиларни ажратиш учун); бўшатувчи элак тешикларининг диаметри 2 мм (ёрмадан кичик чиқиндиларни ажратиш учун). Машинага киритилаётган ва ундан чиқаётган маҳсулот таркибидан енгил чиқиндилар (кепак ва б.) аспирация тизими воситасида ажратилади. Ёрма таркибидаги ферромагнит чиқиндилар магнитли тутқичлар ёрдамида ажратиб олинади.

Ювиш машинасида 2 тозаланган ёрма $40\div 45^{\circ}\text{C}$ ҳароратли илиқ сув билан ювилади. Транспортировка жараёнида тўпланиб қолган ва дон сепараторида 1 ажратиб олинмаган енгил чиқиндилар ювиш жараёнида ажратилади. Ювиш жараёнида ёрманинг намлиги $22\div 25\%$ гача ортади. Ювилган ёрма шнекли буғлаткичда 3, сув буғи билан 0,15 МПа босим остида $2\div 3$ мин давомида буғлатилади, сўнгра уни бункерга 4 га узатилади. Бу ерда ёрмага $1\div 4$ соат мобайнида дам берилади. Ювиш, намлаш ва дам бериш жараёнларида ёрмадаги крахмал доначалари ва оксил моддалар бўкиб шишади. Бу эса келгусида ёрмани қайнатиб пишириш жараёнида крахмални клейстерланиши ва оксилларни денатурацияланиши учун тўлароқ имкон беради.

Намлиги меъёрлаштирилган ёрма қайнатиш қурилмасига 5 узатилади. Бир пайтнинг ўзида мазкур қурилмага, йиғувчи-ўлчаш дозатори 6 орқали шакар-туз эритмаси қуйилади. Шакар қиёми ва глазурь туз эловчи вибрацион элак 22, туз ўлчаш идиши 23, шакар эловчи элак 24, сув учун ҳажмий дозатор 25, диссустор 26, эритма учун фильтр 27 ва насослар 28 билан жиҳозланган ускунада тайёрланади. Маккажўхори ёрмасини пишириш учун тайёрландиган қиём таркиби шакар, туз ва сувдан иборат бўлади. Одатда қиём битта пишириш партияси учун (намлиги 15% бўлган 800 кг ёрма) тайёрланади. Бу пайтда 39,6 кг шакар, 19,8 кг туз ва $150\div 160$ кг сув олинади. Қиём диссусторда 26 тайёрланади, унга бирламчи тартибда тозаланган шакар ва туз солиниб, сув қуйилади. Эритма қайнаш ҳароратигача қиздирилиб, филтрланади ва насос 28 ёрдамида қайнатиш бўлимининг йиғувчи-ўлчовчи идишига 6

хайдалади. Маккажўхори ёрмаси туз-шакар эритмасида 2 соат мобвйнида қайнатилади (қурилмадаги ишчи босим 0,15 МПа, намлик 27÷30 %).

Ёрмани қайнатиш натижасида унинг таркибидаги озукавий моддаларда ўзгаришлар юз беради. Крахмал клейстерланади ва қисман декстрин моддаларига парчаланади. Клейстеризация жараёни крахмални ўзига кўп миқдорда сувни тортиши билан кечади ва бунинг натижасида ёрма таркибидаги эрувчан моддалар миқдори сезиларли даражада ортади. Оксил моддалари эса коагуляцияга учрайди ва бу пайтда намлик ажралиб чиқаради. Оксил моддаларини коагуляцияси натижасида уларни инсон организмида ҳазм бўлиши осонлашади.

Қайнатиш жараёнида ёрма оч жигарранг тус олади. Ёрмани бўялиш даражаси унинг таркибидаги моносахарлар ва аминокислоталар ўртасида кечадиган реакциялар натижасида ҳосил бўлувчи меланоидлар миқдорига боғлиқ бўлади. Қайнатиш жараёни тугаллангач, қайнатиш қурилмасидан сув буғи чиқарилиб юборилганидан сўнг ёрма буғланиш чашкасига бўшатиб олинади (намлиги 25÷28 % етгунча), ундан эса ҳосил бўлган қумоқларни парчаловчи куракчали механизм билан қуриткич 7 транспортёри билан туташган тарновга йўналтирилади. Маккажўхори ёрмасини қуритиш жараёнида қуритувчи агентнинг ишчи ҳарорати 80÷85 °С этиб белгиланади. Маккажўхори ёрмаси унинг намлиги 18 % бўлгунча қадар қуритилади.

Лентали қуриткичлардан фойдаланилганда ёрма охириги лентада унинг остидан бериладиган совуқ ҳаво оқимида совутилади.

Қуритилган ва совутилган маккажўхори ёрмасига махсус бункерларда 8 ўзгармас ҳароратда ишлов берилади (димланади). Ушбу ишлов бериш даври маккажўхорининг навига боғлиқ бўлиб, тишсимон маккажўхори ёрмаси учун 6÷8 соат, оч жигарранг маккажўхори дони учун эса бу вақт 10÷12 соатни ташкил этади.

Қуритилган ва дам берилган ёрма буратда 9 эланади. Бу пайтда ҳосил бўлган қумоқлар ажратиб олинади ва улар парчаланиб, эланган ёрма таркибига қўшиб юборилади. Шундан сўнг ёрма шнекли буғлаткичда 10, 1 кПа

босим остидаги сув буғи билан қиздирилади ва намлиги 20÷22 % етгунча намланади. Агар ясси эзиш жараёнига берилаётган ёрманинг намлиги ушбу қийматдан кичик бўлса, у ҳолда кўп миқдорда увоқ ва қипиқ ҳосил бўлади. Юқори намликка эга бўлган буғланган ёрмани қайта ишлаш жараёнида унга юпка ясси шакл берувчи дастгоҳнинг 11 валиклари хамир билан ўралиб қолиши ва пағалар узилиб чиқиши мумкин. Баргсимон пағалар қалинлиги валиклар оралиғидаги тирқишнинг кенглигини ростлаш йўли билан амалга оширилади. 0,25÷0,4 мм қалинликда тайёрланган хом пағаларни қовуриш йўли билан юқори сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш мумкин бўлади.

Эзилиб ёйилган ёрма шакл берувчи дастгоҳдан 11 туби икки қисмдан иборат бўлган элакка 12, унинг таркибидан майда заррачаларни ажратиш учун келиб тушади. Элак тубининг юқори қисми диаметри 6 мм бўлган штамповкаланган элакдан иборат. Бу элакдан ўтган майда фракция қуйи тубга тўкилади ва унинг юзаси бўйлаб чиқиндилар идишига йиғилади. Майда заррачалардан ажратиб олинган пағалар қовуриш учун йўналтирилади.

Пағалар газ билан ишловчи печда 13 200÷250 °C ҳароратда 2÷3 минут давомида қовурилади. Қовурилган пағаларнинг намлиги 3,0÷5,0 % бўлади.

Тайёрланган пағалар вибрацион элакда 14 навларга ажратилади, совутилади ва конвейерда 15 инспекция қилиниб, қадоқловчи машин 16 ёрдамида қадоқланади. Маккажўхори пағалари билан тўлдирилган тайёр халтачалар (кутичалар) крафт-қоғоздан тайёрланган пачкага машина 17 ёрдамида ўралади.

Шакар билан глазировкаланган пағалар ишлаб чиқариш технологиясида совутилган ва вибрацион элакда 14 сараланган пағалар глазурловчи қурилмага 18 йўналтирилади. Бу қурилмада пағалар бачок 20 орқали юқоридан тушаётган қиёмнинг юпка пардаси билан қопланади.

Шакарли глазурь қайнатиш бакида 26 тайёрланади. Бунинг учун бакка сув қуйилади, унга 9,5 қисм сувга 7,5 қисм аввалдан элаб олинган шакар қўшилади. Эритма қайнаш ҳароратигача қиздирилиб, ундаги қанд миқдори 74÷76 % бўлгунча қайнатилади. Қайнатиш якунида қиёмга ванилин қўшила-

ди. Шу тарика тайёрланган эритма филтрланади ва йиғувчи идишга 20 хайдалади. Қиём ҳарорати ҳар доим $80\div 85^{\circ}\text{C}$ бўлиши кераклиги заруратидан йиғувчи идиш ичига змеевик ўрнатилади. Змеевик ичига бериладиган сув буғи параметрларини ростлаш орқали идишдаги қиём ҳароратини бир маромда ушлаб туриш мумкин бўлади.

Глазурланган пағалар қурилма 18 барабанидан чиқиш пайтида совук ҳаво оқимида совутилади ва эланади, сўнгра қадоклаш машинасига 19 узатилади. Тайёр халтачалар пачкаларга машина 21 воситасида ўралади.

	Масаланинг тўғри қўйилиши унинг ярмини ечиш демакдир. <i>МЕНДЕЛЕЕВ Д.И.(1834–1907), буюк кимёгар олим</i>
---	--

2.6. ҚУРИТИЛГАН КАРТОШКА ВА САБЗАВОТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Қайта ишланадиган маҳсулот турларига асосан картошка ва сабзавотлар (кўк нўхот, зиравор кўкатлар, оқ бошли карам, оқ илдизлар, пиёз, сабзи, лавлаги, цикорий, саримсоқ пиёз) киради.

Янги ковлаб олинган картошка ва сабзавотларни озукавий концентратларга қайта ишлаш туфайли маҳсулотларни сақлаш давридаги йўқотишларни камайтириш ва уларнинг озукавий қийматини тўлароқ сақлаб қолиш мумкин бўлади. Концентратларни витаминлар, озукавий компонентлар ва хушбўй таъм берувчи моддалар билан қўшимча тарзда бойитиш мумкин бўлади. Бундан ташқари, хомашёни комплекс қайта ишлаш ва чиқиндиларни тўла утилизациялаш учун ҳам шароитлар яратилади.

Картошкadan тайёрланадиган маҳсулотлар кулинария мақсадлари ва ишлаб чиқариш технологиясига кўра қуйидагиларга бўлинади:

- сувсизлантирилган (куруқ картошка пюреси, юпка тахтача, қуймоқ-симон нон ва узма пилак тайёрлаш учун куруқ ярим тайёр маҳсулот, қуритилган картошка ва б.);

- ёғда қовурилган (карсилловчи картошка, сомонча, қуш тили ва б.);
- тез музлатилган (гарнир учун картошка, котлетлар, юмалоқ котлетлар, биточка, вареник ва б.);
- консерваланган.

Заррачалари шакли ва катталигига кўра қуритилган картошка пюреси оқшоқсимон доначалар, паға ва гранулалар кўринишида тайёрланади.

Картошка доначалари - бу оқ ёки оч кремсимон рангли майда донатор маҳсулот бўлиб, ундаги заррачалар катталиги 1 мм гача, намлиги эса 12 % гача бўлади.

Картошка пағалари - бу оқ ёки оч кремсимон рангли, қалинлиги 0,2÷0,3 мм ва ўлчами 10 мм дан катта бўлмаган баргсимон юпқа маҳсулотдир.

Картошка гранулалари цилиндрчалар кўринишидаги маҳсулот бўлиб, уларнинг диаметри 1-3 мм, узунлиги 5÷25 мм, ранги эса оқ ёки оч кремсимон ранглар кўринишида бўлади.

Тозаланган ва қаламча шаклида юпқа кесилган картошка бўлакчаларини 160÷200 °С ҳароратгача қиздирилган ўсимлик ёғида қовуриш натижасида яна бир маҳсулот - карсилловчи картошка олинади.

Қовурилган карсилловчи картошка (картошка чипслари) тилла ранг кўринишда бўлиб, тўйимли, ёқимли таъмга ва юқори калорияга эга. 100 гр қовурилган картошканинг энергетик қиймати 570 ккал га тенг. Унинг таркибида (% да) углеводлар - 40÷45, мойлар - 35÷40, оқсиллар - 3,8÷4,2, минерал моддалар - 1,4, ош тузи - 2 ва намлик - 2,5÷3 бўлади.

Гарнир учун музлатилган картошка қаламча шаклида кесилган, ёғда қовурилган ёки қовурилмай тезкор услубда музлатилган маҳсулотдир. Маҳсулотни истеъмол қилишдан аввал ёғда қовурилади, қовурилганини эса иситилса, истеъмол учун тайёр ҳолатга келади.

Корхонага келтирилган хомашё тарозида ўлчанади ва унинг сифати куйидаги кўрсаткичлар бўйича аниқланади: ташқи кўриниши, ҳиди, таъми, ўлчамлари, шакли, эт қисмининг ранги, таркибидаги крахмалнинг массавий улуши (картошка учун), сабзавотнинг ички тузилиши (масалан, бақлажонлар

учун), заҳаланган қисмларининг мавжудлиги ва шарбат таркибидаги эрувчан қуруқ моддаларнинг массавий улуши (рефрактометр бўйича).

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Бугунги кунда озуқа концентратлари ишлаб чиқаришда қўлланилаётган узлуксиз маҳсулот ишлаб чиқариш линиялари бир-биридан асосан механизациялаштириш даражасига кўра фарқланади. Қуритилган картошка ва сабзавотлар бир турдаги маҳсулотдан иккинчи турдаги маҳсулот асортиментига ўтиш имконини берувчи механизациялаштирилган линияларда ишлаб чиқарилади.

Озуқа концентратлари ишлаб чиқаришнинг асосий жараёнлари қуйидаги операциялардан иборат бўлади: хомашёни ювиш, инспекциялаш, хиллаш, тозалаш, иссиқлик ишлов бериш (картошка учун - сульфитация), бўлакларга кесиш, бланширлаш ва қуритиш. Тозалаш ва ювиш жараёнида хомашё сиртига ёпишган ҳар хил чиқинди ва ифлосликлар ажратилади. Иссиқлик ишлов бериш мобайнида эса маҳсулотнинг қуруқ компонентларига намликнинг гидролитик таъсир этиши натижасида унинг оксил-углевод комплексида қайтарилмас ўзгаришлар кечади.

Қуритиш жараёнида намликнинг ҳайдалиши натижасида маҳсулотнинг таркиби ва тузилишида кечадиган ўзгаришлар унинг таъми ва истеъмол хусусиятларини белгилайди. Қуритилган картошка ва сабзавотлар яқунланган товар кўринишда истеъмол қилишга тайёр ҳолатда ишлаб чиқарилади.

Тайёр маҳсулот картон қутиларга жойлаштирилиб, поддонларга бир неча қатор қилиб териб жойлаштирилади ва махсус темир йўл вагонлари ёки автомобилларда ташилади.

Технологик жараён босқичлари. Қуритилган сабзи ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги асосий операциялардан иборат бўлади:

- хомашёни қабул қилиш, сақлаш, ювиш, инспекциялаш ва калибровкалаш (буғ-сув муҳитида термик ишлов бериш усулида тозалаш пайтида);

- хомашёни бирламчи тозалаш (буғлаш йўли билан, буғ-сув муҳитида термик ишлов бериш ёки ишқорий усулларда), натрий бисульфит эритмасида ишлов бериш, иккинчи маротаба қайта тозалаш, тозаланган хомашёни кесиш;

- бланширлаш (буғлаш ва ишқорий усулларда тозалаш пайтида), маҳсулотни қуритиш ва инспекциялаш;

- маҳсулотни қадоқлаш.

Қуритилган картошка ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги асосий операциялардан иборат бўлади:

- хомашёни қабул қилиш, ювиш, инспекциялаш ва калибровкалаш;

- хомашёни бирламчи тозалаш (буғлаш йўли билан, механик тарзда, буғ-сув муҳитида термик ишлов бериш ёки ишқорий усулда), сульфитациялаш (хомашёни механик тарзда, буғлаш ва ишқорий усулларда тозалаш усулларида), иккинчи маротаба қайта тозалаш, тозаланган хомашёни кесиш, майда заррачаларни элаклаб ажратиш ва бўлакчалар юзасини крахмалдан тозалаш;

- бланширлаш (хомашё механик тарзда, буғ ёки ишқорий муҳитда тозаланганда), маҳсулотни қуритиш ва инспекциялаш;

- маҳсулотни қадоқлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Қуритилган картошка ва сабзавотлар ишлаб чиқариш технологик жараёнининг бошланғич босқичлари хомашёни сақлаш, узатиш ҳамда сув, туз, мой ва бошқа компонентларни ишлаб чиқаришга тайёрлаш учун хизмат қилувчи жиҳозлар комплекс ёрдамида амалга оширилади. Хомашёларни сақлаш учун махсус омборлар, музлатиш камералари, ўралар, траншеялар ва бошқалар қўлланилади.

Хомашёни ишлаб чиқаришга тайёрлаш жараёнлари ювиш машиналари, инспекцион транспортёрлар, тозаловчи ва ёрдамчи операцияларни бажарувчи жиҳозлар ёрдамида амалга оширилади.

Линиянинг етакчи комплекси таркиби сабзавот кескичлар, бланширлаш ва қуритиш ускуналаридан иборат бўлади.

Линиянинг келгуси комплекси таркиби рецептуравий компонентларни дозаларга ажратиш ва уларни аралаштирувчи жиҳозлардан иборат бўлади.

Линиянинг якунловчи комплекси жиҳозлари тайёр маҳсулотни кадоқлаш, идишларга жойлаштириш, сақлаш ва ташишни таъминлайди. Ушбу комплекс таркиби кадоқлаш-ўраш машиналари ва тайёр маҳсулот омбори жиҳозларини ўз ичига олади.

2.7- расмда қурилган картошка, сабзи ва лавлаги ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган. Мазкур линияда хомашё сув буғи ёрдамида тозаланади.

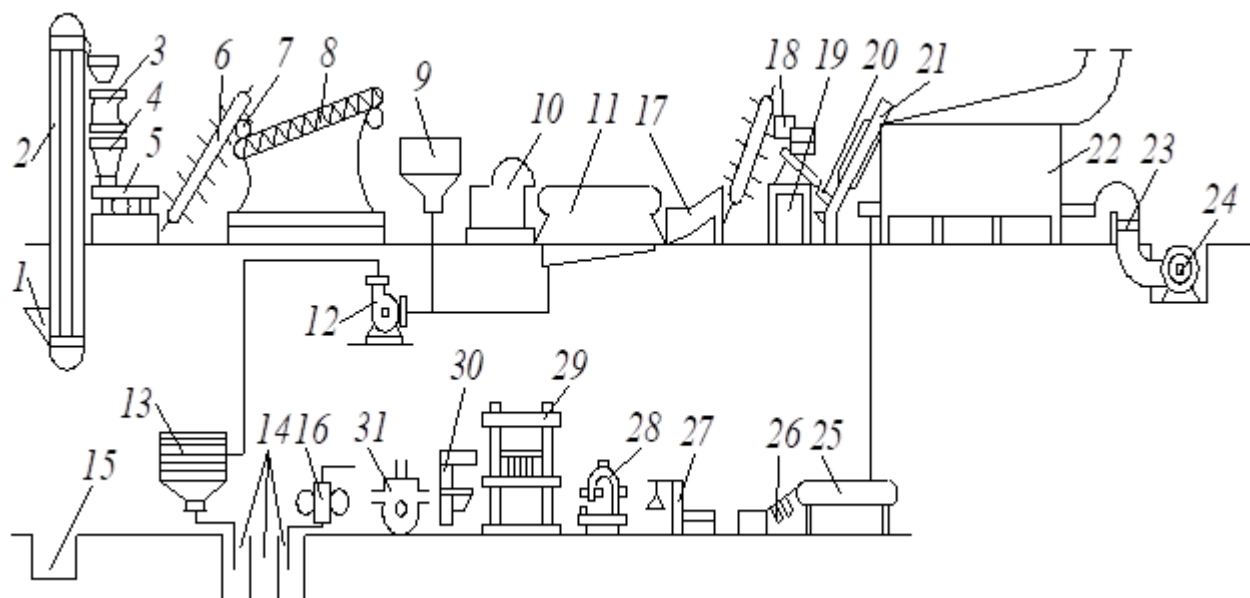
Технологик линиянинг тузилиши ва ишлаш принципи. Картошка ёки тугунак мевалар омборхонадан гидротранспортёр 1 воситасида дастлаб ковшли элеваторга 2, сўнгра эса оралик бункер орқали автоматлаштирилган тарозига 3 келиб тушади. Келгусида хомашё йиғувчи бункерга 4 ва ундан эса тебранувчи ювиш машинасига 5 узатилади.

Ювиш жараёнида хомашё сиртига ёпишган ифлосликлар оқар сув билан ювиб туширилади. Бу пайтда сув ва тугунаклар нисбати 3:1 бўлади. Ювилган картошка инспекция қилиниб, заҳаланган ва чириган тугунак мевалар чиқариб ташланади. Шу тариқа тозаланган тугунаклар ўлчамлари бўйича учта фракцияга ажратилади: кичик - 60×60 мм; ўртача - 70×70 мм ва йирик. Йирик фракция машинадан чиқариб олинади.

Тебранувчи (вибрацион) ювиш машинасидан 5 ювилган картошка куракчали конвейерга 6 келиб тушади ва турникетлар 7 орқали буғлаб тозалаш машинасига 8 узатилади. Бу машинада сув буғининг босими 0,40÷0,50 МПа остида 45÷75 с (сабзи учун - 0,30÷0,35 МПа босимда 40÷50 с, лавлаги учун - 0,30÷0,35 МПа босимда 90 с) хомашёга иссиқлик ишлови берилади. Шундан сўнг картошка барабанли ювиш-тозалаш машинасига 9 келиб тушади ва унга 0,3÷0,5 МПа босим остида берилаётган сувда ювилади. Сабзавотни мазкур сув муҳитида ушлаб туриш вақти барабанни горизонтга нисбатан қиялик бурчагини созлаш йўли билан ростланади. Ювиш

машинасидан чиқётган сабзавотларнинг тозалик кўрсаткичи 97÷99 % ни ташкил этади.

Барабанли ювиш-тозалаш машинасидан 9 тозаланиб чиқётган сабзи ва лавлаги бевосита қайта тозалашга йўналтирилади, картошка эса сульфитаторга 10 узатилади. Бу ерда картошкага 0,1 %-ли натрий бисульфит эритмаси билан 1÷2 мин давомда ишлов берилади, сўнгра лентали конвейерга 11 қайта тозалаш учун бир маромда тўкилади.



2.7- расм. Қуритилган картошка, сабзи ва лавлаги ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Лентали конвейерда картошканинг кўзчалари, ундаги қорайган доғлар, қобиқ парчалари ва бошқа нуқсонлар қўл кучи билан ажратиб олинади. Бу пайтда ҳосил бўладиган ишлаб чиқариш чиқиндилари конвейернинг ҳар икки томонига ўрнатилган темир панжаралар орқали гидротранспортёрга туширилади. Келгусида насос 12 воситасида гидротранспортёрдаги қаттиқ чиқиндилар билан биргаликда барабанли ювиш машинасидан 9 чиқётган суюқ чиқиндилар ҳам темир панжарали айланувчи барабанга 13 узатилади. Бу ерда суюқ чиқиндилар насос 16 билан кетма-кет уланган учта тиндиргичга 14 узатилади, қаттиқ чиқиндилар эса линия ёнида жойлашган бетон идишга 15 хайвонлар учун ем сифатида йиғилади.

Қайта тозаланган картошка конвейердан 11 элеваторли ювиш машина-сига 17 келиб тушади ва куракчали конвейер 6 ёрдамида сабзавот кесиш машинаси бункерига 18 юкланади. Бу машина ёрдамида картошка ўлчамлари $3 \times 5 \times 10$ мм бўлган қаламча, қирралари $9 \div 12$ мм бўлган кубиклар ва ўлчамлари $4 \times 12 \times 12$ мм дан катта бўлмаган пластиналар шаклида кесилади. Сабзавот кесиш машинаси остида ячейкаларининг ўлчами 4 мм бўлган тебранма элак 19 жойлаштирилган. Бу элак ёрдамида кесилган картошка бўлакчалари юзасидаги эркин крахмал сув билан ювиб туширилади.

Кесилган маҳсулот тақсимловчи тарнов 20 воситасида буғли бланширлаш машинасининг тасмали транспортёри 21 юзасига бир текисда тушади. Маҳсулотни бланширлаш жараёни $95 \div 98$ °C ҳароратда $4 \div 6$ мин давом этади. Бланширланган маҳсулот совуқ сувда ювилиб, қуритиш ускунасининг тасмали транспортёрига 22 келиб тушади.

Қуритишга берилаётган нам картошка бўлаклари қуриткич корпусининг юқорисидаги биринчи транспортёр лентаси кенглиги бўйича бир хил калинликда тақсимланади. Хомашё юқориги лента юзаси бўйлаб узлуксиз ҳаракатланади ва корпус деворларига ўрнатилган йўналтирувчи пластинкалар воситасида қуйида жойлашган навбатдаги лента юзасига қайта тўкилади. Қуритилаётган хомашёни бир лентадан иккинчисига туширилиши пайтида материал қатламлари ўзаро алмашинади, яъни унинг остки қатлами юқорига, юқори қатлами эса қуйига тушиб қолади. Натижада материал ва қуриткичнинг тубидан камеранинг бутун юзаси бўйлаб юқорига, маҳсулот қатламига перпендикуляр ҳолатда кўтарилаётган қуритувчи агент ўртасидаги контакт юза доимо янгиланиб туради. Бешинчи лентадан чиқишда тайёр куруқ маҳсулот олинади. Картошка қуритиш режимлари 2.3-жадвалда келтирилган.

Қуриткич ленталари устидаги ҳавонинг максимал ҳароратини таъминлаш учун калориферларга 23 берилаётган сув буғининг босими $0,4 \div 0,6$ МПа оралиғида бўлиши керак. Ҳаво калориферга вентилятор 24 воситасида ҳайдаб берилади.

Картошка қуритиш режимлари

Кўрсаткичлар	Тайёр маҳсулотнинг намлиги, %				
	≥12			≥8	12 ÷ 8
	қаламча-лар	кубиклар 8×8×8	қаламча-лар	қаламча-лар	кубиклар 8×8×8
Иш унумдорлиги, кг/мин	110,5	110,0	15,4	10,5	2÷3
Биринчи лента юзасига тушадиган юклама, Па	16,5	15,1	22,0	16,5	3÷5
Лентани ҳаракатлаланиш тезлиги, м/мин:					
биринчи	0,31	0,33	0,35	0,31	0,33
иккинчи	0,24	0,20	0,30	0,18	0,20
учинчи	0,16	0,18	0,31	0,13	0,18
тўртинчи	0,12	0,13	0,23	0,12	0,13
бешинчи	—	—	0,20	0,12	—
Ленталар остидаги ҳаво ҳарорати, °С:					
биринчи	60	57	60	70	52
иккинчи	65	70	70	75	55
учинчи	60	65	80	60	50
тўртинчи	55	47	70	50	50
бешинчи	—	—	50	40	—
Қуритиш давомийлиги, соат	3,5	3,5	3,0	5,0	3,5
Ҳаво сарфи, м ³ /соат	28 000	28 000	33 000	36 000	28 000

Қуритгичдан 22 чиқарилаётган картошка (сабзавот) лентали конвейерга 25 келиб тушади ва унда қуритилган маҳсулот инспекция қилиниб, навларга ажратилади. Навланган сабзавотлар конвейердан тўкилиб, магнитли тутқич 26 ва тарози 27 орқали ўтади ва крафт-қопларга қадоқланиб, машина 28 да тикилади.

Навларга ажратилган картошка (сабзавот) брикетлаш учун ҳам узатилиши мумкин. Қуритилган сабзавотларни брикетлаш гидравлик прессларда 29 амалга оширилади. Брикетлар металл банкаларга қадоқланади. Шундан сўнг банкаларни қопқоқлаш машинасида 30 қопқоқланади ва рухланган металлни коррозиядан ҳимоялаш учун банка юзасига ваннада 31 135 °С ҳароратда қиздирилган техник вазелин суриб чиқилади.



Таълим - бу бизга ўргатилган барча нарсаларни
эсдан чиқарганимиздан сўнг қолган билимдир.

А. ЭЙНШТЕЙН (1879–1955), физик-назариётчи

2.7. КАРТОШКА КРАХМАЛИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Крахмал – унсимон углевод бўлиб, у асосан ёруғлик таъсирида яшил ўсимлик хужайраларида кечадиган фотосинтез жараёни натижасида карбонат кислота ва сувдан ҳосил бўлади. Крахмал ўсимликларнинг асосий захира моддаси бўлиб, уларнинг уруғи, туганаги ёки илдизида йиғилади. Кимёвий табиатига кўра крахмал полисахарид бўлиб, унинг асосини глюкоза қолдиқлари ташкил этади.

Крахмал инсон организмига тушгач, глюкозага айланиб, осон ҳазм бўлади ва қон айланиш доирасида иштирок этади. Инсонни крахмалга бўлган кундалик эҳтиёжи $400\div 450$ граммни ташкил этади, бу эса организмни бир сутка давомида сарфлайдиган калориясининг ярмини қоплайди.

Саноатда крахмал асосан картошка, маккажўхори, гурунч ва буғдойдан олинади. Ўсимлик тўқималаридаги крахмал доначалари овал, сферик ёки кўпбурчак шаклида бўлади. Крахмал доначалар ўлчами 2 дан 150 мкм гача бўлади. Доначаларнинг энг йириги картошкада, кичиги эса гурунчда учрайди. Крахмал доначалари игнасимон кристаллар кўринишида бўлиб, улар орасида микрокапиллярлар крахмалнинг юқори гигроскопик ва адсорбцион хоссаларини намоён этади. Бу хоссалардан конфет қобикларини қуйиш учун крахмал қолиплари тайёрлашда кенг қўлланилади.

Қуруқ картошка крахмали тўрт навда - экстра, олий, I ва II навларда, қуруқ маккажўхори крахмали эса икки навда - олий ва I навларда ишлаб чиқарилади. Крахмал сифат кўрсаткичлари унинг навларига кўра белгиланган: умумий кул миқдори $0,20\div 1,0$ %, кислоталилиги $7,5\div 25$ шартли бирлик ва ҳ.

Қуруқ картошка крахмалининг намлиги, унинг навларидан қатъий назар, 20 % дан ошмаслиги лозим, маккажўхори крахмали учун эса бу кўрсаткич 13 % ни ташкил этади.

Крахмал навларига кўра унинг сифат кўрсаткичлари белгиланади: умумий кул миқдори $0,20 \div 1,0$ %, кислоталилиги $7,5 \div 25$ шартли бирлик ва ҳ. Қуруқ картошка крахмалида унинг навидан қатъий назар намлик миқдори 20 % дан ошмаслиги, маккажўхори крахмалида эса бу кўрсаткич 13 % ни ташкил этади. Крахмалнинг ранги ва ҳиди унинг сифатини белгиловчи асосий органолептик кўрсаткичлар бўлиб ҳисобланади.

Картошка крахмали ишлаб чиқаришда асосий хомашё картошкадир. Картошка тугунагининг кимёвий таркиби ўртача 75 % сув ва 25 % қуруқ моддалардан иборат бўлади. Қуруқ моддалар таркиби крахмал (18,5 %), азотли моддалар (2 %), тўқималар (1 %), минерал моддалар (0,9 %), қанд моддалари (0,8 %), мойлар (0,2 %) ва бошқа моддалардан (1,6 %, асосан пектин моддалари, пентозанлар ва б.) иборат бўлади. 1 тн қуруқ крахмал олиш учун крахмаллилиги 14,8 % бўлган 7,95 тн картошка сарфланади.

Крахмал ишлаб чиқаришда юқори техник-иқтисодий кўрсаткичларга эришиш учун картошканинг юқори крахмалли навларини қайта ишлаш зарур бўлади. Бу эса ўз навбатида 1 тн крахмал олиш учун хомашё сарфини қисқартиради ва тайёр маҳсулот таннарҳини пасайтиради. Харакатдаги меъёрий-техник ҳужжатлар бўйича қайта ишлашга йўналтирилаётган картошканинг таркибидаги крахмал 13 % дан кам бўлмаслиги, ювилгандан кейин эса унинг таркибидаги чиқинди 0,1 % дан юқори бўлмаслиги керак.

Картошка крахмали ишлаб чиқаришда хомашёдан фойдаланиш даражаси ундан крахмал ажратиш олиш коэффициенти билан ифодаланади. Бу кўрсаткич қиймати $82 \div 88$ % ни ташкил этади. Крахмалнинг чиқиш фоизи унинг хомашё таркибидаги миқдorigа, оралиқ маҳсулотга ва оқава сув таркибида йўқотилишларга боғлиқ бўлади.

Крахмал ишлаб чиқаришдаги асосий йўқотишлар мезга (майдаланган пўчоқ ва тўқималардан иборат аралашма) таркибида боғланган крахмал (40

% яқин) кўринишида ва эркин крахмал кўринишида ($3\div 4$) % бўлиб, унинг миқдори қайта ишланган крахмал массасининг тахминан 1,7 % ни ташкил этади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Крахмал ишлаб чиқаришнинг асосий масаласи - картошка хужайралари деворларини бузиш натижасида крахмални максимал миқдорда ажратиб олиш ва уни ёт аралашмалардан мукаммал тозалашдан иборат бўлади. Бузилган хужайралар сони қанча кўп бўлса, шунча кўп миқдорда крахмал ажралиб чиқади. Тозалаш жараёни крахмал дончаларини совук сувда эримаслиги ва юқори зичликка (1650 кг/м^3) эга бўлишига асосланади.

Картошка крахмали ишлаб чиқариш учун қўлланиладиган барча турдаги технологик линиялар таркиби картошкани майда қириш ва уни гидромеханик услубларда қайта ишлаш учун қўлланиладиган жиҳозлардан иборат бўлади. Картошкани крахмалга қайта ишлашнинг энг самарали технологиясида кўп босқичли гидроциклон ускуналари қўлланилади. Бу ускуналар ёрдамида ўта майдаланган картошка кашасини крахмал суспензияси ва картошка шарбати тутган мезгага ажратиш операциялари амалга оширилади. Техник тавсифи ва техник-иқтисодий кўрсаткичлари бўйича гидроциклон ускунаси картошка кашасини фракцияларга ажратиш ва ювиш мақсадида қўлланиладиган барча жиҳозлардан устун туради.

Картошка кашасини ажратиш ва ювиш операцияларини битта ускунада қўшиб олиб борилиши натижасида технологик босқичлар сони камаёди ва жиҳозлар жойлаштириладиган ишлаб чиқариш майдонлари юзаси $4\div 5$ марта қисқаради. Ишлаб чиқариш жараёнларини мукаммаллаштириш, тоза ичимлик сувини тежаш ва оқава сувлар миқдорини камайтириш туфайли картошкадан крахмал ажратиб олиш коэффициентини қўшимча $3\div 4$ % га орттириш мумкин.

Нам крахмал - тез бузилувчи маҳсулот бўлиб, уни узоқ муддат сақлаб бўлмайди. Қуруқ крахмал олиш учун қуюлтирилган крахмал суспензиясидаги ортикча намни механик услубда чиқариб ташлаш ва қолдиқ намликни

конвектив қуритиш услубида (иситилган ҳаво ёрдамида) ҳайдаш кўзда тутилган.

Илғор технологиялар асосида қайта ишланаётган картошкани комплекс қайта ишлаш, шу жумладан, унинг барча қолдиқ компонентларидан ҳам тўлиқ фойдаланишни кўзда тутди. Хусусан, қўшимча маҳсулот ҳисобланувчи мезга ва картошка шарбатини утилизациялаш услублари ишлаб чиқилган. Қуюлтирилган углевод-оксил гидролизати ва прессланган оксил озукаси олиш усулининг жорий этилиши бунга мисол бўлади.

Тез бузилувчан нам картошка крахмали йилнинг совуқ вақтларида идишларга қуйилган ҳолатда ёки омборхоналарда сақланади. Бунда идишдаги крахмал чўкмасига тоза сув қуйилиб, унга 0,05 % олтингугурт (II) оксиди қўшилади. Қуруқ крахмални сақлашнинг энг ишончли усули - бу уни музлатилган ҳолатда сақлашдир.

Қуруқ крахмал силосларда сақланади ёки қаноп қопларга (25, 50, 60 кг) қопланади. Крахмал ва унинг ҳосилалари тўқимачилик, қоғоз, гугурт, асбест, бўёқ, полиграфия ва парфюмерия маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Крахмални қоғоз крафт-қопларга (100÷1000 г) ҳам жойлаш мумкин. Қадокланган қуруқ крахмал ҳавонинг нисбий намлиги 75 % ва ҳарорати 10 °С дан юқори бўлмаган микроклиматли омборхоналарда сақланади.

Крахмал озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ҳам кенг қўлланилади. Ундан патока ва кристалланган глюкоза ишлаб чиқарилади. Кондитер маҳсулотлари тайёрлашда крахмал бисквит ҳамирига пластик хусусият беради, помадали ва ликерли конфетларни қуйиш жараёнида эса қолипловчи материал сифатида ишлатилади. Кулинария соҳасида крахмал ёрдамида кисел, соус ва пудинглар тайёрланади. Шунингдек фармацевтика ва бошқа саноат тармоқларида ҳам крахмалдан кенг фойдаланилади.

Углевод-оксил гидролизати - углевод, протеин ва минерал моддаларни ўзида жамлаган қуюқ жигарранг масса дир. У озукавий ачиткилар ўстиришда

биостимулятор ёки нон маҳсулотлари тайёрлашда қизил жавдар солоди ўрнини босувчи материал сифатида қўлланилади.

Технологик жараён босқичлари. Картошка крахмали ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги асосий босқич ва операциялардан иборат бўлади:

- картошкани ювиш ва тортиб олиш;
- картошкани юпка майдалаш (бўтқа ҳосил бўлгунча);
- бўтқадан картошка шарбатини ажратиб олиш;
- бўтқадан эркин крахмални ажратиш, мезга ажратиш ва уни ювиш, крахмал сутини рафинациялаш ва нам крахмал олиш;
- крахмални сувсизлантириш ва қуритиш;
- куруқ крахмални истеъмол ва транспорт идишларига қадоқлаш;
- картошка шарбатини тиндириш, коагуляциялаш ва оқсилли озуқа олиш;
- тиндирилган картошка шарбатини буғлатиш ва қуюлтирилган гидро-изолят олиш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Технологик линия картошка туганакларини қайта ишлашга тайёрловчи жиҳозлар комплексидан бошланади. Бу комплекс таркиби гидравлик транспортёр, тошчаларни тутиб қолувчи ускуна, ювиш машинаси ва сув ажратгичлардан иборат бўлади.

Картошкани қирғичлаш машиналари, фильтрлар, гидроциклон ускунаси, рафинирловчи элак, центрифуга, винтли конвейер, йиғувчи идишлар тўплам ва насослардан иборат бўлган крахмал эмульсиясини ҳосил қилувчи жиҳозлар комплекси етакчи ҳисобланади.

Линияни якунловчи жиҳозлар комплексининг асосий вазифаси нам ва куруқ крахмал олиш бўлиб, унинг таркиби вакуум-фильтр, қуритиш ускунаси, элаклаш машинаси (бурат), винтли конвейер, йиғувчи идишлар тўплами, насослар, тарози ва қоп тикувчи машиналардан иборат бўлади.

Шунингдек, линия таркибига қўшимча маҳсулотларни қайта ишловчи жиҳозлар комплекслари ҳам киради. Крахмал шарбатидан оқсилли озуқа олиш комплекси жиҳозлари ёйсимон конструкциядаги элаklar, иситгич, коагулятор, йиғувчи идишлар ва насослардан иборат бўлади. Қуюлтирилган

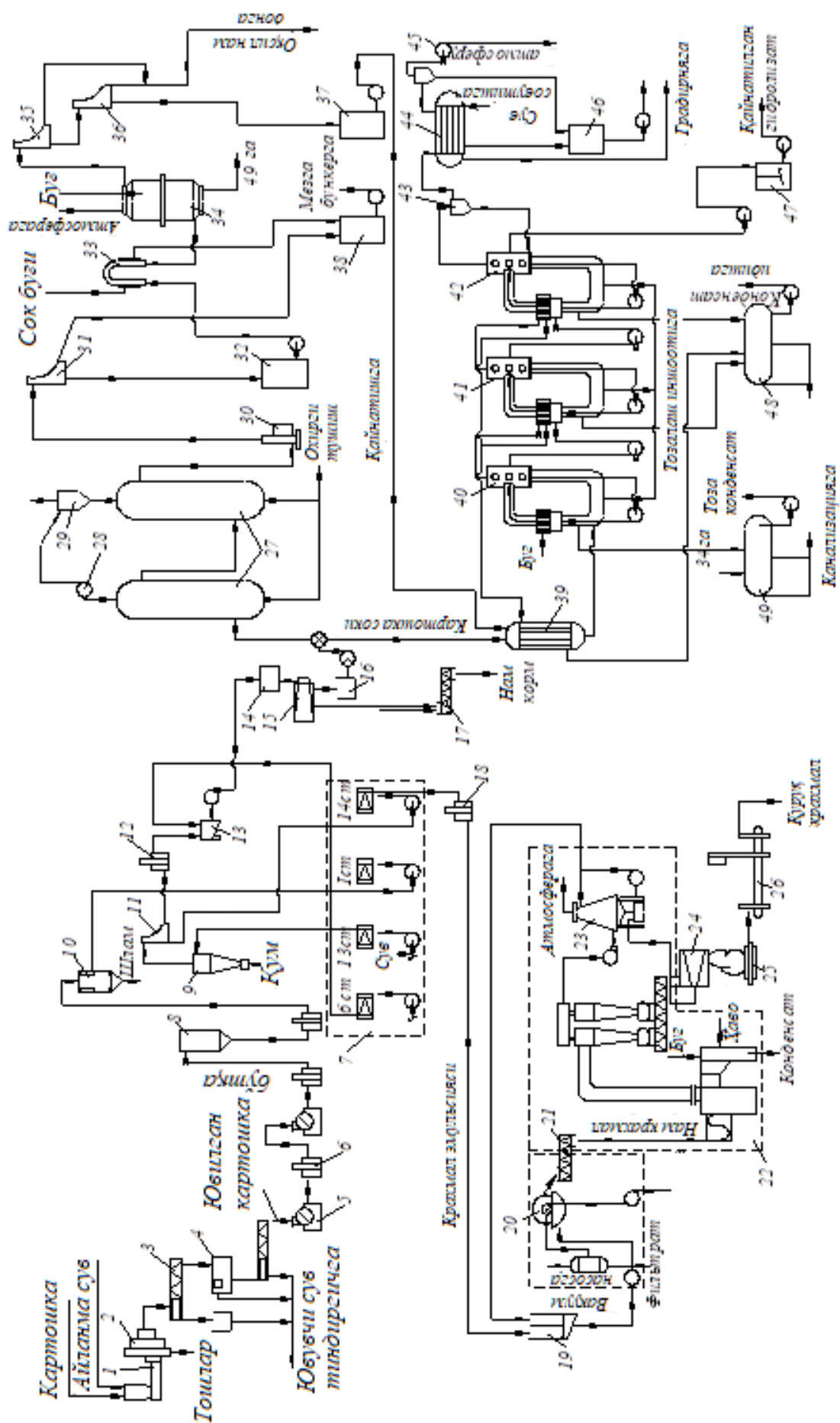
гидролизат олиш учун ишлатиладиган жиҳозлар комплекси таркибига тозаланган картошка шарбатини қиздириш қурилмаси, буғлатиш қурилмалари, юзали конденсатор, вакуум-насос, йиғувчи идишлар, насослар ва конденсат йиғиш қурилмалари киритилади.

2.8- расмда картошка крахмали ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Картошка омборхонадан гидротранспортер 1 воситасида дастлаб барабансимон тош тутиб қолувчи ускунага 2, сўнгра шнекка 3 келиб тушади. Шнекли транспортёрда картошка уни оқизиб келган сувдан ажратилади ва била деб номланувчи ишчи органли ювиш машинасига 4 узатилади. Ювилган ва ёт чиқиндилардан ажратилган картошка тугунаклари иккинчи шнек - сув ажраткич воситасида майдалаш ускунасига берилади. Бу ерда картошка барабанли қирғичлаш машинасида 5 икки марта бўтқасимон кўринишга келгунча майдаланади. Майдалаш машиналари бир-бири билан плунжерли насос 6 орқали боғланган бўлади.

Майдалаш машинаси металл корпус ичига ўрнатилган катта тезликда айланувчи барабан кўринишида ишланган. Барабан юзаси бўйлаб кўп сонли майда тишли пластинкасимон аррачалар махсус қистирмалар воситасида ўрнатилган бўлади. Тез айланаётган бу аррачалар ёрдамида картошка тугунаклари ўта майин кўринишда қириб олинади. Майдалаш икки маротаба ўтказилади. Картошкани биринчи маротаба майдалаш жараёнида пилка тишларининг баландлиги $1,5 \div 1,7$ мм, иккинчи бор қайта майдалашда эса – 1,0 мм бўлади.

Майдалаш машиналари картошкани барабанга суриб турувчи ёғоч пластинали мослама ва тешикларининг диаметри 2 мм бўлган металл панжара билан таъминланади. Ушбу мосламалар майдаланиш даражаси қиймати юқори бўлишини таъминлаш учун хизмат қилади.



2.8- расм. Картошка крахмали ишлаб чикариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Картошка қирғичлаш машинаси ишининг самарадорлиги барабан ишчи юзасининг айланма тезлигига боғлиқ бўлиб, майдаланиш коэффициенти қиймати (90 % гача) билан тавсифланади. Аррачали майдалаш машиналари барабанининг айланма тезлиги 90 м/с гача оширилса, майдаланиш коэффициенти 95 % гача ва ундан ортиқ бўлиши мумкин. Бу пайтда картошка бўтқасини иккинчи маротаба майдалашга босқичига хожат қолмайди. Қирғичлаш машиналарининг самарадорлиги ва ишончлилиги картошка тоза ювилганлик даражасига боғлиқ бўлади.

Қирғичлаш машинасидан чиққан картошка бўтқаси парчаланган хужайра деворлари, крахмал доначалари ва картошка шарбатидан иборат бўлган аралашма кўринишида бўлади. Картошка крахмали олишдаги асосий масала - унинг бўтқа таркибидан шарбатни тезроқ минимал даражада суюлтирилган ҳолатда ажратиб олишдир. Чунки шарбатни крахмал билан контактга киришуви крахмал сифатини пасайтиради (тирозинни оксидланиши натижасида крахмал қора тусга киради), крахмал клейстрининг қовушқоқлигини пасайтиради ҳамда кўпик, шилимшиқ ва бошқа кераксиз системалар ҳосил бўлишига олиб келади.

Картошка бўтқаси йиғувчи идиш-тўплагичдан 8 турли аралашмаларни ажратиш учун мўлжалланган ўз-ўзини тозаловчи филтрлар 10 орқали плунжерли насос воситасида гидроциклон ускунасига 7 узатилади. Гидроциклон ускунаси 14 та поғонадан иборат бўлиб, шундан 6 таси крахмалсизлантирувчи, қолган 8 та поғона эса крахмални юувчи ҳисобланади.

Гидроциклон ускунасининг иши шундай созланиши керакки, бунда ювиш жараёнига келиб тушаётган суспензия концентрацияси $6\div 8\%$, охириги босқичдан чиқаётган қуюқ суспензии концентрацияси $35\div 40\%$, I ва II босқичдан чиқаётган аралаш ташламалар таркибидаги қуруқ моддалар миқдори эса $1,0\div 1,5\%$ бўлиши лозим. Мультициклондаги ишчи босим қиймати $0,3\div 0,4$ МПа чегараларда ушлаб турилиши керак.

Гидроциклонларнинг 13-поғонасидан чиқаётган крахмал суспензияси қум ажратувчи (бир дона) гидроциклонга 9, сўнгра рафинирловчи ёйсимон

элакка 11 берилади. Крахмал суспензияси элак орқали ўтиб, келгусида қайта тозаланиш учун гидроциклонларнинг 14- поғонасига узатилади. Мезга элак-лаш машинасининг 11 ишчи юзаси бўйлаб унинг қуйи қисмига сурилиб тушади ва машинадан чиқарилади. Келгусида мезга плунжерли насос 12 воситасида енгил чиқитларни йиғувчи идишга 13 ҳайдалади.

Тозаланган крахмал суспензияси плунжерли насос 18 билан йиғувчи идишга 19 ҳайдалади. Ушбу идишдан суспензия бир маъромда барабанли вакуум-фильтрга 20, куруқ моддалар концентрацияси 64 % га етгунча сувсизлантириш учун узатилади.

Фильтрнинг асосий ишчи органи - секин айланувчи икки деворли цилиндрлик барабандир. Барабаннинг ички цилиндри юзаси яхлит бўлади, ғалвирсимон ташқи цилиндр юзасига фильтрловчи материал қопланади. Барабан юзасининг 1/3 қисми суспензияли идишга ботирилган ҳолатда ўрнатилади.

Барабан цилиндрлари оралиғида ҳосил бўлган ҳалқасимон бўшлиқ узунасига ўрнатилган тўсиклар ёрдамида бир нечта секцияларга ажратилган. Ушбу секциялар барабаннинг бир маротаба тўлиқ айланиши натижасида суспензияни филтрлаш, чўккан крахмал қатламини тоза сув билан ювиш, крахмал қатламини ҳаво билан пуфлаб сувсизлантириш, крахмални материал юзасидан пичоқ билан қириб олиш ва фильтрловчи материални регенерация қилиш зоналаридан ўтади.

Келгусида нам крахмал винтли конвейер 21 воситасида пневматик қуритгичга 22 йўналтирилади. Пневматик қуритгичда юмшатилиб майдаланган нам крахмал иссиқ ҳаво оқимида, мавҳум қайнаш ҳолатида, бир неча сонияларда қуритилади. Бу пайтда крахмал ва ҳаво аралашмасининг ҳаракатланиш тезлиги крахмал зарраларини оқимда муаллақ учиб юриш тезлигидан катта бўлиши керак.

Пневматик қуритгичнинг ишлаш принципи, конструкциясининг ўзига хос хусусияти ва уни автоматлаштирилганлиги юқори ҳароратларгача қиздирилган ҳаводан фойдаланиш имконини беради. Қуритиш қурилмаси

таркибига кирувчи калориферлардан чиқаётган қуритиш агенти ҳарорати $140\div 150$ °C ни ташкил этади. Аммо иссиқ ҳаво оқимидаги нам крахмал доначалари юзадан намликни интенсив буғланиши ҳисобига маҳсулот 60 °C ҳароратгача ҳам қизиб улгурмайди.

Қуритилган крахмал ва ҳаво-буғ аралашмаси циклонларда ажратилади. Ҳавони крахмалдан тозалаш жараёнининг якуний босқичи ҳўл услубда, ювувчи скрубберда 23 амалга оширилади. Скрубберда крахмал чанги сув билан тутиб қолинади ва крахмал сути кўринишида йиғувчи идишга 19 узатилади.

Талаб этилган намликкача қуритилган крахмал таркибида маълум миқдорда кумоклар бўлиб, улар асосан сифатсиз хомашё қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўлади. Крахмал кумоклари бурат типдаги элакли машиналарда 24 асосий маҳсулот таркибидан ажратиб олинадилар ва суюлтирилиб, ишлаб чиқаришга қайтарилади. Буратдан чиққан тоза қуруқ крахмал қопларга жойланади, тарозида 25 тортилади ва қоп оғзи тикувчи машинада 26 да тикилади.

Йиғувчи идишдаги 13 мезга марказдан қочма типдаги насос воситасида оралик идишга 14 ҳайдалади, ундан эса центрифугага 15 берилади. Центрифугада мезга иккита фракцияга - чўкма (оғир фракция) ва картошка шарбатига ажратилади. Чўкма винтли конвейерга 17 келиб тушгач, ҳўл крахмал сифатида келгуси операцияларга ўзатилади. Картошка шарбати тиндиргич-йиғувчи идишда 16 тўпланади ва насос ёрдамида утилизация қилиш комплекси жиҳозларига ҳайдалади.

Комбинациялаштирилган схема бўйича қўшимча маҳсулотларни утилизациялаш жараёнида қуюлтирилган углевод-оксил гидролизати ва оксилли озуқа ишлаб чиқарилади. Бу схема бўйича картошка шарбати кўпик сўндирувчи вентилятор 28 ва циклон 29 билан жиҳозланган йиғувчи идишлар тўпламидан 27 плунжерли насос воситасида 30 ёйсимон элакка 31 узатилади. Енгил чиқиндилар йиғувчи идишда 38 тўпланади, сўнгра насос билан мезга йиғувчи идишга ҳайдалади. Тозаланган картошка шарбати йиғувчи идишда 32 тўпланади ва насос ёрдамида қиздириш қурилмаси 33 орқали коагуляторга

34 узатилади. Бу ердан шарбат оксил ажратиш учун қўлланиладиган ёйсимон элакларга (35 ва 36) берилади. Охирги элакдан чиқаётган енгил фракция оксил озуқаси ҳисобланади.

Йиғувчи идишдан 16 чиқаётган картошка шарбати ва сиғимли идишдан 37 чиқаётган тиндирилган шарбат конденсатор 39 орқали уч корпусли буғлатиш ускунасига (40, 41 ва 42) қуюлтириш учун узатилади. Қуюлтирилган суюқлик ускунадан насос воситасида сўриб олиниб, йиғувчи идишга 47 узатилади.

Буғлатиш қурилмасининг учинчи корпусидан 42 чиқарилаётган иккиламчи буғлар юзали конденсаторда 44 совутилади. Вакуум-насос воситасида 45 буғлатиш ускунаси ва конденсаторда сийракланиш ҳосил қилинади. Конденсатордан 44 чиқаётган конденсат ва томчи ажраткичда 43 тутиб қолинган сув барометрик резервуарга 46 келиб тушади ва насос воситасида градирняга ҳайдалади. Градирняда конденсат ва иссиқ сувлар тўла совутилади ва иккиламчи буғларни совутиш тизимида совутувчи агент сифатида қайтарилади. Буғлатиш ускунасининг биринчи ва иккинчи корпусидан чиқарилаётган конденсат йиғувчи идишларда (49 ва 48) тўпланади.

Юқорида тавсифланган картошка крахмали ишлаб чиқариш технологик жараёнларини системали таҳлил этиш натижасида муаллифлар томонидан кичик корхоналар учун ихчам маҳсулот ишлаб чиқариш технологик тизими лойиҳаси ишлаб чиқилган. Изланишлар натижалари Наманган шаҳридаги кўп тармоқли “Муборакбону” хусусий фирмасида синовдан ўтган.



Кун бўйи нималарни ўрганганинг ҳақида ўзингга ўзинг ҳисобот бермасдан аввал ухлашга ётиш ярамайди.

ЛИХТЕНБЕРГ Г.К., немис ёзувчиси

2.8. ҚАНД ЛАВЛАГИДАН ШАКАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Шакар - озуқа рационидagi энг муҳим компонентлардан бири бўлган углеводлар тоифасига

киради. Углеводлар ўз навбатида моносакхаридлар (глюкоза, фруктоза, лактоза), дисакхаридлар (сахароза, мальтоза, лактоза), ҳазм бўлувчи полисахаридлар (крахмал, гликоген) ва ҳазм бўлмайдиган полисахаридларга (озуқавий тўқималарга) бўлинади. Моносакхарид ва дисакхаридлар таъми ширин бўлганлиги сабабдан улар шакар деб ном олган. Дисакхарид ва ҳазм бўлмайдиган полисахаридларни одам организмида парчаланиши натижасида глюкоза ва фруктозалар ҳосил бўлади. Сахароза одам организмида тўла ва енгил ҳазм бўлади, йўқотилган энергияни тез тикланишига ёрдам беради.

Қанд лавлагини озуқавий мақсадларда қайта ишлаш жараёнида окшакар куми олинади. Қум шакар таркибидаги сахароза миқдори 99,75 % (қуруқ модда ҳисобида) дан кам бўлмаслиги, унинг ранги эса 0,8 шартли бирликдан юқори бўлмаслиги лозим. Саноат миқёсида ишлаб чиқариладиган шакарнинг кўриниши сарғиш бўлиб, унинг таркибидаги сахароза миқдори 99,55 % (қуруқ модда ҳисобида) дан кам бўлмайди. Бундай маҳсулотнинг ранги 1,5 шартли бирликдан юқори бўлмаслиги керак. Шакар кристаллари ўлчамлари $0,2 \div 2,5$ мм чегараларда бўлади.

Шакарнинг сифати органолептик, физик-кимёвий ва микробиологик кўрсаткичлари бўйича давлат стандарти талабларига жавоб бериши керак. Қум шакар тез ва енгил ҳазм бўлиш хусусиятига эга ва шу сабабдан ақлий ва жисмоний меҳнат кишилари учун ўрнини алмаштириб бўлмайдиган калория манбаи бўлиб хизмат қилади.

Шакар ишлаб чиқариш саноатида асосий хомашё сифатида қанд лавлагининг ковлаб олинган илдизмеваси ишлатилади. Қайта ишлашга тайёрланган лавлагининг физик ҳолати талаб этилган меъёрий кўрсаткичлар (сўлиганлиги, гуллагани, заҳаланганлиги ва б.) бўйича стандарт талабларига мос келиши керак. Қанд лавлагининг технологик хоссалари унинг йиғиштириш даврида техник жиҳатдан етилганлиги, ёт чиқиндилар билан ифлосланганлик даражаси ва асосий кимёвий кўрсаткичлари - сахароза миқдори ва лавлаги шарбатининг тиниқлиги билан белгиланади.

Шуни ҳам айтиш лозимки, қайта ишлашга тайёрланган лавлагини сақлаш жараёнида унинг кўплаб сифат кўрсаткичлари пасайиши мумкин. Бу эса ўз навбатида технологик жараёнларни амалга ошириш самарадорлигини пасайтиради, сахарозани йўқотилиш миқдорини орттиради ва тайёр маҳсулотнинг чиқиш миқдори ва сифатини пасайтиради. Шунинг учун канд лавлагини оптимал қайта ишлаш даври 100 кунга тенг.

Лавлагидан шакар олиш жараёнида ҳосил бўладиган ярим тайёр маҳсулотлар турлари асосан лавлаги қирқиндиси, диффузион шарбат, қиём, утфель ва ювилган қум шакардан иборат бўлади. Лавлаги қирқиндиси - лавлаги қирқиш машинасида илдимеванинг муайян шакл ва ўлчамда кесилган кўринишидир. Диффузион шарбат - бу лавлаги қирқиндисидан диффузия услубида ажратиб олинган сахароза ва бошқа моддаларнинг сувли эритмасидир. Қиём - тўйинган шакар эритмаси бўлиб, у тозаланган шарбатни буғлатиш ускунасида қуюлтириш йўли билан ҳосил қилинади. Утфель - сахароза кристаллари ва кристаллараро эритмадан иборат масса бўлиб, қиём ва қолдиқ эритмаларни вакуум-қурилмаларда қуюлтириш пайтида ҳосил бўлади. Саноат қум шакари - қолдиқ эритма таркибидан центрифугалаш жараёнида ажратиб олинган ва иссиқ сув билан ювилган сахароза кристаллариدير.

Қанд лавлагини қайта ишлаш натижасида асосий маҳсулот (шакар) олиш билан биргаликда кўп миқдорда қўшимча маҳсулотлар ҳам олинади. Шакарнинг ўртача чиқиши $10\div 12$ % бўлганда (қайта ишланган лавлаги массасига нисбатан, %) $80\div 83$ % нам лавлаги тўппаги, $5,0\div 5,5$ % меласса, $10\div 13$ % филтрланган чўкма ҳосил бўлади. Бу маҳсулотлар қимматли иккиламчи хомашё саналади.

Лавлаги тўппаги (жом) диффузия йўли билан таркибидан сахароза ажратиб олинган, яъни шакарсизлантирилган лавлаги қирқиндисидир. Унинг таркибида 0,3 % шакар бўлади. Тўппак чорва ҳайвонлари учун юқори озуқавий қийматга эга бўлган ем бўлиб, унинг сақлаш даврини узайтириш мақсадида қурилади ёки силос қилинади. Лавлаги тўппагидан фойдаланиш

самарадорлигини орттириш учун унинг таркибидан пектин, озукавий толалар, метан, протеин ва бошқалар ажратиб олинади.

Меласса - якуний босқичда кристалланган утфелни центрифугалаш жараёнида ажратиб олинadиган кристаллараро эритмадир. Унинг таркибида минерал ва органик моддалар, шу жумладан, углеводлар, қимматли аминокислоталар ва амидлар, ишқорий металлларнинг катионлари, сульфат, фосфат ва фосфор кислоталарининг анионлари мавжуд. Ишлаб чиқарилаётган мелассанинг деярли ярми чорва ҳайвонлари учун ем тайёрлашга йўналтирилади.

Бундан ташқари, меласса этил спирти, хамиртуриш, озукавий кислоталар ва бошқа моддалар ишлаб чиқариш учун ҳам қимматли хомашё ҳисобланади.

Фильтрлаш жараёнларида ажратилган чўкма таркибида CO_2 гази, азотли бирикмалар, минерал моддалар, ҳайвон ва ўсимликлар учун фойдали бўлган бир қатор кимёвий бирикмалар ва элементлар мавжуд. Ҳозирги кунда бу қимматли чиқиндидан тўлиқ фойдаланиш имкониятлари яратилмаган.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Шакар заводлари лавлаги етиштириладиган худудларда жойлаш-тирилади. Замонавий шакар заводлари йирик саноат корхонаси бўлиб, у лойиҳа қувватига кўра, бир суткада 1500÷6000 тонна қанд лавлагини қайта ишлаши мумкин.

Ҳозирги кунда Россия территориясида 95 та қанд лавлагидан шакар ишлаб чиқариш заводлари фаолият кўрсатмоқда. Янги иқтисодий муносабатлар шароитида ушбу корхоналарда ишлаб чиқариладиган шакар ҳажми сезиларли даражада қисқартирилди, чунки қайта ишланadиган қанд лавлаги ҳажми деярли икки марта қисқарди. Шунинг билан бирга, четдан импорт қилинадиган шакарқамиш хомашёсини қайта ишлаш ҳажми ўсди.

Ўзбекистонда саноат миқёсида қанд лавлаги шакари ишлаб чиқариш эндигина йўлга қўйилмоқда. Дастлабки корхоналар қаторига Хоразм шакар заводи ва туманлардаги мини шакар заводларини киритиш мумкин.

Қанд лавлагидан шакар ишлаб чиқаришнинг асосий хусусияти тайёр маҳсулот таркибини тоза сахарозадан иборат бўлишидир. Бундай кимёвий таркибга технологик жараённинг деярли барча босқичларда хомашё ва ярим тайёр маҳсулотларни ёт чиқиндилардан ва турлича ифлосланишлардан яхши тозаланиши натижасида эришилади. Кўплаб операциялар моҳияти канд лавлаги, диффузион шарбат ва оқ шакар кристалларини тозалаш жараёнлари билан боғлиқ бўлади.

Лавлаги илдизмевасининг ташқи юзаси енгил (сузиб юрувчи) ва оғир (тош, кум ва б.) чиқиндилардан тозаланади. Бундай ёт чиқиндиларнинг анчагина қисми лавлагини сув ёрдамида қайта ишлаш жиҳозларига узатиш даврида ажратиб олинади. Лавлаги илдизмеваси юзасига каттик ўрнашиб қолган чиқиндилар ювиш машиналари механик ишчи органлари ёрдамида ювиб туширилади.

Шакар ишлаб чиқариш тармоғи ишлатиладиган тоза ичимлик суви ҳажмининг кўплиги билан ажралиб туради, айниқса лавлагини узатиш ва ювиш жараёнларида фойдаланиладиган сув сарфи ўта юқори бўлади. Агар сувдан фойдаланиш тизими чизиқли кетма-кетликда (қайтаришларсиз ва айланишларсиз) ташкил этилган бўлса, сарфланадиган сув миқдори қайта ишланаётган лавлаги массасига нисбатан 1800 % ни ташкил этади. Ҳосил бўлган оқава сувларни атроф-муҳитга зарарли таъсирини камайтириш мақсадида уларни махсус сув тозалаш иншоотларига йўналтирилади. Фақат шундан сўнггина оқавалар сув ҳавзаларига ташланади.

Лавлагини йиғиштириш, юклаш ва тушириш ишларининг тўлиқ механизациялаштирилиши сабабли лавлагини яшил масса ва тупроқ билан ифлосланиш даражаси ортиб бормоқда. Юқори даражада ифлосланган лавлаги транспортда ташиладиган юк ҳажмини, гидротранспортёр ва хомашё ювиш машиналарида ишлатиладиган ичимлик суви сарфини ва тозалаш иншоотларига йўналтириладиган оқавалар ҳажмини ортишига сабаб бўлади. Ушбу ҳолатлар маҳсулотни қайта ишлаш ҳажмини пасайишига, қўшимча сарф-

харажатларни ортишига ва маҳсулотнинг рақобатбардошлигини пасайишига олиб келади.

Шуни айтиш лозимки, барча қўшимча ҳатти-ҳаракатлар туфайли ҳам лавлаги ташқи юзасининг тозалигини прогрессив технологиялар талаби даражасида амалга ошириб бўлмаяпти, бу эса ўз навбатида технологик жиҳозларни тез ишдан чиқишига сабаб бўлмоқда.

Диффузион шарбат тахминан $16\div 19$ % курук моддалардан иборат бўлиб, уларнинг $14\div 17$ % сахароза ва 2 % га яқини шакарсиз моддалардир. Барча канд моддалари кристалланган сахароза олиш жараёнини қийинлаштиради ва уни меласса таркибида йўқотилиш миқдорини ортишига сабабчи бўлади. Кристаллизация жараёнида бир қисм шакарсиз моддалар эритма таркибидаги сахарозанинг $1,2\div 1,5$ қисмини ушлаб туришга қодир. Шунинг учун шакар ишлаб чиқариш технологиясининг асосий вазифаларидан бири шакар эритмаси таркибидан шакарсиз моддаларни максимал даражада йўқотишдир.

Шакарсиз моддалар таркиби органик кислоталар, оксиллар, пектинлар, ёғлар, мураккаб моддалар (водород ионлари ёки ферментлар таъсири остида сахарозани сув аралашмаларда глюкоза ва фруктозага парчаланиш маҳсулотлари), ранг берувчи моддалар ва бошқа кўплаб моддалардан иборат бўлади. Шакарсиз моддалар кенг спектрдаги физик-кимёвий хоссаларга эга бўлиб, улар диффузион шарбат таркибидан мазкур моддаларни ажралишига олиб келувчи реакциялар табиатини белгилайди.

Диффузион шарбатни физик-кимёвий тозалаш жараёнларининг асосий босқичлари - шарбатни бирламчи дефекация қилиш, асосий дефекация, I сатурация, II сатурация, чўкмани ажратиб олиш ва шарбатни сульфитлашдан иборат бўлади.

Дефекация - диффузион шарбатга оҳак билан ишлов бериш жараёни. Бирламчи дефекация жараёнининг мақсади коллоид дисперсликка эга бўлган оксиллар, пектин моддалари ва бошқаларни ионларнинг дегидратацияловчи таъсири остида коагуляциялаш ва чўкмага туширишдир.

Оқсил-пектин комплексини коагуляциялаш ва чўктиришдан ташқари бирламчи дефекация жараёнида кислоталарни нейтраллаш ва кальций тузларини чўктириш реакциялари ҳам кечади. Асосий дефекация қилишнинг бош мақсади кислоталар амидлари, аммоний тузлари ва мураккаб моддаларни парчалаш, мойларни совунланиши ҳамда I сатурация жараёнида CaCO_3 чўкмасини етарли миқдорда олиш учун охак захирасини кўпайтиришдир.

Сатурация - бу дефекацияланган шарбатнинг таркибида CO_2 бўлган сатурацион газ билан ишлов бериш жараёнидир. Бунинг натижасида кальций карбонат кристаллари ҳосил бўлади ва ўз навбатида кристаллар юзасида шакарсиз моддаларнинг заррачалари адсорбцияланади.

I сатурациядан сўнг кальций карбонат чўкмаси, адсорбцияланган шакарсиз моддалар ва коагулят билан биргаликда тиндириш ёки филтрлаш йўли билан ажратиб олинади ва чиқиндига чиқарилади. Шундан сўнг шарбатга охак қўшилади ва II дефекация жараёнини ўтказилади. II сатурация жараёнида кимёвий реакциялар натижасида ҳосил бўлаётган CaCO_3 чўкмаси юзасига кальций тузи ва бошқа шакарсиз моддалар ўтириб қолади. Шундан сўнг шарбатдан яна бир бор сатурация чўкмаси ажратиб олинади.

Сульфитациялаш - олтингугурт газини ёки кислотаси (сульфат кислота) билан шарбат ёки қиёмга ишлов бериш жараёнидир. Сульфитациялаш жараёнида таркибида шакар тутган эритмалар қовушқоқлиги камайиб, уларнинг ранги пасаяди. Сульфитланган қиём таркибидаги чўкма филтрлаш йўли билан ажратиб олинади.

Бирламчи хомашё таркибидаги шакарсиз моддалар миқдори шарбат тозалаш жараёни самарадорлигига сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Бу моддалар миқдори қанчалик кўп бўлса, маҳсулот тозалигининг талаб этиладиган даражасига (яъни сахарозани қуруқ моддаларга нисбатан массавий улуши) эришиш шунчалик мураккаблашади. Лавлагида сахароза ва шакарсиз моддалар нисбати унинг технологик хоссаларига боғлиқ бўлади. Лавлагини гуллаш даврида туганаклар таркибидаги сахароза миқдори ($2\div 3$ % га) паст, мураккаб моддалар миқдори эса кўп бўлади. Сўлиган лавлагининг шарбатининг

тозалиги нормал лавлаги шарбатига нисбатан $4\div 12$ % паст бўлади. Агар лавлаги илдизмеваси жиддий механик нуқсонларга эга бўлса, уни гидро-транспортёрда сув воситасида узатиш ва ювиш жараёнларида $0,16\div 0,30$ % гача сахароза лавлаги таркибидан сувга ўтиб кетади. Илдизмевалардаги яшил масса қолдиқларининг мавжудлиги диффузион шарбат тозалигини 1,7 дан 2,6 % гача пасайишига олиб келади. Табиийки, юқорида кўрсатилган нуқсонларга эга бўлган лавлагиларни сақлаш жараёнларида ҳам уларнинг сифат кўрсаткичлари, нормал лавлагиникига нисбатан тезроқ пасаяди.

Шундай қилиб, сифати паст лавлагини ишлаб чиқаришга тайёрлаш ва қайта ишлаш жараёнларида шакарнинг асосланмаган йўқотилишлари миқдори ортади ва шакар ишлаб чиқаришнинг рақобатбардошлиги пасаяди.

Сахароза сувда яхши эрийди, ҳарорат кўтарилганда эриш даражаси ортади. Эритмаларда сахароза кучли дегидратор ҳисобланади. Сахарозани ўта тўйинган эритмалари осон ҳосил бўлади, лекин бу аралашмаларда кристалланиш жараёни кристалланиш марказлари мавжуд бўлгандагина бошланади. Кристалланиш жараёнининг тезлиги ҳарорат, эритманинг қовушқоқлиги ва тўйиниш коэффициентига боғлиқ бўлади. Кристаллизация жараёнида моддаларнинг кўп компонентли аралашмасидан, масалан қиёмдан, амалий жиҳатдан тоза сахароза олиш имконини беради.

Шакар ишлаб чиқариш технологик схемаси таркибидаги кристаллизация босқичлари сони, улардаги жараён самарадорлигининг (клеровкаланган дастлабки қиём ва меласса тозаликлари ўртасидаги фарқининг) умумий йиғиндиси $30\div 33$ % бўлишидан келиб чиқиб белгиланади. Шакар заводлари одатда икки ёки уч босқичли кристаллаш схемалари бўйича ишлайди, бу пайтда товар маҳсулот фақат биринчи босқичдагина олинади.

Икки босқичли кристаллаш схемаси уч босқичли кристаллаш схемасидан содда ва иқтисодий жиҳатдан самаралироқ ҳисобланади. Аммо бу схемадан фойдаланилганда мелассани етарли даражада тўлиқ шакарлантириш ва юқори сифатли шакар олишга ҳар доим ҳам эришиб бўлавермайди.

Қоп ва пакетларга жойланадиган шакар намлиги 0,14 %, қопсиз силосларда сақланадиган шакар намлиги эса 0,04 % бўлади.

Шакар заводларида асосий маҳсулот бир неча ойлар мобайнида ишлаб чиқарилади, шундан сўнг уни узоқ муддат сақлаш лозим бўлади. Бу пайтда маҳсулотни тўғри сақлаш ўта мураккаб масала ҳисобланади. Омборхона ҳажмидан самарали фойдаланиш ва омбор операцияларини механизациялаштириш мақсадида шакарли қоплар устма-уст жойлаштирилади. Одатда қоплар остига тахта панжаралар қўйилади. Панжаралар қопларни ердан 100 мм баландликда тутиб туради ва улар ўртасидан ҳаво айланишини таъминлайди. Шакар сақланадиган омборлардаги ҳарорат ва намликни белгиланган чегараларда бўлиши доимо назорат қилиб турилади.

Шакар сақланадиган сиғимли идишлар (силослар) уларнинг ички юзаларида намликнинг ҳосил бўлишига йўл қўймайдиган конструкцияга эга бўлиши лозим. Бундай сиғимлардан иборат бўлган омборхона ҳавони мўтадиллаштирувчи системалар билан жиҳозланиши ва ишончли аспирация тизимига эга бўлиши лозим. Маълумки шакар упасининг ҳаводаги муайян концентрацияси портлаш ҳавфини ҳосил қилади. Шу сабабдан омбордаги ҳаво мунтазам равишда алмашилиб туриши лозим.

Қадокланмаган шакарни истеъмолчиларга етказиб бериш учун махсус вагонлардан (хопперлардан) фойдаланилади.

Технологик жараён босқичлари. Қанд лавлагидан шакар ишлаб чиқариш қуйидаги босқичлар ва асосий операциялардан иборат бўлади:

- лавлагини узатиш ва уни бирламчи тартибда тозалаш;
- лавлагини ювиш;
- лавлагини муайян ўлчамларда ва шаклларда қирқиш;
- лавлаги қирқиндисидан шарбат ажратиш олиш;
- диффузион шарбатни физик-кимёвий услубларда тозалаш;
- шарбатни буғлатиш ва ҳосил бўлган қиёмни тозалаш;
- утфелни қуюлтириш, сахарозани кристаллантириш ва утфелни ажратиш (центрифугалаш);

- шакарни қуришти, совушти, навларга ажратиш ва қадоқлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия қанд лавлагини узатиш ва унинг ташқи юзасини тозалаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплексида бошланади. Бу комплекс таркибига гидротранспортёрлар системаси, лавлаги насоси, лавлаги барглари ва енгил сузиб юривчи чиқиндиларни тутиб қолувчи машиналар, тош ажратиш машиналари, сув ажраткич, лавлаги ювиш машинаси, магнитли сепаратор ва лавлаги илдизини ажратувчи жиҳозлардан иборат бўлади.

Кейинги жиҳозлар комплекси лавлагини қирқиш ва қирқиндини қайта ишлаш учун хизмат қилади. Мазкур жиҳозлар туркумига тарозилар, лавлаги қирқиш машинаси, диффузион қурилма, мезга тутиш қурилмаси ва лавлаги тўппаги таркибидан намликни сиқиб олиш жиҳозларидан иборат бўлади.

Учинчи жиҳозлар комплексида диффузион шарбатга физик-кимёвий усулларда ишлов бериш ва чўкмани ажратиш жараёнлари амалга оширилади. Бу комплекс таркиби шарбатни дефекациялаш қурилмалари ва сатураторлар, қиздиргичлар, оҳакли сув дозаторлари, тиндиргичлар, сульфитаторлар ва филтрлардан иборат бўлади.

Тўртинчи жиҳозлар комплекси тўрт корпусли буғлатиш ускунаси, сульфитатор ва филтрлардан иборат бўлиб, уларнинг асосий технологик вазифаси диффузион шарбатни қуюлтириш ва ҳосил бўлган қиёмни тозалашдан иборатдир.

Қиём қуюлтириш, уни кристаллаш йўли билан шакар ҳосил қилиш, утфель ажратиш ва шакар кристалларини ювиш учун қўлланиладиган жиҳозлардан иборат комплекс етакчи ҳисобланади. Ушбу комплекс таркибига қуйидаги асосий жиҳозлар - утфелни қуюлтирувчи вакуум-қурилмалар, утфелни аралаштирувчи ва тақсимловчи қурилмалар, центрифугалар, аффинацион аралаштиргич, утфель сувлари ва меласса йиғувчи идишлар ҳамда ювилган шакарни ташувчи вибротранспортёр киритилади.

Товар маҳсулот - шакар олиш учун қўлланиладиган жиҳозлар линиянинг якунловчи комплекси ҳисобланади. Якунловчи комплекс таркиби

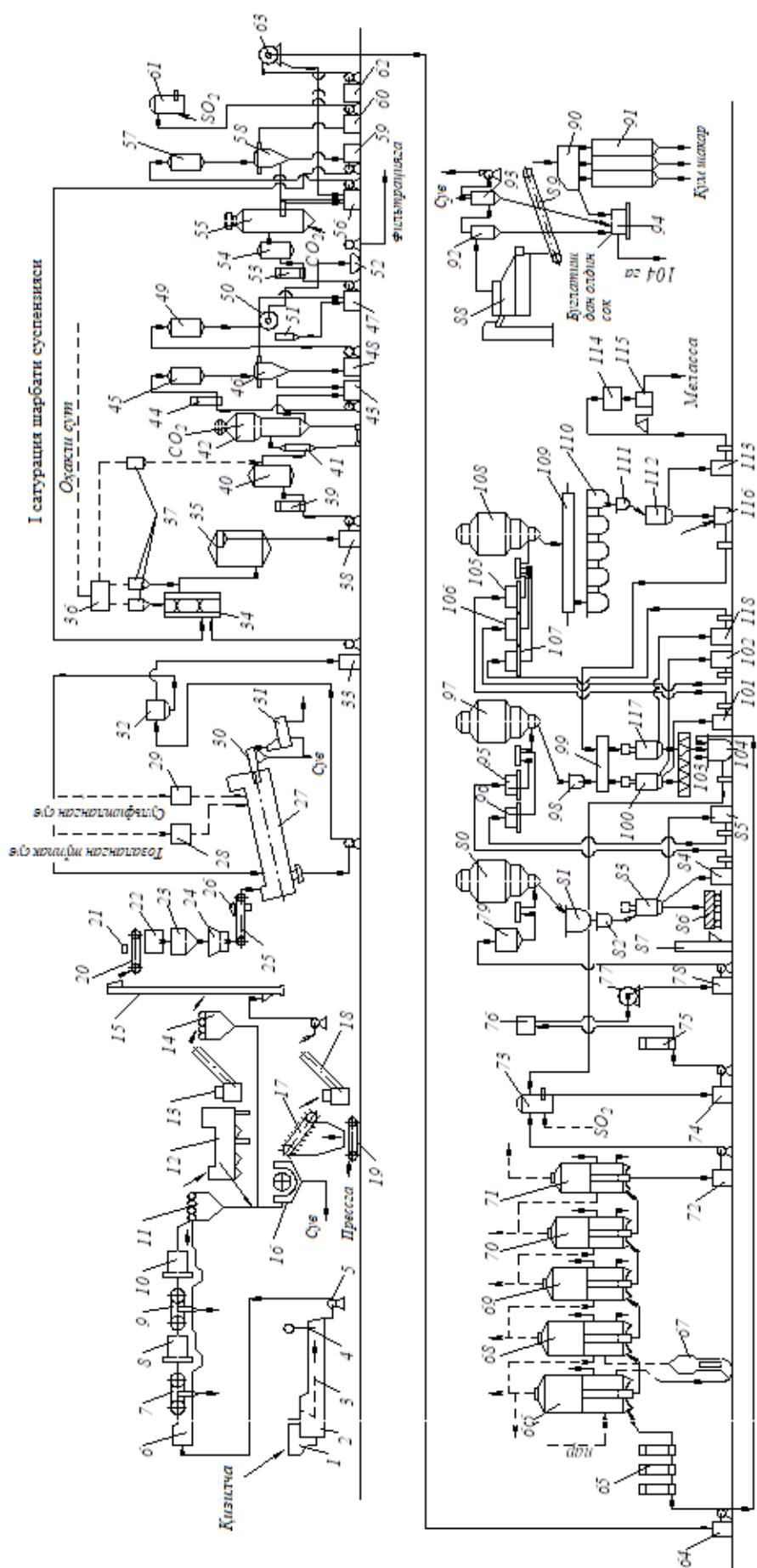
элеватор, куритиш-совутиш ускунаси, шакарни навларга ажратиш ускунаси, кум-шакарни йиғувчи бункерлар, хавони шакар чангидан куруқ ва нам услубларда тозаловчи циклонлар ва шакар чанги ва кумоқларини эритувчи аралаштиргичдан иборат бўлади.

Кондицияланган қанд лавлагидан шакар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 2.9- расмда кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Лавлагини қисқа вақт сақлаш учун мўлжалланган омбордан 1 хомашё сув оқимида, 1:1 дан то 1:7 гача бўлган нисбатларда бош гидротранспортёрга узатилади. Бош гидротранспортёр қуйи ва юқори участкалардан иборат бўлади. Қуйи гидротранспортёр 2 лавлаги кўтариш станцияси томон маълум бир қияликда ерга чуқурроқ ўрнатилади. Сув билан оқиб келаётган лавлаги сарфини бирламчи тарзда ростлаш (тикилиб қолиш ҳолатларини олдини олиш) мақсадида бош гидротранспортёрнинг кириш қисмига қия ва горизонтал панжаралар 3 ўрнатилади. Гидротранспортёрнинг чиқиш қисмида оқимни ростловчи регулятор - пульсацияланувчи шиббер 4 ўрнатилган.

Гидротранспортёрнинг қуйи қисмидан “лавлаги-сув” аралашмаси лавлаги насоси 5 воситасида 20 метрдан ортиқ баландликда жойлашган юқори гидротранспортёрга 6 ҳайдалади. Келгусида лавлагини турлича технологик операцияларга узатиш билан боғлиқ гидромеханик жараёнлар оғирлик кучи таъсири остида амалга оширилади. Гидравлик транспортёрнинг металл юзаси бўйлаб оқимда ҳаракатланаётган илдизмевалар енгил чиқинди ва баргларни тутиб қолувчи машиналар (7, 9) ва тош ажраткичларда (8, 10) кетма-кет тартибда тозаланаяди.

Келгусида “лавлаги-сув” аралашмаси диски сув ажраткич 11 орқали ўтаётган пайтда илдизмевалар ифлосланган сув оқими, лавлаги бўлаклари, кум ва кичик ўлчамдаги эркин сузиб юрувчи чиқиндилардан ажралади. Шундан сўнг лавлаги ювиш машинасига 12, тупроқ ва унга ёпишган чиқиндилардан тозалаш учун узатилади. Чиқиндилар миқдори лавлаги йиғиштириш агротехникасига боғлиқ бўлади.



2.9- расм. Қанд лавлагидан шакар ишлаб чиқариш технологик линиясининг машина-аппаратуралар схемаси

Қўл кучи билан йиғиштирилганда лавлагидаги чиқиндилар миқдори, унинг массасига нисбатан $1\div 3$ %, механизациялаштирилган услубда йиғиштирилганда $8\div 10$ % ва ундан юқори бўлади.

Лавлаги ювиш учун берилаётган сув миқдори унинг ифлосланганлик даражаси ва машина конструкциясига боғлиқ бўлиб, лавлаги массасига нисбатан ўртача $60\div 100$ % ни ташкил этади. Ювилган илдизмевалар сув билан чайқаш машинасига 13 келиб тушади ва унда лавлаги юзасидаги ифлосликлар тўлиқ ювиб туширилади ва ёт чиқиндилардан тозаланади. Шундан сўнг илдизмевалар иккинчи сув ажратгичга 14 узатилади. Бу ерда лавлаги юзасидан ювинди сувлар оқиб тушади ва хомашё форсунка орқали берилаётган хлорланган сув билан чайқалади. Шу тариқа зарарсизлантирилган хомашё чайқалиб, элеваторга 15 узатилади.

Гидравлик конвейер ва ювиш машинасидан чиқаётган оқава сувлар таркибида лавлаги бўлаклари, унинг илдизини синган қисмлари ва майда илдизмевалар бўлиб, уларнинг умумий миқдори лавлаги массасига нисбатан $1\div 3$ % ни ташкил этади. Шунинг учун бу сувлар сув ажраткичдан ротацион чиқит тутиш машинасига 16 узатилади. Машинада ажратиб олинган лавлаги бўлаклари, барги ва поялари классификаторга 17 берилади. Бу ерда лавлаги бўлаклари барг ва поялардан ажратилиб, лавлаги чайқаш машинасига 18 берилади ва шундан сўнг насос воситасида элеваторга узатилиб, асосий хомашё билан бирга қайта ишланади. Лавлаги барги ва поялари конвейерга 19 ташланади.

Ювилган лавлаги элеватор 15 ёрдамида назорат конвейерига 20 кўтариб берилади. Конвейердаги лавлаги таркибидаги ферромагнит чиқиндилар электромагнит сепаратор 21 ёрдамида тутиб қолинади ва тоза лавлаги кесиш машиналари устида жойлашган автоматик тарозиларга 22 узатилади. Ўлчанган лавлаги йиғувчи бункерга 23 бўшатилади.

Йиғувчи бункердаги лавлаги кесиш машинасига 24 бир маромда берилади ва ундан муайян шакл ва ўлчамлардаги қирқиндилар олинади. Экстракциялаш усулида лавлаги шарбати ажратиб олиш жараёнининг

самарали ташкил этиш учун кесилган қирқинди силлиқ, бикир ва қобиқсиз бўлиши лозим. Яхши лавлаги қирқиндиси $0,5 \div 1$ мм қалинликда кесилган узун юпқа тасма кўринишида бўлади, уларнинг кўндаланг кесим юзасини шакли новсимон, тўртбурчак ёки ромба кўринишида бўлиши мумкин.

Лавлаги қирқиндиси лентали автоматик тарозилар 26 ўрнатилган конвейер 25 воситасида узлуксиз ишловчи диффузион қурилмага 27 йўналтирилади. Жараёни таъминловчи сув сифатида сульфитланган аммиакли конденсатлар, йиғувчи идишдан 29 чиқаётган барометрик сув ва йиғувчи идишдан 28 чиқаётган тозаланган тўппак суви (пресслаш жараёнида ҳосил бўлган) ишлатилади.

Қанд лавлаги илдизмеваси таркибида $20 \div 25$ % курук моддалар бўлади, уларнинг $14 \div 18$ % сахарозадир.

Хужайра шарбатида эриган сахароза ўсимлик хужайрасидан ярим ўтказувчи юпқа қобиқли протоплазмани денатурациялашдан сўнг ажратиб олиниши мумкин. Шу сабабдан, диффузия жараёнини нормал кечиши учун лавлаги қирқиндиси бирламчи тартибда $70 \div 80$ °C ҳароратгача қиздирилади.

Лавлаги қирқиндиси диффузион қурилманинг 27 бош қисмига берилади ва келгусида унинг дум қисми томон ҳаракатланади. Қурилмада кечадиган диффузия жараёни қарама-қарши оқимларда, қайноқ сув муҳитида ташкил этилади. Қирқиндининг ҳаракатига қарама-қарши йўналишда, қурилманинг дум қисмидан унинг бош қисми томон қайноқ сув (экстрагент) ҳаракатланади. Шу тариқа, таркибида кам миқдорда шакар қолган қирқинди тоза (шакарсиз) сув билан ювилиб, деярли шакарсизлантирилган ҳолда қурилмадан чиқарилади. Диффузион шарбат қурилманинг бош қисмидан унга келиб тушаётган лавлаги қирқиндисини экстракциялаши натижасида шакарга янада бойитилган ҳолатда қурилмадан чиқарилади. Шу тарзда жараёни юритувчи кучи - концентрациялар айирмаси фарқининг максимал бўлишига эришилади. Одатда 100 кг лавлагидан 120 кг диффузион шарбат олинади. Диффузион шарбат таркибида $1,5 \div 3$ г/л мезга бўлиб, у туткич 32 воситасида шарбатдан ажратилади ва йиғувчи идишга 33 узатилади.

Диффузион курилмадан чиқарилаётган жом (шакарсизлантирилган лавлаги тўппаги) сув ажратувчи шнекка 30 келиб тушади ва ундан сувсизланган ҳолатда сиқувчи прессга 31 берилади. Шундан сўнг пресслаб сувсизлантирилган жом қурилади ва бункерларга жойлаштирилади. Диффузион курилмадан чиқарилаётган жом миқдори лавлаги массасига нисбатан 80 % ни ташкил этади.

Келгусида йиғувчи идишда 33 тўпланган диффузион шарбат физик-кимёвий тозалашга узатилади. Шарбатни бундай тозалаш усули бир нечта босқичдан иборат бўлади. Бирламчи тозалаш дефекаторда 34 амалга оширилади. Шакарсиз моддалар чўкмасини шакллантириш мақсадида дефекаторга шарбатдан ташқари оҳакли сув ва II сатурация шарбати суспензияси ҳам киритилади. Бирламчи дефекатордан чиқаётган шарбат асосий дефекацияни биринчи босқичидаги курилмага 35 келиб тушади. Бу ерда шакарсиз моддаларни парчаланиш реакциясини амалга ошириш учун шарбат ва оҳакли сув ўзаро аралаштирилади. Аралаштиргичдан берилаётган 36 оҳакли сув миқдори, курилмага киритилаётган сарфига мос миқдорларда дозаторлар 37 воситасида ростланади.

Асосий дефекациянинг биринчи босқичидан сўнг шарбат йиғувчи идишда 38 тўпланади ва ундан насос воситасида қиздиргичга 39 узатилади. Қиздиргичда шарбат $85\div 90$ °С ҳароратгача қиздирилади ва дефекаторга 40, асосий дефекациянинг иккинчи босқичини (иссиқ ҳолатда) амалга ошириш учун йўналтирилади. I сатурация шарбати чўкмасининг филтрловчи хоссаларини ошириш учун дефекаторнинг қуйилиш идишига оҳак суви қўшилади. Дефекатордан 40 шарбат циркуляцион йиғувчи идишга 41 келиб тушади ва бу ерда рециркуляцияланаётган I сатурация шарбатининг $5\div 7$ карра миқдори билан аралаштирилади. Сатураторда 42 шарбатни I сатурациялаш жараёни амалга оширилади ва у I сатурация шарбатини йиғувчи идишга 43 оқиб тушади. Келгусида қиздиргич 44 орқали ўтаётган шарбат филтрлар 46 устида жойлашган гидростатик босим ҳосил қилувчи идишга 45 насос билан ҳайдалади.

Фильтрлардан 46 чиқаётган куюқ суспензия аралаштиргич 48 ва гидростатик босим ҳосил қилувчи идиш 49 орқали вакуум-фильтрларга 50 берилади. Вакуум-фильтрлардан чиқаётган фильтрат вакуум остида ишловчи йиғувчи идиш 51 орқали фильтрланган I сатурация шарбатини йиғувчи идишга 47 узатилади. Ҳосил бўлган фильтрацион чўкма аралаштиргичга 52, ундан эса фильтрация майдонларига йўналтирилади.

Фильтрланган I сатурация шарбати қиздиргичда 53 $92\div 95$ °C ҳароратгача қиздирилади ва насос воситасида дефекаторга 54, II сатурация босқичидан аввал дефекация қилиш учун берилади. Насоснинг сўрувчи қувирига охакли сув киритилади. Дефекатордан шарбат ўз оқими билан сатураторга 55 оқиб тушади ва бу ерда II сатурация жараёни амалга оширилади. Бунда шарбатга CO₂ гази билан ишлов берилади ва йиғувчи идишга 56 йўналтирилади. Бу ерда тўпланган шарбат насос билан фильтрлар 58 устида жойлашган гидростатик босим ҳосил қилувчи идишга 57 ҳайдалади.

Фильтрлардан 58 чиқаётган куюқ суспензия аралаштиргичга 59, ундан эса бирламчи дефекация босқичига ҳайдалади. Листли фильтрлардан чиқаётган фильтрат йиғувчи идишга 60 келиб тушади. Фильтрланган II сатурация шарбати сульфитаторда 61 олтингургут (II) оксиди билан ишлов берилади ва йиғувчи идишда 62 тўпланади. Йиғилган шарбат насос билан фильтрга 62, иккинчи маротаба қайта фильтрлаш учун берилади. Фильтрланган II сатурация шарбати йиғувчи идишда 64 тўпланади.

Шарбатни қуюлтириш икки босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда шарбат буғлатиш ускунасида ундаги қуруқ моддалар миқдори 65 % га етгунча қуюлтирилади. Бу пайтда қуюлтирилган шарбат таркибидаги сахароза хали кристалланмайдиган бўлади. Қўшимча тозалашлардан сўнг қовушқоқ қиём қуруқ моддалар миқдори $92,5\div 93,5$ % бўлгунча қадар вакуум-қурилмада иккинчи маротаба қуюлтирилади ва утфель ҳосил қилинади.

Биринчи этапда II сатурация шарбати насос билан учта қиздиргичлар 65 гурухи орқали буғлатиш ускунаси корпусига 66 берилади. Шарбат I корпус-

дан II корпусга 68, III корпусга 69, IV корпусга 70 ва концентраторга 71 кетма-кет ўтиб, ундаги куруқ моддалар миқдори 65÷70 % бўлгунча буғлантирилади. Қиздирувчи сув буғи фақат ускунанинг биринчи корпусига берилади. I корпусда шарбат таркибидан буғлатилган сув (иккиламчи буғ) қиздирувчи агент сифатида II корпусдаги эритмани қиздириш учун йўналтирилади. Келгуси корпуслар ҳам ўзидан аввалги корпусда ҳосил бўлган иккиламчи буғлар ҳисобига қиздирилади. Буғлатиш қурилмаларида ҳосил бўлган сув буғи конденсати колонкалар 67 орқали конденсат йиғувчи идишга узатилади.

Буғлатиш ускунасидан олинаётган сироп йиғувчи идишга 72 келиб тушади, ундан эса насос воситасида сульфитаторга 73 берилади. Сульфитаторга клеровка (II кристаллизацияланиш босқичида ҳосил бўлган шакарли эритма ва шакар-аффинад эритмаси) ҳам берилади. Сульфитланган сироп ва клеровка аралашмаси сиғимли идишга 74 йиғилади. Шундан сўнг аралашма иситкичларда 75 қиздирилиб, гидростатик босим ҳосил қилувчи идиш 76 орқали филтрга 77 узатилади. Филтрланган аралашма сиғимли идишга 78 йиғилади ва ундан насос орқали вакуум-аппаратларнинг сарф идишига 79 узатилади.

Келгуси аралашма идишдан 79 бир меъёрда вакуум-қурилмага 80 берилади ва ундаги куруқ моддалар миқдори 92,5 % бўлгунча буғлантирилади. Шундай қилиб, қиём буғлатиш йўли билан ўта тўйинган эритма ҳолатига келтирилади. Бундай эритмада кристалланиш марказлари ҳосил қилиш мақсадида унга шакар упаси киритилади. Натижада эритма таркибидаги сахароза кристаллар кўринишида ажралади ва I кристаллизация босқичининг утфели ҳосил бўлади. Бу утфель таркиби 7,5 % га яқин сув ва 55 % кристалланган шакардан иборат бўлади. I кристаллизация босқичининг утфели (утфель I) утфел аралаштиргичга 81 туширилади, ундан эса утфел тақсимлагичлар 82 орқали центрифугаларга 83 узатилади. Центрифугада марказдан қочма куч таъсири остида шакар кристаллари кристаллараро суюқликдан ажратилади. Бу эритма биринчи оттёк(сизот) деб аталади. Биринчи оттёк тозалиги (сахароза миқдори) 75÷85 % бўлиб, бу утфел тозалигига нисбатан

анчагина паст. Центрифугалаш жараёнида оқ тусли шакар олиш учун унинг кристал-лари бироз миқдордаги қайноқ сув билан ювилади. Бу пайтда бир қисм шакар эриб кетиши сабабли центрифугадан юқори тозаликдаги иккинчи оттек ажралади. Биринчи ва иккинчи оттеклар тегишли тартибларда йиғувчи идишларга 84 ва 85 йўналтирилади. 0,8÷1 % намликдаги ювилган шакар центрифугадан 83 вибротранспортёрга 86 туширилади ва элеватор 87 ёрдамида қуритиш-совутиш ускунасига 88 қўтариб берилади. Бу ерда шакар 105÷110 °С ҳароратдаги иссиқ ҳаво оқимида қурилади. Қурилган шакарнинг намлиги 0,14 % бўлади.

Тайёр шакар таркибида қумоқлар ва ферромагнит чиқиндилар бўлиши мумкин. Ферромагнит чиқиндилар электромагнитли сепаратор воситасида ажратиб олинади. Бунинг учун сепаратор маҳсулот узатувчи лентали конвейер 89 устига, шакар қатламидан муайян баландликда осилган ҳолатда ўрнатилади. Шакар таркибидан қумоқларни ажратиш ва шакарни кристаллар ўлчамлари бўйича фракцияларга ажратиш жараёнлари маҳсулотни навларга ажратувчи ускунада 90 амалга оширилади. Фракцияланган шакар қадоклаш бўлимида жойлашган бункерларга 91 узатилади. Қуритиш-совутиш ускунасидан вентилятор воситасида сўриб олинаётган ҳаво циклонларда 92 ва 93, қуруқ ва нам услубларда шакар чангидан тозаланади. Тутиб қолинган шакар чанг лари ва қумоқлари аралаштиргичда 94 II сатурацияланган шарбат билан эритилади. Бу эритма келгусида клеровкаловчи аралаштиргичга 104 берилади.

I утфелни центрифугалаш жараёнида ҳосил бўлган биринчи ва иккинчи оттеклар вакуум-қурилмаларнинг 95 ва 96 тегишли сарф идишларига ҳайдалади. I утфелнинг биринчи ва иккинчи оттеклари вакуум-қурилмаларда 97 қуюлтирилади. Натижада кристаллизация жараёнининг II босқичида ишлатиладиган утфель (утфель II) ҳосил қилинади. Қуюлтирилган эритма таркибидagi қуруқ моддалар миқдори 93 %, уларнинг деярли ярми эса кристалланган шакар кўринишида бўлади. Утфель II аралаштиргичга 98 туширилади ва аралаштириш жараёнида унга қайноқ сув пуркалади. Келгусида бу утфел

таксимлаш курилмаси 99 орқали центрифугага 100 йўналтирилади. Центрифугалаш жараёнида II кристаллизация жараёнида ҳосил бўлган шакардан яна иккита оттёк (биринчи ва иккинчи оттёклар) ажратилиб, уларни тегишли йиғувчи идишларга 101 ва 102 узатилади. Шакар центрифугадан шнек 103 ёрдамида аралаштиргичга 104 берилади. Аралаштиргичда шакар филтрланган II сатурация шарбатида эритилади. Ҳосил бўлган клеровка қиём билан биргаликда сульфитация жараёнига узатилади. III кристаллизация утфелини (утфел) вакуум-курилмаларда 108 қуюлтириш учун II кристаллизация утфелининг иккинчи ва биринчи оттёклари 105 ва 106 сиғимли идишлардан, аффинациялангани эса 107 идишдан бирин-кетин қуйиб олинади. Бўғлатиш йўли билан III утфель таркибидаги қуруқ моддалар миқдори $93,5 \div 94$ % га етказилади ва утфель аралаштиргич 109 орқали уни кристаллизация ускуна-сига 110 туширилади. Бу ерда утфелни сунъий совутиш натижасида шакарни қўшимча тарзда кристаллантириш жараёни амалга оширилади.

Кристаллизация ускунасининг охириги утфел аралаштиргичида утфел қўшимча тарзда қиздирилиб, унинг ҳарорати $5 \div 10$ °C га орттирилади. Бунинг натижасида кристаллараро эритманинг ортиқча тўйинишининг олди олинади. Шундан сўнг утфел таксимлаш курилмаси 111 орқали центрифугага 112 узатилади. Центрифугалаш жараёнида шакар сув билан ювилмайди, утфель таркибидан эса мелассанинг битта оттёки йиғувчи идишга 113 ажратилади. Бу идишда йиғилган меласса гидростатик босим ҳосил қилувчи идиш 114 орқали тарозиларга 115 оқиб тушади. Тарозиларда тортиб олинган меласса катта сиғимли идишларга сақлаш учун ҳайдалади.

Аффинаторда 116 III кристаллизация шакари I кристаллизация утфелининг биринчи оттёки билан аралаштирилиб, таркибида $89 \div 90$ % қуруқ моддалар бўлган аффинацион утфел ҳосил қилинади. Аффинацион утфел центрифугаларда 117 II утфелдан алоҳида тартибда центрифугаланади.

Шакар-аффинад қайноқ сув билан ювилиб, унинг ҳар икки оттёки ўзаро қўшилган ҳолда, сиғимли идишга 118, ундан эса йиғувчи идиш 107 орқали III кристаллизация утфелини қуюлтириш учун йўналтирилади.

Шакар-аффинад шнек 103 билан клеровка аралаштиргичга 104 узатилади. Аралаштиргичда шакар-аффинад филтрланган II сатурация шарбатида, II кристаллизация шакари билан биргаликда эритилади.

	Агар сен бирон-бир иш билан машугул бўлсанг, уни яхши бажар. Агар сен бу ишни уддалай олмасанг ёки бажаришни хохламасанг, яхшиси, уни умуман қилма. <i>ТОЛСТОЙ Л.Н.(1828–1910), рус ёзувчиси</i>
---	---

2.9. ТОМАТ ШАРБАТИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Томат шарбати янги узилган бир хил кўринишдаги етилган этли помидорлардан олинади ва уни натурал ҳолатда 0,6÷1,0 % ош тузи қўшиб консерваланади. Томат шарбати паст кислотали бўлиб, pH 5,5÷6,5 га тенг. Бу эса микроорганизмларни, шу жумладан спора ҳосил қилувчи микроорганизмларни ривожланиши учун ҳам қулай шароит яратади. Шу сабабдан, шарбатлар 120 °C ҳароратда 20÷30 минут мобайнида стерилизацияланади. Стерилизациялаш жараёнида ҳарорат режимини пасайтириш учун органик озучавий кислоталар ёрдамида шарбатларни pH кўрсаткичи 3,7÷4,0 га етказилади ёки улар нордон мева ва сабзавотлар шарбати билан аралаштирилади.

Саноатда тоmat шарбатининг табиий ёки концентрацияланган турлари ишлаб чиқарилади. Консерваланган тоmat шарбати ёқимли табиий таъм ва хидга эга бўлиб, ранги чиройли, қизил ёки тўқ сарик-қизил тусда бўлиши керак. Шарбатдаги куруқ моддалар миқдори рефрактометр бўйича 4,5 % дан кам бўлмаслиги керак. Томат шарбатидаги витаминларнинг парчаланишини олдини олиш мақсадида 1 л шарбат таркибидаги оғир металлларнинг тузлари 5 мг мис ва 100 мг қалайдан ортмаслиги лозим. Шарбат таркибида қўрғошин бўлишига йўл қўйилмайди.

Ташқи кўриниши бўйича тоmat шарбати бир хилда бўлиб, унда юпқа майдаланган эт қисмининг муаллақ заррачалари бўлиши мумкин. Шарбат

таъми унинг таркибидаги қанд моддалари ва кислоталар нисбатига боғлиқ. Шарбат таркибидаги қанд моддалари (глюкозалар ва фруктозалар) $2,1 \div 3,7$ % ни ташкил этади. 100 г шарбат таркибида $1,4 \div 4,4$ мг ликопин ва $0,06 \div 0,32$ мг каротин бўлади.

Шарбат таркибида этли қисмлар миқдори $6 \div 7$ % бўлганда у оптимал консистенцияга эга бўлади. Шарбат таркибидаги С витамини миқдори $10,2 \div 23,0$ мг/100 г ташкил этади. Маҳсулотни сақлаш жараёнида шарбат таркибидан мазкур витаминни йўқотилиши 50 % гача етиши мумкин. Шарбатдаги минерал моддалар таркиби калий, кальций, натрий, магний, темир ва бошқалардан иборат бўлади. Помидорнинг хушбўй ҳиди таркибида 36 та компонент, шу жумладан ацетальдегид, этанол, пропанол ва бошқалар мавжудлиги аниқланган. Шарбатдаги тўйинмаган бирикмалар унинг таъмига салбий таъсир кўрсатади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Томат шарбатини ишлаб чиқариш учун касалланмаган, тўқ ранглардаги ва янги узилган (иложи бўлса, қўлда узилгани) помидорлардан фойдаланилади. Навларга ажратилган помидорлар майдаланилиб, уруғи ажратилади. Келгусида ажратилган уруғлар ювилади, қуритилади ва улардан экиладиган уруғ сифатида фойдаланилади.

Майдаланган помидорлар таркибидан банди, мевасининг яшил қисмлари ва ёт аралашмаларни ажратиш мақсадида уни элакдан ўтказилади. Оксидловчи ва пектолитик ферментларни инактивизация қилиш, микроорганизмларни ўлдириш ва қирғичлаш жараёнини амалга оширишни осонлаштириш мақсадида майда қирғичланган масса қиздирилади. Бунда пектолитик ферментлар фаолиятини тўхтатиш учун зарур бўлган қиздириш ҳароратига (75 ± 5 °C) имкон борича тез эришиш лозим.

Агар қиздириш жараёни интенсивлиги паст бўлса, шарбатни $50 \div 60$ °C ҳарорат таъсири остида бўлиш вақти узайиб кетади. Бу ҳолат эса эрувчан пектинни парчаланишига олиб келиши мумкин. Секин қиздирилган шарбатнинг қовушқоқлиги паст бўлиб, у қатламларга ажралишга мойил бўлади.

Пектолитик ферментларни тезкор инактивациялаш мақсадида томат массаси ичига очиқ усулда сув буғи берилиши ҳам мумкин. Бунда шарбатнинг қовушқоқлиги унинг дастлабки қовушқоқлигига нисбатан 95 % атрофида бўлади. Аммо сув буғининг шарбат массаси ҳажмида конденсацияланиши уни суюлиб кетишига сабаб бўлиши мумкин.

Томат шарбати шиша ва қаттиқ тунука банкаларга ёки қоғоз пакетларга қадоқланади. Маҳсулот қуйилган шиша банкалар эксгаустирлангандан сўнг уларнинг оғзи герметик тарзда маҳкамланади ва стерилизациялаш ёки пастеризациялаш жараёнига узатилади.

Концентрацияланган томат шарбати таркибидаги қуруқ моддалар миқдори 40 %, қанд моддалари 21,5 %, органик кислоталар 3,85 %, каротин 2,23 мг/100 г, С витамини миқдори эса 96,8 мг/100 г ни ташкил этади. Истеъмол қилишдан аввал концентрацияланган шарбат натурал ҳолатдаги зичлигига суялтирилади ва ичимлик сифатида истеъмол қилинади.

Технологик жараён босқичлари. Консерваланган томат шарбати ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги асосий босқичлардан иборат бўлади:

- хомашёни тозалаш, ювиш ва навларга ажратиш;
- томатларни майдалаш;
- томат массасини қиздириш ва экстракциялаш;
- томат маҳсулотларини центрифугалаш ва қирғичлаш;
- шарбатни қадоқлаш, стерилизациялаш (пастеризациялаш).

Технологик жиҳозлар комплекслари тавсифи. Маҳсулот ишлаб чиқариш технологик линияси хомашёни тозалаш, ювиш ва навларга ажратиш комплекси жиҳозларидан бошланади. Комплекс таркибига вентиляторли ювиш машиналари, конвейерлар ва гидравлик транспортёрлар киритилади. Линия таркибига майдалаш машиналари, насослар ва сиғимли идишлардан иборат бўлган томатларни майдалаш комплекси ҳам киритилади.

Вакуум-қиздиргичлар, шнекли пресслар ва уларни бутловчи ёрдамчи жиҳозлардан иборат комплекс етакчи ҳисобланади.

Навбатдаги жиҳозлар комплексини центрифугалар ёки қирғичлаш машиналари ташкил этади.

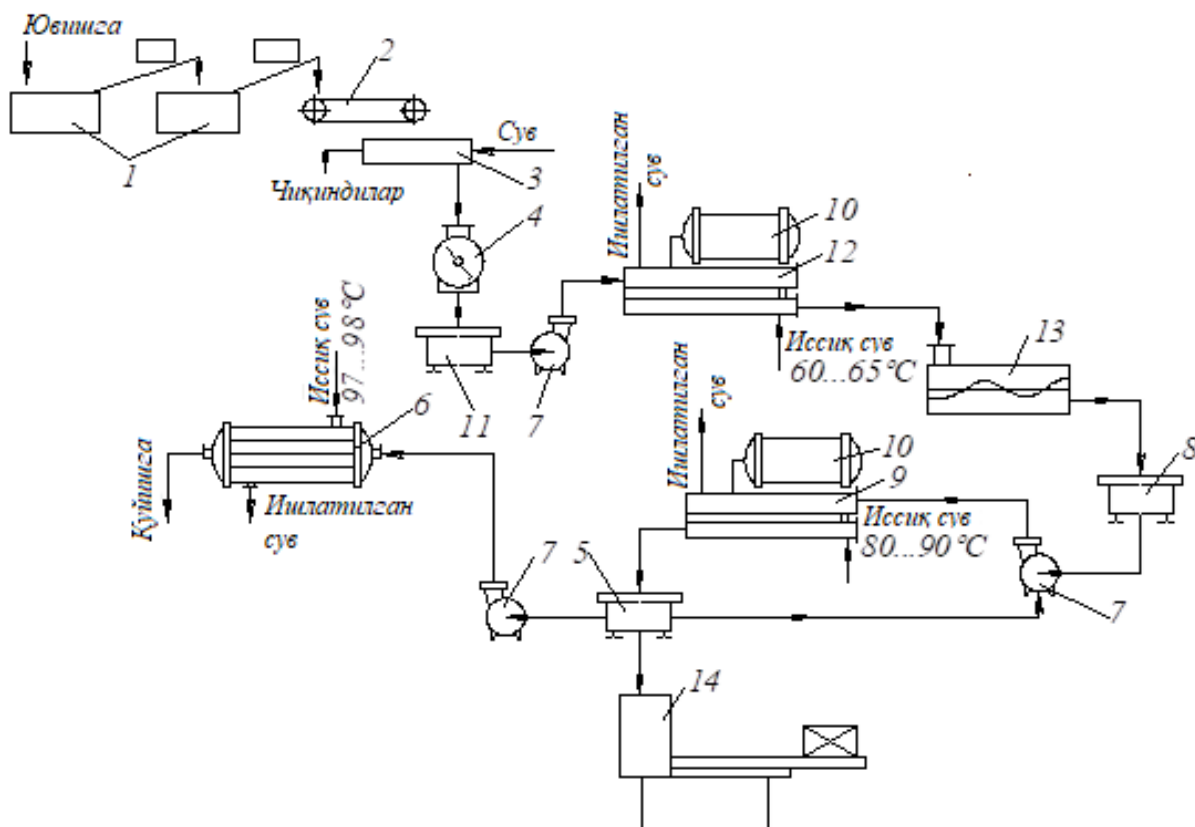
Линияни якунловчи жиҳозлар комплекси таркиби қадоқлаш ва қопқоқлаш машиналари, стерилизаторлар ва пастеризаторлардан иборат бўлади.

Томат шарбати ишлаб чиқариш технологик линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 2.10- расмда кўрсатилган.

Технологик линиянинг тузилиши ва ишлаш принципи. Томат шарбатини консервалаш линияси таркиби кетма-кет жойлашган иккита вентиляторли ювиш машинаси, роликли инспекцион транспортёр, гидравлик тарнов, майдалагич, майдаланган масса учун идиш, насос, иккита қўшма вакуум-иситгич, пресс, экстракцияланган шарбат идиши, экстракцияланган шарбат учун қўшма вакуум-иситгич, иситилган шарбат идиши, шарбатни қадоқлаш (қуйиш) автомати, қопқоқлаш машинаси ва тайёр маҳсулотни стерилизациялаш жиҳозларидан иборат бўлади.

Вентиляторли ювиш машиналарида 1 хомашёни икки маротаба ювилиши натижасида унинг юзасидаги ифлосликлар тўлиқ юиб туширилади. Конвейер 2 роликларининг ўз ўқи атрофида айланишлари натижасида унда ҳаракатланаётган хомашё мунтазам ағдарилиб туради. Бу эса уни сифатли тарзда навларга ажратиш ва инспекциялаш имконини беради. Конвейер остида жойлашган гидравлик тарнов 3 ажратилган чиқиндиларни чиқариб ташлаш учун хизмат қилади.

Инспекцияланган хомашё конвейернинг қия участкасида сув билан чайилади, сўнгра майдалагичда 4 майдаланади. Майдаланган масса сиғимли идишда 11 тўпланади ва у ердан насос 7 воситасида жуфтланган вакуум-иситгичнинг 12 вакуум-бачогига 10 ҳайдаб берилади. Вакуум-иситгичда массани 60÷65 °С ҳароратгача қиздирилиши натижасида шнекли прессда 13 ундан шарбат ажратиб олиш осонлашади. Линия таркибидаги резерв шнек унинг тўхтовсиз ишлашини таъминлайди.



2.10- расм. Томат шарбати ишлаб чиқариш технологик линияси

Шнеклар эстакадада жойлаштирилган, шунинг учун сиқиб ажратиб олинган шарбат эстакада остидаги идишга 8 ўзи оқиб тушади. Йиғувчи идишдаги суюқлик сатҳи қалқовучли сатҳ сигнализатори воситасида бошқарилади. Шарбат идишдан 8 насос 7 ёрдамида жуфтланган вакуум-иситгичга 9 унинг вакуум-бачоги 10 орқали узатилади. Вакуум-иситгичда шарбат 85÷90 °С ҳароратгача қиздирилади ва сиғимли идишга 5 ўтказилади. Агар шарбат ҳарорати белгиланган ҳароратдан паст бўлса, шарбат қайта иситиш учун яна вакуум-иситгичга 9 қайтарилади.

Келгусида томат шарбати сиғимли идишдан 5 қадоклаш-қуйиш машиналарига 14 узатилади ва 0,25÷0,5 л ҳажмли идишларга қадокланади. Шарбатни иссиқ ҳолатда бутилкаларга қуйишдан аввал уни 97÷98 °С ҳароратгача қиздиргичда 6 қиздирилади. Агар линия тўхтилган ва идишдаги 5 шарбат совиб қолган бўлса, уни яна вакуум-иситгичга 9 қайтарилади. Шарбат ҳарорати 85 °С га етгунча у системада мунтазам циркуляцияланади.



2.10. МУЗЛАТИЛГАН РЕЗАВОРЛАР, МЕВА ВА САБЗАВОТЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифлари. Музлатилган резаворлар, мева ва сабзавотлар - бу уларнинг тўқималаридаги сувни музга айлантириш йўли билан консерванланган маҳсулотлардир.

Музлатиш учун ўлчамлари бўйича бир хилда сараланган, нуқсонлари йўқ ва ювилган юқори сифатли хомашё ишлатилади. Ферментларни инактивациялаш мақсадида айрим хомашё турлари музлатишдан олдин бланширланади.

Хомашё музлатиш камералари ёхуд тезкор совутиш қурилмаларида, тўкилган ёки идишларга жойлаштирилган ҳолатда совуқ ҳаво оқимида музлатилади. Музлатилган маҳсулотлар минус 18 °С ҳароратда ҳавонинг нисбий намлиги 95 % дан кам бўлмаган шароитларда сақланади.

Тезкор услубда музлатилган сабзавотлар ва уларнинг аралашмалари кесилган картошка, қирқилган карам, гулкарам, тўғралган сабзи ва лавлаг, тозаланган булғор қалампири, майдаланган помидор, кўк нўхот ва бошқа ассортиментларда ишлаб чиқарилади.

Тезкор услубда музлатилган мевалар бутун ва кесилган кўринишда, данакли ва данаксиз бўлиб, учта товар навли - олий, биринчи ва ҳўраки навларда ишлаб чиқарилади. Тайёр маҳсулот турлари ҳам учта асосий гуруҳга - уруғли, данакли ва резаворларга ажратилади. Музлатилган резаворлар ва мевалар монокультура сифатида истеъмол қилиниши ва улардан турли хилдаги компотлар тайёрланиши мумкин. Музлатилган маҳсулотлар жем, повидло, мураббо, желе, мармелад ва музқаймоқ тайёрлаш учун асосий хомашё ёки рецептуравий қўшимча сифатида ҳам ишлатилади.

Музлатиш учун ер тути, кулупнай, клюква, брусника, малина (хўжағат), крижовник, смородина (қорағат), рябина (четан дарахти меваси), маймунжон (пармачак), облепиха (чаканда) ва бошқа резаворлар турлари яроқли деб топилган. Узум, олча, олхўри, шафтоли, ўрик, олма ва бошқа мевалар ҳам музлатилган ҳолатда ўзининг юқори сифатини сақлайди.

Музлатиш йўли билан қайта ишлашга мўлжалланган мева, сабзавот ва резаворлар қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: етилиб пишган, ўзига хос рангга эга, тоза ва бир хил навли, касаллик ва зараркунандалар билан зарарланмаган ва заҳаланмаган бўлиши лозим. Музлатишга тайёрланаётган маҳсулот ёт ҳидга ва таъмга эга бўлмаслиги лозим.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Қайта ишланаётган хомашёга кўрсатилаётган таъсир характериға кўра саноат амалиётида иккита асосий музлатиш усули қўлланилади:

- хомашёни музлатишдан аввал, ферментларни инактивациялаш мақсадида унга иссиқлик ишлови бериш ёки консервант моддалар қўшиш;
- табиий хомашёни ҳеч қандай бирламчи ишлов бермасдан музлатиш.

Ферментларни инактивациялаш учун сабзавотлар асосан бланширланади. Бу пайтда материал таркибидан ҳавонинг катта қисми ажратиб олиниши натижасида кўпгина микроорганизмлар ҳалок бўлади. Бланширлаш иссиқ сув, сув буғи ёки уларнинг аралашмаси муҳитида, $2\div 8$ минут мобайнида ва $90\div 95^{\circ}\text{C}$ ҳарорат остида олиб борилади.

Ювиб тозаланган ва арчилган картошкалардан турли хилдаги музлатилган маҳсулотлар ишлаб чиқарилади: қовурилган қаламчалар, бланширланган картошка, картошка пюреси, сомончалар, бўлакчалар ва бошқалар. Бош қарам ювилгандан сўнг тўғралади, қоғоз ёки полиэтилен пакетларга қадокланади ва $5\div 6$ см қалинликдаги блок-плита кўринишида плитали совутиш қурилмаларида музлатилади. Бодринглар кубикча ёки думалоқ шаклда кесилиб, муаллақ ҳолатда совутилиб қадокланади. Ювилган ва арчилган пиёз бутунлигича ёки кесилган шаклда мавҳум қайнаш қатламида музлатилади.

Сабзавот, мева ва резаворлар минус $35\div 40$ °C ҳароратдаги совуқ ҳаво оқимида музлатилади, сўнгра маҳсулот ҳарорати -18 °C гача етказилади. Бу пайтда ҳомашё таркибидаги мавжуд намликнинг деярли 90 % музга айланади.

Муз асосан -2 дан -6 °C ҳароратларда ҳосил бўлади, айрим турдаги сабзавотлар таркибидаги сув -1 дан -3 °C гача бўлган ҳароратда музлайди. Музлатиш жараёни интенсивлиги қанчалик юқори бўлса, майда ўлчамли муз кристаллари шунчалик кўп ҳосил бўлади. Бундай тарзда музлатилган маҳсулотнинг сифати юқори бўлади.

Музлатиш тезлиги мевалар консистенциясига, муздан тушириш тезлиги эса унинг таркибидан шарбатни йўқотилишига бевосита таъсир кўрсатади. Масалан, оддий усулда музлатилган ер тути 1,5 соат мобайнида муздан туширилганда унинг таркибидан шарбатни ажралиши натижасида маҳсулот массасининг йўқотилиши 30 % ни ташкил этиши аниқланган. Азот ёрдамида музлатилган ертути учун эса бу кўрсаткич $6\div 8$ % ни ташкил этади. Смородина ва маймунжон $40\div 50$ % ли қиёмда ёки уларга $(9:1)\div(4:1)$ нисбатларда шакар аралаштирилган ҳолатда музлатилади. Бундай маҳсулотлар юқори сифатга эга бўлиб, улар сув ўтказмайдиган материалдан тайёрланган товар қутичаларга қадоқланади.

Янги терилган резаворлардан пюре тайёрлаш учун уларни қирғичдан ўтказиб олинади ва шакар билан араштирилади. Бундай аралашма таркибидаги қуруқ моддалар миқдори $25\div 30$ % дан кам бўлмаслиги лозим. Пюре ҳам сув ўтказмайдиган материалдан тайёрланган товар қутичаларга қадоқланади, чунки -18 °C ҳароратда музлатилган пюрени сақлаш даврида кўп ҳолатларда концентрацияланган сироп ажралиши кузатилади.

Олча, гилос ва олхўри меваларини флюидизлаштирилган ёки лентали қурилмаларда музлатилади, кейин эса ўлчамлари бўйича барабанли машиналарда навларга ажратилади. Музлатилган данаксиз олчадан коктейллар, қандолат ва нон маҳсулотлари тайёрланади. Айрим ҳолатларда бундай мевалар идишларга жойлаштирилгач, уларнинг устидан лимон кислотаси

қўшилган 30÷60 % ли қиём қуюлади ва келгусида улардан компот тайёрлаш учун фойдаланилади.

Технологик жараён босқичлари. Музлатилган сабзавот, мева ва ермевалар ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

- мева ва сабзавотларни инспекциялаш, саралаш, тозалаш ва ювиш;
- майдалаш ва бланширлаш (заруриятга кўра);
- маҳсулотни музлатиш;
- маҳсулотни истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Музлатилган сабзавот, мева ва резаворлар ишлаб чиқариш линияси хомашёни асосий технологик операцияларга тайёрловчи жиҳозлар комплексида бошланади. Бу комплекс таркибига навларга ажратиш машиналари (торли, валикли ва б.), хомашёни тозалаш ва майдалаш учун машиналар, ивитиш чанлари ҳамда хомашёни ювиш ва тоза ичимлик суви билан чайиш машиналари киради.

Сабзавот ва меваларни бланширлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар икки гуруҳга бўлинади: узлуксиз ишловчи бланшировка қурилмалари (иссиқ сув, сув буғи ёки аралаш муҳитларда ишловчи) ва дупликатор-қозонлар.

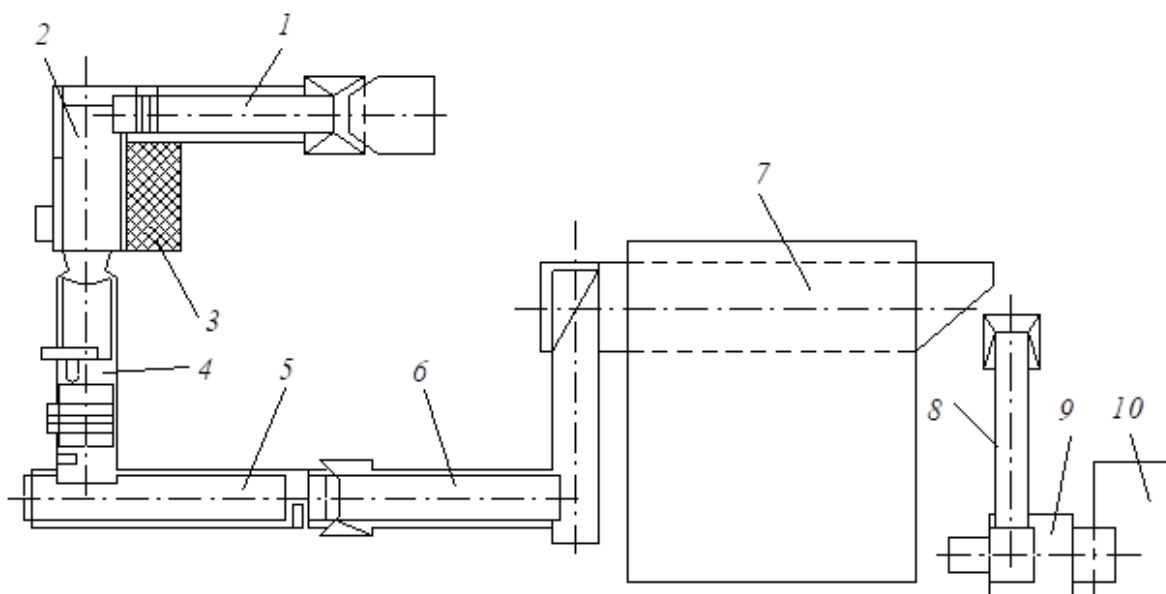
Сабзавот, мева ва резаворларни музлатиш учун мўлжалланган туннельли ёки плитали совутиш қурилмаларидан иборат бўлган жиҳозлар комплекси етакчи ҳисобланади.

Музлатилган маҳсулотларни полиэтилен қопчаларга қадоқлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар линияни якунловчи комплекс таркибини ташкил этади.

2.11- расмда музлатилган сабзавот, мева ва резаворлар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Музлатилган сабзавот ва меваларни ишлаб чиқариш жараёнлари ёғоч яшикларда келтирилган хомашёни элеваторнинг 1 қабул қилиш бункерига тўкишдан бошланади. Бунда хомашё таркибидаги механик чиқитлар (чўп, майда тош, кесак ва

б.) қўл кучи билан териб олинади. Элеватор 1 орқали сифатли мевалар мева бандини узиш машинасининг 2 қабул қилиш бункерига кўтариб берилади. Бункерга тушган меваларнинг келгуси ҳаракати мобайнида уларнинг бандлари ва барглари ўз ўқи атрофида айланувчи роликчалар воситасида қамраб олинади ва мевадан суғуриб олинади. Тозаланган мевалар қия майдонча бўйлаб ҳаракатни давом эттиради ва чиқиш воронкасига келиб тушади. Мева бандлари ва барглари эса машина остида жойлашган алоҳида идишга сув билан ювиб туширилади.



2.11- расм. Музлатилган сабзавот, мева ва резаворлар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Ишчи майдончанинг қиялик бурчаги бандли меваларнинг сифати ва миқдорига мос равишда созланади. Маҳсулотнинг алоҳида турлари бўйича машина ишини созлаш учун платформа 3 қўлланилади.

Меваларни ювиш жараёни барботёрли ювиш машиналари воситасида амалга оширилади. Банди узилган мевалар машинадан 2 ювиш машинасининг 4 сув билан тўлдирилган ваннасига берилади. Ювиш ваннасининг туби икки қават бўлиб, унинг юқори қаватида кичик тешикчалар очилган. Бу тешикчалар орқали сиқилган ҳаво берилади. Сиқилган ҳавони сув орқали барботаж қилиниши туфайли хомашёни сиқилган ҳолатда бир-бирига ишқаланиши ва тартибсиз турбулент ҳаракати юзага келади. Натижада ювиш

жараёнини тезлашиб, унинг самарадорлиги ортади. Ҳавонинг зарурий сарфи хомашёни нави ва сифатига боғлиқ бўлиб, клапанлар воситасида ростланади.

Ювилган мевалар алоҳида элеватор ёрдамида ваннадан чиқариб олинади. Бу элеваторнинг юқори қисмида форсункали сув сепиш қурилмаси ўрнатилган бўлиб, унинг ёрдамида хомашё тоза ичимлик суви билан чайилади. Элеватор лентасининг тезлиги машинанинг иш унумдорлиги бўйича ростланади.

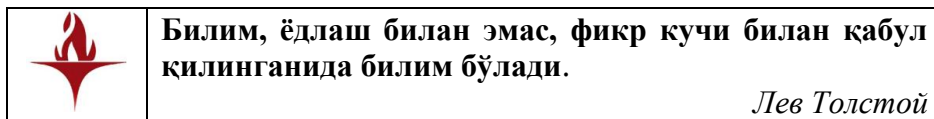
Инспекцион конвейерда 5 хомашё охириги маротаба инспекцияланади ва унинг таркибидан нуқсонли мевалар чиқариб ташланиб, совутиш туннелига 7 ўтказилади. Элеватор 6 хомашёни совутиш туннелининг кириш қисмида жойлашган вибрацион таъминлагичга кўтариб бериш учун хизмат қилади. Мевалар узлуксиз режимда ишловчи музлатиш туннелида 7 музлатилади. Мазкур туннел икки қисмдан иборат бўлиб, унинг бирламчи музлатиш зонасида мева флюидизлаштирилган қатламда, сўнгра туннелнинг иккинчи, якуний музлатиш зонасида -32°C ҳароратли совуқ ҳаво оқимида музлатилади.

Туннелнинг 7 кириш қисмида транспортёр лентасининг бевосита устида вибрацион таъминлагич жойлаштирилган. Таъминлагичнинг асосий вазифаси музлаткич транспортёри лентасининг кенглиги бўйича меваларни бир текисда тақсимлаб беришдан иборат бўлади. Лентанинг ҳаракатланиш тезлиги мевалар навига кўра белгиланади, унинг қиймати ҳар бир нав мева учун музлатиш даври бўйича алоҳида ўзгармас катталик бўлиб қолаверади.

Музлатиш туннелининг 7 чиқиш қисмида бункер жойлашган. Бункердан чиқиш йўли иккита бўлиб, уларнинг бири қадоқлаш машинаси 9 билан бевосита туташтирилган, иккинчиси эса маҳсулотни қутиларга жойлаштириш учун узатишга мўлжалланган. Музлатилган маҳсулот элеватор 8 ёрдамида қадоқлаш машинасининг 9 қабул қилувчи бункерига кўтариб берилади.

Товар маҳсулот пакетларга қадоқланади. Бу пакетлар ишчи столга 10 келиб тушади ва қоғоз қутиларга жойланиб, совутиладиган камераларга сақлаш учун узатилади. Агар қадоқлаш жараёнида кўл кучидан фойдала-

нилса, у ҳолатда маҳсулот музлатиш тунелидан 7 кейин арава ёки картон кутиларга жойланади, тарозида тортиб олиниб, оғирлиги аниқланади ва шундан сўнг музлатиш камераларига жойлаштирилади.



2.11. КУНГАБОҚАР МОЙИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Ўсимлик мойи зайтун, кунгабоқар, соя, рапс ва бошқа ўсимликлар тўқималаридан ажратиб олинadиган липидлар - органик моддаларнинг мураккаб аралашмаси ҳисобланади. Липидлар ўз таркибига кўра оддий ва мураккаб липидлар гуруҳига бўлинади. Оддий липидларнинг асосий компоненти мойлар бўлиб, у 95÷97 % липидлардан иборат бўлади. Мойлар таркиби асосан триглицеридлардан иборат бўлади. Триглицеридлар учувчан бўлмаган, ҳидсиз ва рангсиз, сувдан енгил (15°C ҳароратдаги зичлиги $900\div 980\text{ кг/м}^3$), паст ҳароратда эрувчан (40°C гача) қаттиқ моддалар ёки қовушқоқ суюқликлардир. Улар органик эритувчиларда яхши эрийди, лекин сувда эримайди. Мойлар таркибида тўйинган ва тўйинмаган кислоталар ҳамда мумлар бўлади. Фосфолипидлар мураккаб липидларни асосий компонентлари бўлиб ҳисобланади.

Ҳайвон мойлари ва ўсимлик ёғлари тайёрланadиган деярли барча озиқ-овқат маҳсулотларининг асосий компоненти бўлиб, улар инсон учун энергетик ва пластик материаллар манбаи ҳисобланади. Улар инсон организмида модда алмашинуви ва қон босимини ростлаш, холестериннинг ортиқча миқдорини организмдан чиқариш жараёнларида қатнашувчи зарурий моддаларни етказиб беради. Мойларнинг энг муҳим компонентлари бўлиб тўйинмаган кислоталар - линол ва линолен кислоталари ҳисобланади. Бу кислоталар инсон организмида синтезланмайди ва шу сабабдан уларни эссенциал ёки алмаштириб бўлмайдиган кислоталар деб номлашган. Овқат-

ланиш рациониди бундай кислоталарни узоқ вақт бўлмаслиги натижасида марказий нерв системаси фаолияти бузилади, организм иммунитетини пасаяди ва ҳаёт давомийлиги қисқаради. Шу билан бирга, ёғларни ортиқча истеъмол қилиш ҳам ярамайди, чунки бунинг натижасида семириб кетиш ва юрак қон-томир касалликларига чалиниш мумкин.

Ёғ-мой саноати корхоналарида рафинацияланган (доғланмаган ва доғланиб ҳидсизлантирилган), гидратацияланган (олий, I ва II навли) ва рафинацияланмаган (олий, I ва II навли) ўсимлик мойлари ишлаб чиқарилади. Савдо тизими, аҳоли эҳтиёжи ва умумий овқатланиш корхоналарига фақат рафинацияланган ва ҳидсизлантирилган (доғланган) ўсимлик мойларини пластмасса идишларга қадоқланган ёки сифимли идишларга қуйилган ҳолатда жўнатилиши керак.

Амалдаги давлат стандартларига асосан тайёр мойнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш пайтида унинг таркибидаги зарарли моддаларнинг рухсат этилган миқдори, намлиги, кислота ва йод сони қийматлари ҳамда органолептик кўрсаткичлари - тиниқлиги, ҳиди ва таъми аниқланади.

Инсоннинг кундалик овқатланиш рационини учун тавсия этиладиган мой миқдори ўртача 100÷108 грамм, шундан 50÷52 грами бевосита мой кўри-нишида (масалан, сариёғ) кўринишида бўлиши лозим. Озиқ-овқатларнинг мой бўйича оптимал кимёвий таркиби овқатланиш рациониди 1/3 қисм ўсимлик ва 2/3 қисм ҳайвон ёғидан фойдаланиш йўли билан таъминланади.

Ўсимлик ёғлари ишлаб чиқариш учун асосий хомашё сифатида экинларнинг мойли уруғларлари ва айрим ўсимлик меваларининг эт қисми ишлатилади. Таркибидаги ёғ миқдорига кўра уруғлар уч гуруҳга бўлинади: юқори мойли (30 % дан юқори - кунгабоқар, ерёнғок, рапс), ўртача мойли (20÷30 % - пахта чигити, зиғир), паст мойли (20 % гача - соя). Кўплаб ғарб давлатлари, шу жумладан, Россияда асосан кунгабоқар уруғидан ёғ олинади. Ёғлилик даражаси 40÷50 %, намлиги 6÷8 % ва ёт аралашмалар билан ифлосланиш даражаси 3 % дан ортиқ бўлмаган кунгабоқар уруғлари ишлаб чиқаришга йўналтирилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Кунгабоқар уруғини қайта ишлаш асосида ундан ўсимлик мойи ишлаб чиқариш учун уруғларни чақиш ва майдалаш, мағиз янчилмасига гидротермик ишлов бериш, ўсимлик ёғини ажратиб олиш ва уни рафинациялаш жараёнларини амалга ошириш зарур бўлади.

Кунгабоқар уруғини чақиш. Ёғ захиралари ёғли уруғнинг таркибий анатомик қисмлари бўйича бир хилда тақсимланмаган ҳолатда бўлади. Ёғ захираларининг асосий қисми уруғ мағзида - ўсимта ва эндоспермада тўпланади. Мева ва уруғ қобиқлари таркибида нисбатан оз миқдорда ёғ бўлади. Бу ёғнинг кимёвий таркиби ўзгача (озукавий қиймати паст) бўлади. Шу сабабдан, уруғ қобиғи унинг асосий ёғ тутувчи тўқималаридан ажратилади. Бунинг учун уруғ қобиғи механик услубда бузилади (чақилади) ва ҳосил бўлган аралашма (рушанка) мағиз (ядро) ва пўчоққа (лузга) ажратилади.

Уруғни чақиш операцияларига кўрсатиладиган асосий талаб - мағизни майдалаб юбормасликдир. Рушанка сифати унинг таркибидаги чақилмаган бутун ҳолатдаги уруғлар, қисман чақилган уруғлар, майдаланган мағиз ва талқонланган мағиз каби фракциялар мавжудлиги билан тавсифланади. Бундай фракцияларнинг бўлиши мағизнинг ифлосланганлик даражасини (серпўчоқлигини) оширади ва рушанкадан ажратиб олинаётган лузга таркибида мағиз қисмларининг йўқотилиш миқдорини ортишига сабаб бўлади.

Рушанкани мағиз ва пўчоққа ажратиш жараёнлари уларнинг ўлчамлари ва аэродинамик хоссалари ўртасидаги мавжуд фарқларга асосланган. Шунинг учун дастлаб бир хил ўлчамдаги мағиз ва пўчоқдан иборат рушанка фракциялари ажратиб олинади. Сўнгра ҳаво оқимида рушанка мағиз ва пўчоққа ажратилади. Рушанкани ажратиш операциялари сифати тайёр мағиз таркибидаги лузганинг қолдиқ миқдори ва ажратилаётган лузга таркибида ёғнинг йўқотилиши билан баҳоланади.

Уруғларни майдалаш. Мой уруғ мағзи ҳужайра тўқималарининг ички қисмида жойлашган бўлади. Мой ажратиб олиш учун эса тўқималар структурасини бузиш талаб этилади. Қайта ишланаётган материалга механик

таъсир кўрсатиш йўллари (эзиш, чақиш, ишқалаш ва куч билан уриш) билан уруғни талаб этиладиган майдалаш даражасига эришилади. Одатда майдалаш жараёни юқорида санаб ўтилган механик таъсир этиш усулларининг бир нечтасини биргаликда қўллаш асосида амалга оширилади.

Майдалаш жараёнида ҳосил бўлган ярим тайёр маҳсулот янчилма деб аталади. Янчилма ўта катта солиштирма юзага эга бўлади, чунки майдалаш жараёнида хужайра қобиғидан ташқари унинг ёғ тутувчи қисмини ички структураси ҳам бир пайтнинг ўзида бузилади. Бунда ёғнинг анчагина қисми ажралиб чиқади ва янчилма заррачаларининг юзасига бирдан адсорбцияланади.

Яхши майдаланган янчилма таркиби 1 миллиметрли элак тешигидан ўтадиган ва ўлчами бўйича бир хилда бўлган заррачалардан иборат бўлади. Бу заррачалар таркибида бутун, эзилмаган хужайралар бўлмаслиги ва бир вақтнинг ўзида ўта кичик (унсимон) заррачалар миқдори унча кўп бўлмаслиги лозим. Майдалаш операцияларининг якуний натижаси дон хужайраларида тутиб туриладиган ёғни келгуси технологик таъсирлар учун мумкин бўлган шаклга ўтказиб беришдир.

Янчилмага гидротермик ишлов бериш. Янчилма заррачалари юзасига юпқа қатлам шаклида адсорбцияланган ёғ катта сирт кучлари билан ушланиб туради. Янчилмани намлаш ва келгусида унга иссиқлик ишлови бериш натижасида ушбу кучлар таъсирини сезиларли даражада камайтириш мумкин.

Янчилмани қисқа вақт ичида тезкор қиздириш ва бир пайтнинг ўзида уни намлаш янчилма таркибидаги намликнинг бир хилда тақсимлашига ва маҳсулот сифатини пасайишига сабаб бўлувчи уруғдаги гидролитик ва оксидловчи ферментларни қисман инактивациялаш имконини беради. Шундан сўнг янчилма қиздирилади ва қуригилади. Бундай ишлов бериш натижасида янчилма пресслаб ёғ олиш учун тайёрланган мезгага айланади.

Ўсимлик ёғларини ажратиш олиш. Саноат амалиётида ўсимлик ёғлари ишлаб чиқаришнинг иккита бир-биридан принцип жиҳатдан фарқ қилувчи услуби мавжуд:

- хомашёни механик услубда сиқиш йўли билан ундан ёғ ажратиб олиш (пресслаш услуби);

- хомашё таркибидаги ёғни енгил учувчи органик эритувчиларда эритиш йўли билан ундан ёғ ажратиб олиш (экстракциялаш услуби).

Ўсимлик ёғлари ишлаб чиқаришнинг бу ҳар икки услуби амалиётда мустақил тарзда ёки биргаликда қўлланилиши мумкин. Ҳозирги кунда ўсимлик хомашёси таркибидаги мавжуд ёғнинг 70÷75 фоизи пресслаш йўли билан унинг қолган қисми эса экстракциялаш услубида ажратиб олинади.

Мезгадан ёғ сиқиб олиш учун турлича конструкциядаги шнекли пресслар қўлланилади. Шнекли пресс ҳосил қиладиган ишчи босим қиймати 30 МПа гача, мезгани зичлашиш (сиқилиш) даражаси эса 2,8÷4,4 марта бўлади. Бу пайтда мезга заррачалари бир-бирига ўта яқинлашиб мойни сиқиб чиқаради, прессланаётган материал кунжара деб аталувчи монолит массага айланади.

Пресслаш услуби билан мезга таркибидан мойни тўлиқ ажратиб олишга эришиб бўлмайди, чунки прессдан чиқаётган кунжара заррачалари юзасида сирт кучлари таъсири остида ушлаб туриладиган юпқа мой қатламлари ҳар доим қолади. Бу кучлар қиймати замонавий пресслар ҳосил қила олиши мумкин бўлган босимдан ҳам кўп маротаба ортиқ бўлади. Ҳатто юқори босим ҳосил қилиш ва ёғни максимал ажратиб олиш имкониятига эга бўлган прессларда ҳам кунжаранинг ёғлилик даражаси 4÷7 % бўлади.

Экстракциялаш жараёнида кунжара таркибидаги ўсимлик ёғи органик эритувчилар воситасида эритиб олинади. Асосий эритувчилар сифатида қайнаш ҳарорати 63÷75 °С чегараларда бўлган экстракцион бензин турларидан фойдаланилади. Очилган ҳужайралар бензин билан ювилганда уларнинг юза қисмида жойлашган ёғ бензинда осон эриб, эритма ҳосил қилади. Ёғнинг анчагина қисми очилмаган ҳужайралар ёки ёпик қатламлар (капсулалар) ичида бўлади. Ушбу ёғларни ажратиб олиш учун эритувчи ҳужайра ва капсулалар ичига сингиб кириши, бу ердаги ёғни эритиши ва ҳосил бўлган

эритма ишчи муҳитга қайтиб чиқиши лозим бўлади. Ушбу жараёнлар молекуляр ва конвектив диффузия йўли билан амалга оширилади.

Экстракциялаш жараёнида ҳосил бўлган ёғнинг бензиндаги эритмаси мисцелла деб аталади, ёғсизлантирилган материал эса шрот (ёғсиз кунжара) дейилади.

Мисцелла таркибидаги кунжара заррачалари фильтрловчи қурилмаларда ажратиб олинади. Фильтрланган мисцелла енгил учувчан эритма ҳамда иссиқлик ва модда алмашилиш жараёнларида учувчанликка деярли эга бўлмайдиган ёғдан иборат бўлади. Ёғ-мой саноатида мисцелла таркибидан бензинни ҳайдаш жараёнлари дистилляция деб аталади. Мисцелла таркибидаги ёғ концентрацияси нисбатан кичик бўлганда эритувчини ҳайдаш жараёни мазмун жиҳатдан буғлатиш жараёнидан фарқ қилмайди. Мисцелла таркибида ёғ концентрациясининг ортиб бориши билан мисцеллани қайнаш ҳарорати, концентрацияни ортишига нисбатан, тез кўтарилади. Шу сабабдан, мисцелланинг қайнаш ҳароратини пасайтириш мақсадида эритувчини ҳайдаш жараёни вакуум остида ёки сув буғи муҳитида олиб борилади.

Ёғларни рафинациялаш. Ўсимлик ёғини кераксиз липидлар гуруҳи ва аралашмалардан тозалаш жараёни рафинация дейилади. Табиий ёғ ва мойлар таркибига кирувчи липидларнинг турлича физик-кимёвий хоссаларга эга бўлиши сабабли замонавий рафинация жараёни ёғ таркибидан ажратиб олинadиган липидлар гуруҳига кўрсатилadиган физик ва кимёвий таъсирлар характерига кўра фарқланувчи технологик операциялар занжиридан иборат бўлган жараёнлар комплекси деб талқин этилади.

Рафинация жараёнидаги операциялар ҳажми ва кетма-кетлиги ўсимлик ёғининг тури ва унинг қўлланилишига боғлиқ бўлади. Гидратация жараёни гидрофил хоссаларга эга бўлган моддалар гуруҳини (фосфолипидлар, елимшак моддалар ва оксиллар) ёғ таркибидан сув билан ажратиб олиш учун қўлланилади. Ушбу моддалар ёғни сақлаш жараёнида чўкмага тушади. Ёғни ишқор воситасида нейтраллаш туфайли уни совунланишга мойил бўлган эркин мой кислоталаридан тозалаш имконияти юзага келади. Ёғни совутиш

туфайли улар таркибидаги мумларни музлатиш ва уларнинг кристалларини ажратиб олиш мумкин бўлади. Ёғларни дезодорациялаш дистилляцион жараён бўлиб, бу пайтда унинг таркибидан ёғнинг таъми ва ҳидини белгиловчи учувчан моддалар, ёт бирикмалар, захарли химикатлар ва токсик маҳсулотлар ҳайдалади.

Санаб ўтилган барча операцияларни амалга ошириш пайтида керакмас моддаларнинг кимёвий таркиби ва физик ҳолати ўзгаради ва бунинг натижасида улар қаттиқ заррачалар ва муаллақ бирикмаларга айланади. Келгусида уларни филтрлаш, тиндириш ва центрифугалаш каби механик тозалаш (рафинациялаш) услублари ёрдамида ёғ таркибидан ажратиб олиш мумкин бўлади.

Қўлланиладиган технологик операцияларнинг мажбурий шарти - ёғнинг озуқавий қийматга эга бўлган триацилглицеринли қисмини натив ҳолатда сақлаб қолишдир. Бевосита истеъмол қилинадиган салат ёғи, маргарин, кондитер ва кулинария мойлари ҳамда майонез ишлаб чиқаришда қўлланиладиган ёғ ва мойларни ишлаб чиқариш учун ўсимлик ёғини тўлиқ рафинациялаш зарур бўлади.

Экстракция жараёнида олинадиган ёғсизлантирилган кунжара, унинг таркибидан эритувчи қолдиқлари тўлиқ ҳайдалгандан сўнг, чорва ҳайвонлари учун ем сифатида қўлланилади. Бу кунжарадан махсус технология асосида озуқа оксили ҳам ажратиб олиниши мумкин.

Олий ва I навли кунгабоқар ёғини гидратациялаш пайтида озиқ-овқат учун яроқли фосфатид концентрати олинади. Бу концентрат таркибида 40÷70 % юза актив модда - лецитин бўлиб, ундан эмульгатор сифатида фойдаланилади. II навли ёғни гидратациялаш жараёнида эса озуқавий фосфатид концентрати (ем учун) ишлаб чиқарилади.

Ўсимлик ёғини ишқорий муҳитда нейтрализациялаш жараёнида ҳосил бўладиган чўкинди соапсток совун ишлаб чиқаришда асосий хомашё сифатида қўлланилади.

Технологик жараён босқичлари. Кунгабоқар уруғларидан ўсимлик ёғи ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги босқичлар ва асосий операциялардан иборат бўлади:

- уруғларни қабул қилиш ва уни аралашмалардан тозалаш;
- уруғларни чақиш, мағиз ва пўчоқларни ажратиш;
- мағизни майдалаш ва янчилмага гидротермик ишлов бериш;
- мезгани пресслаш ва пресслаб олинган олинган ёғни тозалаш;
- кунжара структурасини шакллантириш ва унинг таркибидаги ёғни экстракциялаш;
- мисцеллани дистилляциялаш;
- ёғни рафинациялаш (гидратация, нейтрализация, дезодорация, совутиш ва аралашмалардан механик услубда тозалаш);
- кунжара таркибидан эритувчини ҳайдаш;
- тайёр ўсимлик ёғини истеъмол идишларига қадоқлаш ва транспорт идишларига қуйиш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия мойли уруғларни қайта ишлашга тайёрловчи жиҳозлар комплексида бошланади. Бу комплекс таркиби тарозилар, силослар, сепараторлар, магнитли тутиш мосламалари, оралиқ бункерлар, нориялар ва конвейерлардан иборат бўлади.

Уруғ мағзини ажратиб олиш учун хизмат қилувчи жиҳозлар комплекси таркибига марказдан қочма типдаги уруғ чақиш машиналари, шопириш қурилмалари, аспирацион тизимлар, элаклаш машиналари ҳамда нория ва конвейерлар киритилади.

Линиянинг етакчи комплекси пресслаш усулида ёғ ажратиб олиш учун хизмат қилади. Комплекс таркибига валикли дастгоҳлар (тегирмонлар), инактиватор, шнекли пресслар, фильтрлар, насослар ва прессланган кунжарани майдалаш жиҳозлари киритилади.

Экстракцион услубда ёғ ажратиб олиш жиҳозлари комплекси таркиби прессланган кунжарани майдалаш ва ясси эзиш дастгоҳлари, экстрактор, мисцелла учун фильтрлар, мисцелла қиздириш қурилмалари, бирламчи ва

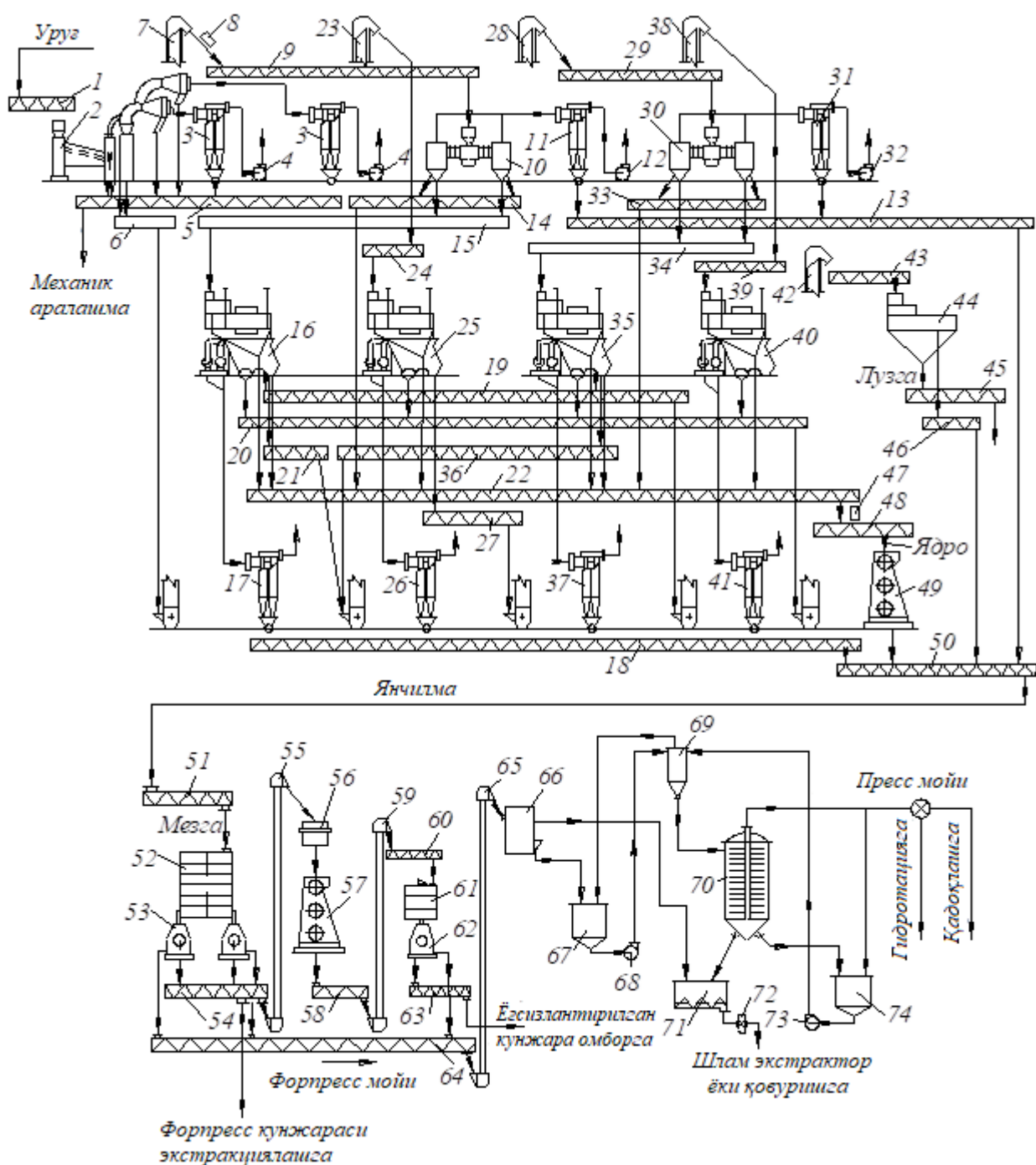
якуний босқич дистилляторлари, ёғни совутиш қурилмалари, конвейерлар, насослар ва турли сиғимлардаги йиғувчи идишлар, кунжара таркибидан эритувчини ҳайдаш учун жиҳозлар ҳамда ишлатилган эритувчини қайта тозалаш жиҳозларидан иборат бўлади.

Ёғни тўлиқ рафинациялаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси таркибига гидрататор, нейтрализатор, оқловчи ва қуритувчи қурилмалар, фильтрлар, дезодоратор, насослар ва йиғувчи идишлар киритилади. Линияни яқунловчи комплекс таркиби дозаторлар, ёғни истеъмол идишларига қадоқловчи машиналар ва уни транспорт идишларига қуювчи қурилмалардан иборат бўлади. Кунгабоқар уруғларидан ўсимлик ёғи ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 2.12- расмда кўрсатилган.

Технологик линиянинг тузилиши ва ишлаш принципи. Корхонага келтирилган кунгабоқар уруғлари, уларни ишлаб чиқариш жараёнларига йўналтиришдан аввал магнитли сепараторда ферромагнит аралашмалардан тозаланadi, тарозиларда тортиб олинади ва шундан сўнг винтли 1 воситасида ҳаво оқимида ишловчи элакли сепараторга 2 минерал ва органик чиқиндилардан тозалаш учун берилади (2.12, а- расм).

Йирик чиқиндилар сепараторнинг сараловчи юқори элаги тешиклари-дан ўтмасдан унинг юзасида ажратиб олинаётган уруғ фракциялари билан бирга винтли конвейер 5 воситасида ишлаб чиқарилишдан чиқарилади. Сепараторнинг қуйи (қўшимча) элаги орқали ўтаётган ва сепараторларнинг вентиляторлар 4 билан таъминланган аспирацион тизимидаги циклонлардан 3 чиқаётган талқонланган майда чиқиндилар ҳам винтли конвейер 5 билан ишлаб чиқарилишдан чиқарилади. Чиқитлар таркибидаги мой тутган аралашмалар миқдори 3 % дан кўп бўлмайди.

Йирик ва майин чиқитлардан тозаланган уруғлар сепараторнинг 2 ҳаво каналидаги вибрацион тарновга берилади. Ҳаво оқимини уруғлар қатлаидан ўтиши пайтида енгил аралашмалар уруғ массаси таркибидан ажралади ва ҳаво тракти бўйлаб чўктирувчи мослама - горизонтал циклонларга узатилади.



2.12-расм. Кунгабоқар уруғларидан ўсимлик ёғи ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Бу жиҳозлар ифлосланган ҳаво оқимини енгил чиқитлардан бирламчи тартибда тозалаш учун хизмат қилади. Циклонларда ажратиб олинаётган енгил чиқитлар каналлар орқали винтли конвейерга 5 туширилади.

Горизонтал циклонлардан чиқаётган ҳаво циклонларда 3 иккинчи бор қайта тозаланади. Бу пайтда ажратиб олинаётган енгил чиқитлар ҳам каналлар орқали винтли конвейерга 5 берилади.

Кунгабоқарнинг тозаланган уруғлари пневмосепарация канали орқали куракчали конвейер 6, нория 7, винтли конвейер 9 воситасида марказдан кочма типдаги чақиш машиналарига (рушкаларга) 10 берилади. Бу машиналарга чақиш учун берилаётган уруғлар нориядан 7 конвейерга 9 ўтиш каналига ўрнатилган магнитли сепаратор (темир ажраткич) 8 ёрдамида металл аралашмалардан тозаланади.

Уруғ чақиш машинасининг тез айланувчи диски воситасида муайян тезланишга эга бўлган уруғлар унинг емирилишга чидамли бўлган керамик кистирмалар билан қопланган йўналтирувчи радиал каналларига келиб тушади. Бу ердан отилиб чиқаётган уруғлар ҳалқа шаклида ишланган дека юзасига ўзларининг ўткир ёки тўмтоқ учлари билан йўналтирилган ҳолатда урилади. Уруғ қобиғи унинг узунлик бўйича ўқ йўналишида энг осон чақилади. Шу сабабдан, бундай йўналтирилган урилиш натижасида уруғ чақиш самарадорлиги юқори бўлади. Декага урилаётган уруғларнинг асосий қисми чақилиб, рушанка кўринишидаи машинанинг циклони ичида жойлаштирилган цилиндрик элакка келиб тушади. Рушанкани элак юзаси бўйлаб қуйига томон ҳаракатланиши пайтида унинг таркибидан бир қисм талқонланган фракция ажралиб чиқади ва винтли конвейер 14 ёрдамида машинадан чиқарилиб, мағиз ташувчи винтли конвейерга 22 узатилади ва бу ерда мағиз билан аралаштирилади.

Машинада чақилган кунгабоқар уруғлари (рушанка) таркиби бутун мағизлар, уларнинг йирик бўлаклари, майдаланган мағиз, талқонланган қисми, чақилмаган бутун уруғлар, чала чақилган уруғлар, турли ўлчамлардаги пўчоқлар ҳамда ўсимлик ва минерал чиқитлардан иборат бўлади.

Куракчали конвейер 15 воситасида уруғ шопирувчи машинага (вейкага) 15 келиб тушаётган рушанка таркибида чақилмаган ва чала чақилган уруғлар 25 % гача, талқонланган фракция 10 % гача ва оқшоқ 12 % гача бўлади.

Шопирувчи машиналарнинг асосий вазифаси рушанка таркибидан зарурий миқдордаги лузгани ажратиб олиш иборат бўлади. Бу пайтда лузга

таркибида ёғни йўқотилиши минимал бўлиши лозим. Бир пайтнинг ўзида вейкаларда енгил чиқиндининг қолдиқ қисми ҳам ажратиб олинади.

Вейкаларда чақилган кунгабоқар уруғларини фракцияларга ажратиш жараёнлари амалга оширилади. Вейка элакларидан ўтказилаётган рушанка олтита фракцияга ажратилади. Вейкага келиб тушаётган маҳсулотнинг бешта фракциясининг ҳар бири улар учун мўлжалланган алоҳида камерага келиб тушади. Бу камераларда маҳсулот ҳаво оқимида шопирилади ва аэродинамик хоссаларининг ўртасидаги фарққа асосан лузга мағиздан ажралади.

Таркибида лузга миқдори 12 % дан ортиқ бўлмаган мағиз вейкаларнинг 16 иккинчи-бешинчи камераларидан винтли конвейерлар 22 ва 48 билан валикли дастгоҳлар тепасида жойлашган йиғувчи бункерларга узатилади. Бункерларда тўпланган мағиз келгусида зарурий миқдорларда валикли дастгоҳларга 49 майдалаш учун берилади. Валикли дастгоҳларга туширилаётган мағиз таркибидан ферромагнит чиқиндиларни ажратиш мақсадида мағизни конвейердан 22 конвейерга 48 ўтказувчи тарновга темир ажраткич мосламаси 47 ўрнатилган.

Кунгабоқар мағзини майдалашдан кўзланган асосий мақсад унинг хужайра структурасини тўлиқ бузилишига эришишдир. Бу эса ўз навбатида пресслаш ёки экстракциялаш услубларининг қайси бирини қўлланилишидан қатъий назар мойни мағиз таркибидан тўлароқ ажратиб олиш имконини беради. Майдаланаётган мағиз намлигининг оптимал қийматлари 5,5÷6,0 % бўлганда қўйилган технологик мақсадга - хужайра структурасининг тўлиқ бузилишига эришиш мумкин. Намликнинг ушбу чегаралардан ортиб кетиши майдалаш (янчиш) сифатини пасайтиради.

Мағизнинг майдаланиш даражаси валикли дастгоҳнинг ишчи органлари - валиклар ўртасидаги тирқиш кенлигига, улар юзасига ўйилган ўйиқларнинг баландлигига ва айланиш тезликлари ўртасидаги фарқ қийматларига боғлиқ бўлади. Валикли дастгоҳлардан ўтган (1 мм тешикли элак юзасидан ўтиш миқдори 60 % дан кам бўлмаган) ва намлиги 5÷6 % бўлган мағиз винтли конвейер 50 восидасида пресслаш учун узатилади.

Ишчи вейкаларнинг 16 биринчи камерасидаги тўлиқ чақилмаган ёки чала чақилган уруғлар винтли конвейер 21 билан ва тўлиқ чақилмаган уруғларни ажратувчи вейканинг 35 биринчи камерасидаги бундай маҳсулотлар винтли конвейер 36 билан қайта шопириш учун нориялар 23 ва винтли конвейер 24 воситасида назорат вейкасига 25 узатилади. Бу ерда улар таркибидан лузга ажратилади.

Вейкада 25 пўчоқлардан тозаланган чала чақилган уруғлар винтли конвейер 27, нория 28 ва винтли конвейер 29 воситасида қайта чақиш учун марказдан қочма типдаги машинага 30 йўналтирилади. Бу машина ёрдамида рушанкадан ажратилган мағиз талқонининг бир қисми ундан винтли конвейер 33 чиқарилиб, мағиз ташувчи винтли конвейерга 22 берилади ва бу ерда мағиз ва талқон ташиш жараёнида аралашиб кетади.

Куракчали конвейер 34 воситасида рушанка тўлиқ чақилмаган уруғларни ажратувчи вейкага 35 узатилади. Бу вейкада ҳам фракцияларга ажратиш жараёни худди ишчи вейкалардаги 16 каби тартибда амалга оширилади. Мағиз винтли конвейерлар 22 ва 48 воситасида валикли дастгоҳлар 49 устига ўрнатилган бункерларга, улардан эса валикли дастгоҳларга 49 узатилади. Вейкадан 35 чиқаётган чала чақилган уруғлар ишчи вейкалардан 16 чиқаётган худди шундай фракция билан қўшилади ва нория 23 ва винтли конвейер 24 воситасида назороат вейкасига 25 узатилиб, улар таркибидан лузга ажратилади. Вейкадан 35 чиқаётган талқонланган фракция ишчи вейкадаги 16 талқон билан қўшилади ва винтли конвейер 19, нория 38 ва винтли конвейер 39 воситасида вейкага 40, талқондан лузгани қайта ажратиш учун узатилади. Ундан чиқаётган мағиз валикли дастгоҳлар 49 устидаги винтли конвейерга 22 берилади.

Вейкалардан 16, 25, 40 ва 35 чиқаётган лузга винтли конвейер 20, нория 42 ва винтли конвейер 43 орқали элаклаш машинасига 44 берилади. Мазкур машинада ёғлилик даражаси 0,8 % дан ортиқ бўлмаган лузгани қайта элаклаш натижасида унинг таркибидан талқонланган мағиз ажратиб олинади.

Лузга винтли конвейер 45 билан пневмотранспорт тизимига берилади ва чиқит сифатида технологик циклдан чиқарилади.

Рассевларда 44 ажратилган мағиз талқони винтли конвейер 46 билан винтли конвейерга 50, келгусида мятка билан араштириш учун узатилади.

Ишчи вейкалардаги 10 ва 30 аспирация жараёнлари вентиляторлар 12 ва 32 ёрдамида амалга оширилади. Мағиз талқони циклонларда 11 ва 31 чўктирилади, сўнгра винтли конвейер 13 билан янчилма ташувчи винтли конвейерга 50 узатилади.

Ишчи вейкалардан 16 чиқаётган аспирацион ҳаво таркибидаги мағиз талқони ҳам циклонларда 17 чўктирилади ва винтли конвейер 18 воситасида янчилма ташувчи винтли конвейерга 50 узатилади.

Ишчи вейкалардан 16, чала чақилган уруғларни қайта эловчи вейкалар 25, талқонланган фракция вейкаси 40 ва чала чақилган вейкасида 35 чиқаётган аспирацион ҳаво таркибидаги мағиз талқони циклонларда 17, 26, 41, 37 чўктирилади ва винтли конвейер 18 воситасида янчилма билан аралаштириш мақсадида винтли конвейерга 50 узатилади.

Технологик линияда пресслаш услубида ёғ олиш жараёнлари қуйидагича амалга оширилади. Янчилма шнекли инактиваторга 51 келиб тушгач, бу ерда унга очик услубда бериладиган сув буғи воситасида $80\div 85$ °C ҳароратгача интенсив тарзда қиздирилади. Бир вақтнинг ўзида қиздирилаётган янчилма қатламига сув буғи ва конденсат аралашмасини форсунка орқали бевосита пуркаш йўли билан унинг намлиги $8\div 9$ % га етказилади. Шнек воситасида сурилаётган ва аралаштирилаётган янчилма унинг тушириш патрубкasi орқали кўп қасқонли қовуриш қурилмасининг 52 юқори қасқонига туширилади.

Қовуриш қурилмасида янчилмага қўшимча тарзда иссиқлик ишлови берилиб, унинг намлиги меъёрлаштирилади. Бу пайтда ишлов берилаётган материал қатлами қурилманинг пичоқсимон аралаштиргичлари ёрдамида мунтазам равишда аста-секин аралаштирилиб турилади. Шу тариқа ишлов берилган янчилма қурилманинг юқори чанидан унинг қуйи чанига махсус

клапанлар воситасида ўтказилади. Қовуриш қурилмасидан чиқарилаётган янчилманинг намлиги $7\div 9\%$, унинг ҳарорати эса $100\div 105\text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлади. Ишлов берилаётган янчилма таркибидан ажралиб чиқаётган намлик чанлардан вертикал коллектор орқали вентилятор ёрдамида чиқарилади. Қовуриш қурилмасида тайёрланган янчилма таъминлаш мосламаси ёрдамида прессларга (форпрессларга) 53 берилади. Форпрессларда янчилма таркибидан бирламчи тартибда мой сиқиб олинади. Ўз таркибида прессланаётган материалнинг қаттиқ заррачаларини тутган ёғ зеерли камера тирқишларидан оқиб чиқиб, пресс остига ўрнатилган поддонга йиғилади ва келгусида мой йиғувчи шнек 64 ва нория 65 билан тозалаш учун йўналтирилади.

Форпрессларда олинган ёғ таркибидаги кунжаранинг йирик заррачалари виброклассификаторда 66 ажратиб олинади. Заррачалардан бирламчи тарзда тозаланган ёғ сиғимли идишга 67 йиғилади, сўнггра насос 68 воситасида босим коллектори 69 орқали фильтрловчи қурилмага 70 ҳайдалади. Фильтрланган ёғнинг дастлабки лойқа порциялари ва фильтрловчи материал юзаларини тозалаш пайтида фильтратда қолган ёғлар сиғимли идишга 74 йўналтирилади, ундан эса насос 73 билан босим коллекторига 69 қайтарилади.

Пресслаш услубида рафинацияланмаган ёғ ишлаб чиқариш технологияси бўйича филтрдан 70 чиқаётган ёғ совутилиб, қадоклаш учун узатилади. Рафинацияланган ёғ ишлаб чиқариш учун эса филтрдан 70 чиқаётган ёғ гидратация жараёнига йўналтирилади.

Филтрдан ва виброклассификатордан чиқарилган чўкмалар йиғувчи дозаторга 71 келиб тушади ва ундан насос 72 орқали бир меъёрда экстракторга ёки қовуриш қурилмасига 61 узатилади.

Форпрессдан чиқаётган кунжарани қайта ишлаш технологияси ишлаб чиқарилаётган ёғ турига боғлиқ бўлади. Агар линия пресслаб олинadиган ёғ ишлаб чиқаришга мўлжалланган бўлса, у ҳолда кунжара таркибидаги ёғ миқдори кам бўлади ва кунжара форпресс валига ўрнатилган қирқувчи мосламалар воситасида бирламчи тартибда йирик бўлақларга майдаланади.

Келгусида кунжара винтли конвейер 54 ва нория 55 воситасида кейинги майдалаш операцияларига йўналтирилади. Кунжара ракушкасининг қалинлиги $7\div 8$ мм, ёғлилик даражаси эса 18 % дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Кунжара дискли 56 ва валикли 57 тегирмонларда майдаланади. Майдаланган форпресс кунжараси майдаланиш даражасига кўра бир турда бўлиши, яъни 1 мм тешикли элакдан ўтиш миқдори 80 % дан кам бўлмаслиги лозим.

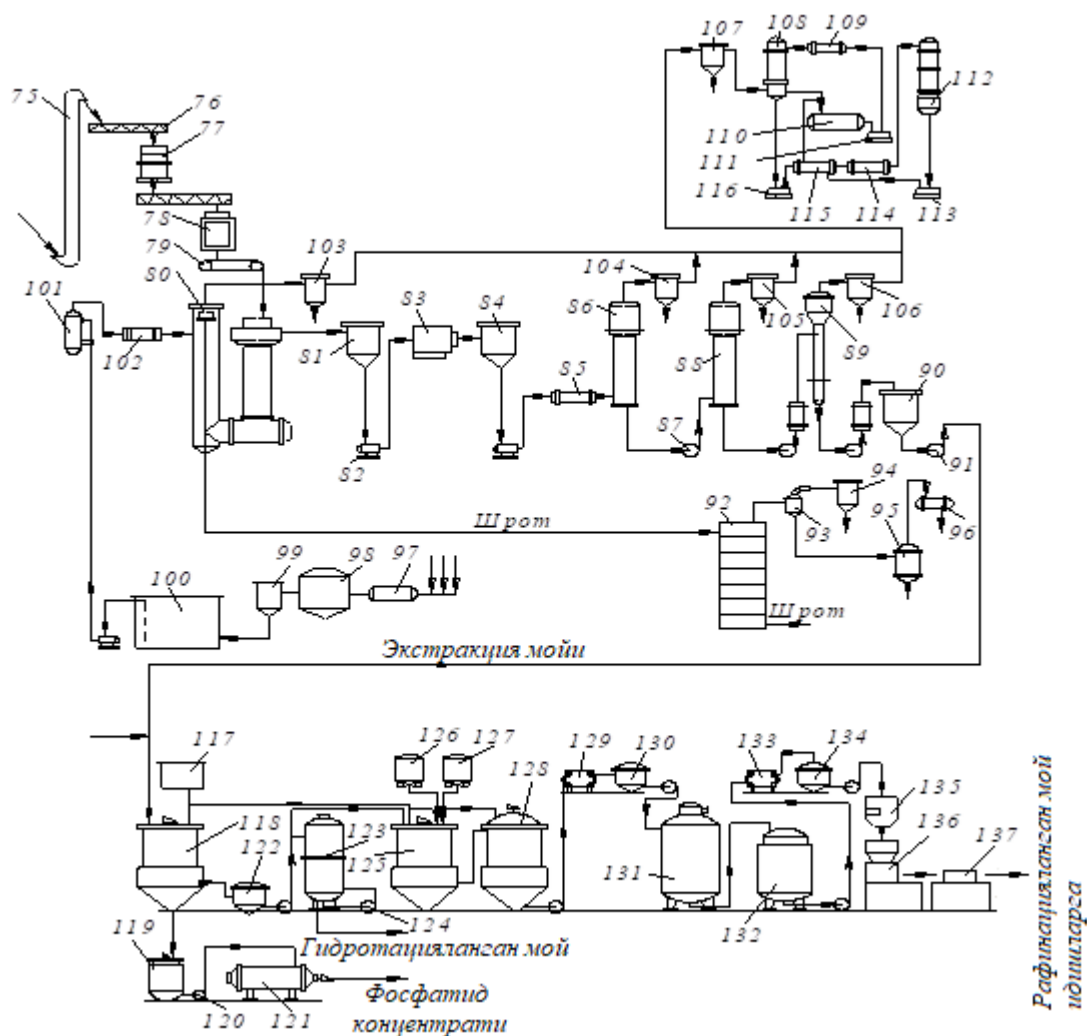
Майдаланган форпресс кунжараси шнекли конвейер 58, нория 59 ва таксимловчи шнекли конвейер 60 воситасида якуний босқичда ёғ сиқиб олувчи пресслаш агрегатларига берилади. Бу агрегатлар таркиби ковуриш курилмаси 61 ва мой прессларидан 62 иборат бўлади. Пресслардан 62 чиққан ёғ мой йиғувчи винтли конвейерга 64, бирламчи мой тозалаш босқичига йўналтирилади.

Прессдан чиқаётган кунжара ракушкасининг қалинлиги $5\div 7$ мм, ёғлилик даражаси эса 7 % дан ортиқ бўлмаслиги керак. Пресслардан 62 чиқаётган кунжара винтли конвейер 63 билан омборхонага узатилади.

Экстракцион услубда рафинацияланган ёғ ишлаб чиқарувчи линия таркибига кирувчи технологик жиҳозлар комплексининг машина-аппаратуравий схемаси 2.12, б- расмда келтирилган.

Форпресс кунжараси элеватор 75 ва винтли конвейер 76 ёрдамида болғали майдалагичга 77 берилади. Ҳосил бўлган ёрма винтли конвейер билан ясси эзувчи валикли станокка 78 узатилади ва ундан япроқсимон шаклда эзилган ҳолатда чиқарилади. Бундай эзилган материалнинг қалинлиги $0,3\div 0,4$ мм, намлиги $8\div 9$ % бўлиб, унинг 1 мм тешикли элакдан ўтган фракцияси миқдори 4 % дан ортиқ бўлмайди. Япроқсимон шаклда эзилган кунжара куракчали конвейер 79 билан экстракторнинг 80 юклаш колоннасига йўналтирилади.

Экстракторда 80 кунжара таркибидаги ёғ органик эритувчи (бензин) ёрдамида ажратилади. Экстракциялаш жараёни қарама-қарши оқимларда амалга оширилади.



б)

2.11- расмнинг давоми

Бунда $55\div 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача иситилган тоза (таркибида ёғ бўлмаган) эритувчи экстрактордан чиқарилаётган ёғсиз кунжаранинг ҳаракат йўналишига қарама-қарши йўналишда берилади ва уни янада тўлароқ тарзда ёғсизлантиради. Экстракторга киритилаётган серёғ кунжара эса ундан чиқаётган мисцелла (таркибида ёғ миқдори кўп бўлган эритма) оқимида ювилади. Шу тариқа компонентлар таркибидаги ёғ концентрациялари ўртасидаги фарқнинг максимал қийматига эришилади. Экстрактордаги материал ва эритувчи нисбати 1,0:1,1 чегараларда бўлади.

Экстракциялаш колоннаси бўйлаб қуйига томон ҳаракатланаётган эритувчи юқори томон кўтарилаётган кунжара оқимини ювиб ўтиб, унинг

таркибидаги ёғни эритиб олади. Шу тариқа ҳосил бўлган мисцелла горизонтал шнекдан ўтиб, юклаш камераси қуйи қисмига келади. Келгусида бу колонна бўйлаб юқорига кўтариладиган мисцелла таркиби ёғга янада кўпроқ тўйиниб боради ва экстракторнинг юқори қисмидан чиқарилади. Экстрактордан чиқарилаётган мисцелла концентрацияси $20\div 25$ % бўлади.

Экстрактордан 80 чиқаётган филтрланмаган мисцелла йиғувчи резервуарга 81 қуйилади. Келгусида мисцелла резервуардан насос 82 билан дискли филтрга 83 узатилади. Филтрдаги суюқликнинг ишчи босими 0,2 МПа, ҳарорати $50\div 60$ °С, мисцелла таркибидаги механик чиқиндилар миқдори филтргача - 0,4 %, филтрдан кейин - 0,02 % дан ортиқ бўлмайди. Филтрланган мисцелла йиғувчи идишда 84 тўпланади ва келгусида дистилляция жараёнига узатилади.

Филтрлаш жараёнида ҳосил бўлган чўкма (шлам) экстракторнинг юклаш камерасига қайтарилади.

Дистилляция жараёни уч босқичда амалга оширилади: I босқичда, атмосфера босими остида ва $60\div 85$ °С ҳароратда, мисцелла таркибидаги ёғ концентрацияси $55\div 60$ % га етказилади; II босқичда, атмосфера босими остида ва $90\div 100$ °С ҳароратда, мисцелла таркибидаги ёғ концентрацияси $90\div 95$ % га етказилади; III босқичда, $95\div 110$ °С ҳароратда ва чуқур вакуум остида (0,04÷0,06 МПа) ўсимлик ёғи таркибидан эритувчининг қолдиқ миқдори тўлиқ ҳайдалади.

Йиғувчи идишда 84 тўпланган филтрланган мисцелла насос воситасида қиздиргич 85 орқали I босқич дистилляторига 86 (плёнкали бирламчи дистиллятор) ҳайдалади. I босқичда қисман қуюлтирилган мисцелла насос 87 билан II дистилляция босқичига 88 узатилади. II дистилляция босқичидан (иккинчи плёнкали дистиллятордан) чиқарилаётган юқори концентрацияли мисцелла қиздиргич орқали насос билан III дистилляция босқичининг якуний дистилляторига 89 узатилади. Якуний босқич дистилляторда мисцелла таркибидан эритувчи тўлиқ ҳайдалади. Барча бирламчи дистилляторлар

уларнинг кожухига берилаётган сув буғи билан қиздирилади. Якуний босқич дистилляторига 89 сув буғи, қўшимча тарзда, очик услубда берилади.

Дистилляторда 89 олинган экстракцион ёғ узлуксиз тарзда насос билан сўриб олинади ва совуткич орқали $50\div 60$ °C ҳароратгача совутилиб, йиғувчи идишга 90 келиб тушади ва ундан ёғ насос 91 воситасида гидрогенизация жараёнига узатилади.

Экстракторнинг 80 юкловчи колоннаси, горизонтал шнеки ва экстракция колоннаси орқали ўтган кунжара таркибидаги ёғнинг қолдиқ миқдори $0,8\div 1,2$ % ни ташкил этади. Ёғсизлантирилган кунжара (шрот) экстрактордан 80 қўп қасқонли буғлаткичга (тостерга) 92 узатилади. Шрот тостернинг битта чанидан иккинчисига махсус клапанлар воситасида автоматик тарзда ўтади. Ҳар бир чандаги шрот очик услубда бериладиган қиздирувчи буғ билан ишлов берилади. Қиздирилаётган шрот тостернинг вертикал валига ўрнатилган пластинкасимон аралаштиргич-пичоқ воситасида мунтазам аралаштирилиб турилади. Бундай комплекс ишлов бериш натижасида шрот таркибидан эритувчини ҳайдаш жараёни самарали кечади. Шу тариқа эритувчидан тўлиқ тозаланган шрот тостернинг 92 қуйи чанидан туширилиб, транспортёр воситасида элеваторга (шрот омборига) узатилади.

Эритувчи (бензин) айланма бензин таъминоти резервуаридан 100 насос воситасида сўриб олиниб, сув ажратгич 101 ва қиздиргич 102 орқали экстракторга 80 берилади. Экстрактордан 80 буғланиб чиқаётган эритувчи буғлари конденсаторга 103 йўналтирилади. Дистилляторларда 86, 88 ва 89 буғлатилган бензин буғлари тегишли конденсаторларга 104, 105 ва 106 совутиш учун берилади.

Қўп қасқонли тостердан 92 чиқаётган кунжара чанги, эритувчи ва сув буғларидан иборат аралашма шротни нам услубда тутишга мўлжалланган қурилмага 93 берилади. Бу қурилмада аралашма форсункалар орқали пуркалаётган иссиқ сув оқимида тозаланади. Чангдан тозаланган буғлар конденсаторга 94 юборилади. Ҳўл муҳитда ишловчи шрот тутиш қурилмасидан чиқаётган оқава сувлар ва шлам буғлаткичга 95, улар таркибидан эритувчини

хайдаш учун берилади. Ажратиб олинган эритувчи буғлари конденсаторга 96 узатилади.

Конденсаторларда 103, 104, 105, 106, 94, 96, 107 ҳосил қилинган бензин ва конденсат аралашмаси конденсат совуткич 97 орқали ўтиб, сув ажратиш мосламасига 98 келиб тушади. Бу ерда бензин ва сув аралашмаси компонентларнинг зичликлари фарқига асосан иккига ажралади. Бензин ишчи бакка 99 куйиб олинади ва келгусида айланма бензин резервуарига 100 келиб тушади. Сув бензин ушлагич мосламаси орқали канализацияга тўкилади.

Ҳаво-буғ аралашмаси таркибидан конденсацияланмаган эритувчи буғлари мойли абсорбцион ускунада тутиб қолинади. Конденсаторлардан 103, 104, 105, 106, 94, 96 чиқаётган ҳаво-буғ аралашмаси конденсат совуткичга 107 узатилади ва ундан сўнг абсорберга 108 келиб тушади. Сифимли идишдаги 110 минерал мой насос 111 воситасида бирламчи тартибда совуткичда 109 совутилиб, абсорбернинг 108 юқори қисмига муайян миқдорларда берилади. Абсорбер 108 бўйлаб юқorigа кўтарилаётган ҳаво-буғ аралашмаси куйига оқиб тушаётган минерал мой оқими билан ювилади. Бу пайтда мойни эритувчи билан тўйиниши кузатилади. Шу тариқа эритувчидан тозаланган ҳаво оловдан ҳимоя қилиш мосламаси орқали атмосферага чиқариб юборилади. Бензин билан тўйинган минерал мой абсорбердан 108 насос 116 билан иссиқлик алмашилиш қурилмаларида 114 ва 115 бирламчи тартибда қиздирилган ҳолатда десорберга 112 берилади. Десорберда минерал мой таркибидан эритувчи интенсив тарзда ҳайдалади. Шу тариқа эритувчидан тозаланган минерал мой десорбердан 112 насос 113 ёрдамида қиздиргич 115 орқали сифимли идишга 110 қайтарилади.

Тавсифланаётган технологик линияда *кунгабоқар ёғини рафинациялаш* жараёни қуйидаги тартибда амалга оширилади. Пресслаб олинган тозаланмаган ёғ ва рафинацияланган ёғ гидрататорга 118 берилади. Бир пайтнинг ўзида сифимли идишдан 117 гидрататорга қайноқ сув ҳам берилади. Гидратация жараёнини амалга ошириш учун ўсимлик мойи оз миқдорда юмшоқ сув (конденсат) билан ишлов берилади. Бир турдаги ёғ партиясини

гидратациялаш учун зарур бўлган конденсат миқдори лаборатория шароитида, тажрибалар асосида, белгиланади.

Ёғ ҳароратини оптимал чегараларда ($45\div 50$ °C) ушлаб туриш учун гидрататор қобик билан таъминланган. Гидрататорда намланган фосфатидларнинг коагуляцияланиши ва пағаларни шакллантириш жараёнлари амалга оширилади. Бу пайтда қурилманинг аралаштириш мосламаси аста-секин айлантирилиб турилади. Гидрататор тўлган ва унда яхши шаклланган фосфатид пағалари ҳосил бўлган ҳолатларда аралаштиргич тўхтатилади ва ёғ $1\div 2$ соат давомида тинч ҳолатда қолдирилади. Тиндирилган ёғ қурилма баландлиги бўйича шарнирли труба ёрдамида сўриб олинади ва гидратацияланган ёғ идишига 122 узатилади. Бу идишдаги ёғ келгусида вакуум-қуритиш қурилмасига 123 унинг таркибидан ортиқча намликни ҳайдаш ёки уни ишқорий муҳитда рафинациялаш учун нейтрализаторга 125 насос ёрдамида йўналтирилиши мумкин.

Гидрататорда 118 ҳосил бўлган чўкма сиғимли идишга 119 тўпланади, ундан эса насос 120 ёрдамида горизонтал жойлашган ротацион-плёнкали қуритиш қурилмасига 121 қуритилган фосфатид концентрати олиш мақсадида берилади.

Вакуум-қуритиш қурилмасидаги 123 мойлар вакуум остида сувсизлантирилади. Қурилмадаги қолдиқ босим ($20\div 40$ мм симоб устуни) қиймати буғ эжекторли вакуум-насос воситасида ушлаб турилади. Ёғ таркибидаги намлик паст босимлар зонасига келиб тушгач интенсив буғлана бошлайди ва иккиламчи буғ кўринишида буғ эжекторли вакуум-насос билан сўриб олинади. Қурилмадаги ёғ ҳарорати $85\div 90$ °C бўлади. Гидратацияланган ёғ намсизлантирилгач, истеъмолчиларга жўнатиш учун йўналтирилади. Юқори намликка эга бўлган ёғ насос 124 билан вакуум-қуритиш қурилмасига 123 қайтарилади.

Ишқорли муҳитда рафинациялаш учун мўлжалланган гидратацияланган ёғ йиғувчи идишдан 122 насос воситасида нейтрализаторга 125 берилади. Нейтрализаторда ёғ таркибидан эркин мой кислоталари ажратиб олинади.

Нейтрализатордаги ёғ унинг буғ қобиғи орқали бериладиган сув буғи билан $45\div 50^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача аралаштиргич билан узлуксиз тарзда аралаштирилаётган ҳолатда қиздирилади. Сўнгра қурилмага йиғувчи идишдан 126 ишқор эритмаси, йиғувчи идишдан 127 эса сув-туз эритмаси берилади. Сўнга аралашма $20\div 30$ минут давомида аралаштирилади. Шундан сўнг ёғ ҳарорати $55\div 60^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилади ва яхши чўкадиган соапсток пағалари ҳосил бўлгунча қадар аралаштириш давом эттирилади. Ёғ таркибидан соапсток тиндириш йўли билан ажратилади. Тиндириш давомийлиги 6 соат давом эттирилади. Нейтрализациялаш натижасида ҳосил бўлган эркин мой кислоталари ва совун плёнкалари чўкаётиб, сув-туз эритмасига учрайди. Бу пайтда совун эриб кетади ва у билан олиб кетилаётган нейтрал мой эркин ҳолатда ажралиб чиқади.

Ёғлилик даражаси 35 % бўлган соапсток махсус бакка йиғилади. Ёғ таркибидаги совун моддаларининг қолдиқ миқдори 0,01 % дан ортиқ бўлмайди. Нейтрализатордан чиқаётган ёғ келгусида ювиш, намсизлантириш (қуритиш) ва оқлаш учун *вакуум остида ювувчи ва оқловчи қурилмага* 128 берилади. Қурилмада ёғни ювиш жараёни қайноқ конденсат билан амалга оширилади. Ювиш жараёни атмосфера босими остида ва $75\div 85^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ёғ таркибидан совун тўлиқ ажратилгунча олиб борилади. Ҳар бир ювиш операциясига ёғ массасига нисбатан $8\div 10$ % миқдорда сув сарфланади.

Ювилгандан сўнг ёғ таркибидаги намлик ажратилади. Бунинг учун қурилмада вакуум ҳосил қилиниб, ёғ массаси аралаштириш мосламаси воситасида мунтазам равишда аралаштириб турилади. Намсизлантириш жараёни 95°C дан юқори бўлмаган ҳароратда ва қолдиқ босим қиймати $110\div 160$ мм симоб устунига тенг бўлган шароитда олиб борилади. Жараённинг мазкур режими таъминланган ҳолатларда ёғ таркибидаги қолдиқ намлик миқдори 0,2 % дан ортиқ бўлмаслиги кафолатланади.

Ёғни намсизлантириш (қуритиш) жараёни якунлангач вакуум линиясидаги кран ёпилади, вакуум-насос тўхтатилиб, қурилмадаги вакуум сўндирилади ва аралаштиришни тўхтатмасдан туриб, ёғни филтрлаш учун

фильтр-прессга 129 ҳайдалади. Сув-ёғ эмульсияси мой тутиш қурилмаси орқали чиқарилади.

Фильтр-прессдан 129 чиқаётган рафинацияланган ёғ сиғимли идишга 130 келиб тушади ва ундан насос билан дезодораторга 131 берилади. Буғ эжекторли вакуум-насос билан дезодораторда вакуум ҳосил қилинади. Рафинацияланган ёғ дезодораторда 100 °C ҳароратгача қиздирилади. Шундан сўнг қиздириш жараёнини тўхтатмасдан ёғ қатламига барботёр орқали 325÷375 °C ҳароратдаги ўта қиздирилган (намлиги кам) сув буғи (250 кг/соатгача) очик услубда берилади. Ёғ ҳароратини 180 °C га қадар кўтарилиш вақти 30 минутдан ортиқ давом этмаслиги лозим. Агар дезодорация жараёни даврий режимда амалга оширилса, унинг ҳарорат режими 210 °C дан паст бўлмайди. Эжекцион ускуна билан ишловчи қурилмадаги қолдиқ босим қиймати 0,66 кПа дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Маҳсулот сифатини ошириш мақсадида дезодоратордаги мойга лимон кислотасининг 30 %-ли эритмаси бевосита киритилади. Дезодорация жараёни давомийлиги ўртача 1,5÷3 соатни ташкил этади. Ёғ сифати органолептик услубда назорат қилинади. Агар дезодорат таъмга ва хидга эга бўлмаса, дезодорация жараёни тўхтатилади. Ёғни дезодорациялаш жараёни тугаллангач дезодоратордаги ёғ 100 °C гача совутилади. Шундан сўнг дезодорацияланган ёғ совуткичга 132 келиб тушади ва унда ёғ вакуум остида 25÷30 °C ҳароратгача совутилади. Бу пайтда ҳосил бўлган мум моддаларининг кристаллари ёғ таркибидан чиқариб олинади. Дезодорацияланган ёғ совутилган ҳолатда насос билан фильтр-прессга 133 ҳайдалади. Фильтрланган ёғ сиғимли идишда 134 йиғилади.

Тайёр кунгабоқар ёғи тарозиларда 135 ўлчаб олингандан сўнг уникчик идишларга қуювчи машинага 136 берилади. Қадоқланган ёғ машина 137 ёрдамида транспорт идишларига жойлаштирилади.

Экстракцион услубда ўсимлик мойи ишлаб чиқариш жараёнларини такомиллаштириш бўйича муаллифлар томонидан олиб борилган илмий-

тадқиқот ишларининг асосий натижалари республикамиз ёғ-мой саноати корхоналарида ишлаб чиқаришга кенг жорий этилган.

	Мен мингта ҳаёлий фикрдан битта тажрибани юқори қўяман. <i>ЛОМОНОСОВ М.В. (1711–1765), рус энциклопедист олими, мутафаккир, шоир</i>
---	---

2.12. ҚОВУРИЛГАН ВА ЭРУВЧАН КОФЕ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Кофели ичимликлар тайёрлаш учун кофедан ташқари қуритилган цикорий, озуқа учун мўлжалланган арпа, жавдар ва сули, ловия, дуб ва каштан дарахтларининг қуритилган кузоқлари (желуди), ерёнғоқ, кедр ва бук дарахтларининг ёнғоқлари, шиповник, ванилин, корица, қуритилган олма, нок ва бошқа хомашёлар қўлланилади.

Кофе маҳсулотлари тўртта асосий гуруҳга бўлинади: қовурилган табиий кофе, эрувчан табиий кофе, эримайдиган кофе ичимликлари, эрувчан кофе ичимликлари.

Қовурилган кофе - бу кофе донларини қовуриш натижасида олин-диган маҳсулотдир. Кофе донлари ичимлик тайёрлаш олдидан янги қовурил-са, унинг ўзига хос ёқимли ҳиди ичимликда тўлароқ намоён бўлади. Кофе-нинг хушбўй ҳиди унинг таркибидаги эфир мойлари ва қовуриш жараёнида ҳосил бўладиган учувчан бирикмалар комплекси билан тавсифланади.

Кофе ишлаб чиқариш учун асосан кенг тарқалган иккита хомашё тури қўлланилади: Арабистон (*C. Arabica*) ва Робуста (*Canephora*). Бу турдаги кофе донлари ўртача ўлчамда, катталиги ва рангига кўра бир хилда бўлмаган, бир оз чўзинчоқ ва шишган, текис ва думалоқ шаклда бўлади. Уларнинг ранги яшил тусли оч сарикдан то кулранг тусли кўкимтир-зангор бўлиши мумкин.

Эрувчан кофе - кофе донларини қовуриш, майдалаш, сув билан экстракциялаш ва олинган экстрактни қуритиш натижасида олинган маҳсулотдир.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Қовурилган табиий ва эрувчан кофе узлуксиз технологик схема бўйича ишлаб чиқарилади. Қовурилган табиий кофе ишлаб чиқаришда энг муҳим технологик операциялардан бири бу - қовуриш жараёнидир. Бу пайтда хомашё таркибида кечадиган биокимёвий, физик ва коллоид-кимёвий ўзгаришлар натижасида тайёр маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари шаклланади. Шу сабабдан, маҳсулот сифати жараёни амалга ошириш режимига бевосита боғлиқ бўлади.

Экстракциялаш ва экстрактни қуритиш жараёнлари эрувчан табиий кофе ишлаб чиқаришда муҳим технологик операциялар ҳисобланади. Ушбу жараёнларни олиб бориш режимлари тайёр маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини белгилайди.

Технологик жараён босқичлари. Қовурилган табиий кофе ишлаб чиқариш қуйидаги асосий операциялардан иборат бўлади:

- хомашёни қабул қилиш, ювиш ва уни сепарациялаш;
- кофе донларини қовуриш;
- кофе донларини янчиш (кукунсимон кофе тайёрлашда);
- қовурилган ярим тайёр маҳсулотни элаш;
- рецептуравий компонентларни аралаштириш;
- маҳсулотни қадоқлаш.

Эрувчан табиий кофе ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги асосий операциялардан иборат бўлади:

- хомашёни қабул қилиш, ювиш ва уни сепарациялаш;
- кофе доначаларини қовуриш;
- қовурилган кофе донларини гранулалаш;
- сувда эрувчи моддаларни экстракциялаш;
- экстрактни қуритиш;
- маҳсулотни қадоқлаш ва тамғалаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Кофе маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик жараёнларининг бошланғич босқичлари

кофени сақлаш, узатиш ва ишлаб чиқаришга тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекслари ёрдамида бажарилади.

Кофе хомашёсини сақлаш учун бункерлардан фойдаланилади. Кичик корхоналарда кофе доначаларини ташиш ва узатиш учун юклагичлар, нориялар, занжирли ва винтли конвейерлар қўлланилади. Йирик корхоналарда эса ушбу мақсадлар учун пневмотранспорт тизимидан фойдаланилади.

Хомашёни асосий технологик жараёнларга тайёрлаш билан боғлиқ операциялар элаклаш машиналари, сепараторлар, магнитли металл тутиш мосламалари ва ёрдамчи жиҳозлар воситасида амалга оширилади.

Технологик линиянинг етакчи комплекси таркиби қовуриш қурилмалари, косасимон буғлатиш идишлари, грануляторлар ва элаклаш машиналаридан иборат бўлади.

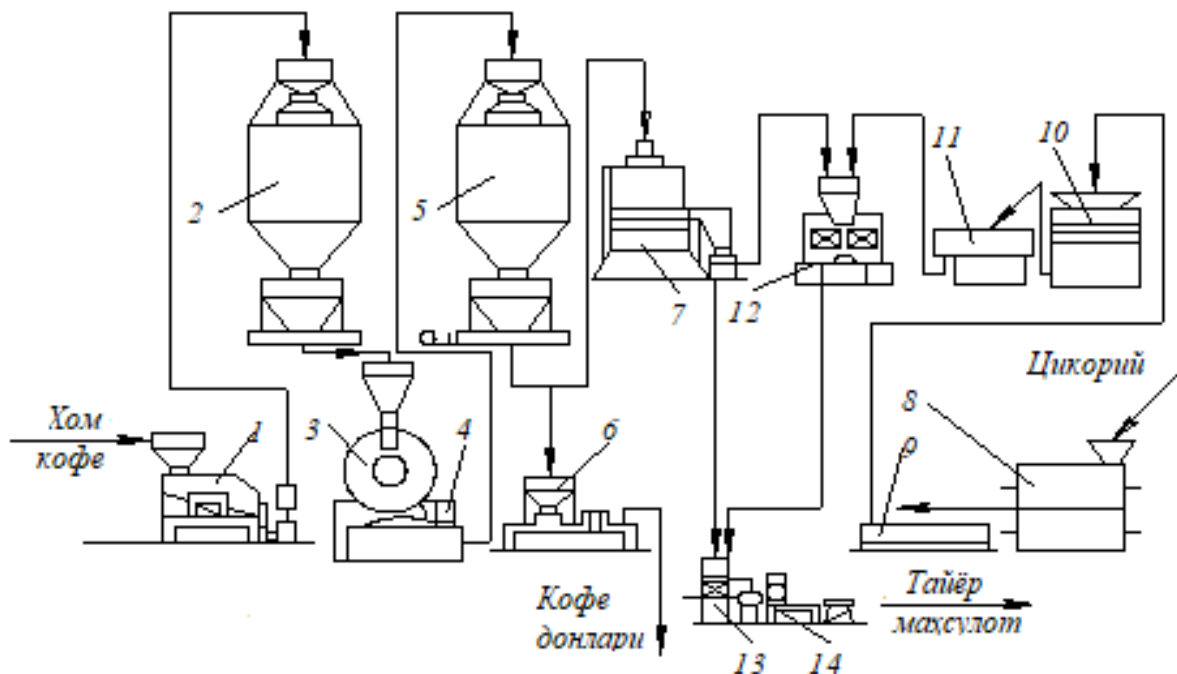
Технологик линиянинг яқунловчи комплекси таркиби рецептуравий компонентларни аралаштирувчи ва дозаларга ажратувчи станциялар, қадоқлаш машиналари ҳамда экспедиция ва тайёр маҳсулот омборлари жиҳозларидан иборат бўлади.

Қовурилган кофе 2.13, *а*- расмда кўрсатилган технологик схема бўйича ишлаб чиқарилади.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Қопланган ҳолатда корхонага келтирилган кофе хомашёси уларнинг турлари бўйича алоҳида ажратилган бункерларга тўкилади. Келгусида хомашё қовшли элеватор воситасида автоматик тарозиларга берилади, оғирлиги ўлчангач паст босимли пневмо-транспортёр воситасида вибрацион сепараторга 1 узатилади.

Вибротранспортёрда хомашё ҳаво оқимида элаклаш ва магнитли металл тутқич орқали ўтказиш йўли билан ёт аралашмалардан тозаланади. Енгил аралашмалар (чанг) вентилятор ёрдамида сўриб олинади ва циклонларга ҳайдалади. Циклонларда чўктирилган чанг уларнинг ажралувчи бочкаларига туширилади. Вибрацион сепаратор 1 штампланган металл элаklar билан таъминланган бўлади. Бу элаklar тешиklarининг ўлчамлари қуйидагича бўлади: арашмаларни ажратувчи овалсимон ячейкали элак учун –

9×16 ёки 13×16 мм; ромбик шаклидаги ячейкали сараловчи элак учун - 10×17 мм; металл симлардан тўқилган ва чиқинди фракциясини ажратувчи элак учун - ячейкалар шакли тўртбурчак, ўлчамлари - 2×6 ёки 1,5×20 мм.



2.13, а- расм. Қовурилган кофе ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Кофе хомашёси сепаратордан юқори босимли пневмоконвейер тизимига берилади ва тозаланган ҳаво оқимида тақсимлаш қурилмаси орқали тўрт ёки олти секцияли бункерга 2 узатилади. Бункернинг ҳар бир секциясига юкланаётган хомашё миқдори датчиклар воситасида қайд этилади.

Сепараторга келгуси турдаги кофе хомашёсини беришдан олдин аввалги кофе тури бункернинг тегишли секциясига тўлиқ юкланган бўлиши керак. Сепаратор ишдан тўхтатилгандан сўнг камералардаги чиқиндилар йиғиштирилиб олинади ва магнитли металл тутиш қурилмалари тозаланади. Тозаланган кофе донлари қовуриш барабанида 3 қовурилади ва совутувчи чашкаларда 4 совутилади. Кофенинг ҳар бир тури, шу жумладан цикорий ҳам, бир-биридан ажратилган ҳолатда, алоҳида тарзда қовурилади. Кофе ва цикорий қовуриш режимлари қуйидаги 2.4-жадвалда келтирилган.

Кофе ва цикорий қовуриш режимлари

Хомашё	Курилма	Юкланадиган хомашё массаси, кг	Ҳарорат, °C	Қовуриш давомийлиги, мин
Табиий кофе	“Пробат”	240÷300	180÷215	14÷20
	“Рапидо”	240	180÷210	8÷10
Цикорий	А-9ЖК-А	120÷150	140÷160	35÷40
	“Линдгрэнц”	120÷150	155÷160	30÷40

Кофе қовуриш пироген жараён (пиролиз) бўлиб, бу пайда органик моддалар юқори ҳароратларгача ҳавосиз муҳитда қиздирилади. Бу пайтда кофе донларида сезиларли даражада муҳим кимёвий ўзгаришлар юз беради. Донлар ҳажми катталашади, дон таркибидан намликни буғланиши ҳамда ундаги қанд моддалари, тўқималар ва бошқа органик моддаларни парчаланishi натижасида дон массаси камаёди. Шакарни карамелизацияланиши натижасида кофе доначаларига қўнғир тус берувчи карамелен моддаси ҳосил бўлади. Карамеленнинг тўпланадиган миқдори доначалар тусининг интенсивлиги ҳам, қовурилиш даражасига боғлиқ бўлади.

Ҳужайра тўқималари юқори ҳарорат таъсирида қуруқ ҳайдалади ва бу пайтда сирка ва бошқа органик кислоталар ҳамда ацетон ҳосил бўлади.

Кофе таркибида 6÷7 % миқдорда бўладиган пентозанлар ҳам парчаланadi. Уларни парчаланиш пайтида фурфурол ва фурфурол спирти ҳосил бўлади.

Кофедаги мой асосан олеин кислотасидан иборат бўлиб, унинг кофе донларидаги миқдори 10÷13 % ни ташкил этади. Қовуриш жараёнида мойларни қисман парчаланиши ва бу пайтда акролеин ҳосил бўлиши сабабли кофедаги мой миқдори биров камаёди.

Кофедаги оксил моддалари миқдори 9÷11 % бўлиб, қовуриш жараёнининг юқори ҳарорати таъсири остида улар ҳам ўзгаришларга учраб, аммиак, аминлар, пиррол ва бошқалар ҳосил қилади. Кофе донларининг мураккаб органик бирикмаларидан ажралиб чиқаётган барча моддалар юқори ҳарорат

таъсирида бир-бири билан ўзаро реакцияга киришади. Натижада кофенинг ўзига хос хидини белгиловчи янги бирикмалар ҳосил бўлади. Ушбу бирикмалар комплексининг умумий номи кафеоль деб аталади.

Хомашёни бир хилда қовурилиши яхши таъм, ранг ва ҳидга эга бўлган маҳсулот олишнинг муҳим омили ҳисобланади. Қовуриш жараёнининг ишчи режимлари бошқарилади. Ярим тайёр маҳсулотнинг оптимал қовурилиш даражаси кофе учун рН кўрсаткичи $4,0 \div 5,6$, цикорий учун эса - $4,6 \div 4,8$ бўлиши билан белгиланган.

Қовуриш жараёнининг якунланиши олдидан кофе 4 % гача намланади. Бунинг учун барабаннинг ички қисмига махсус мослама воситасида сув пуркалади. Кофени намлаш учун зарур бўлган сув миқдори, жиҳозга юкланадиган кофе массасига нисбатан $8 \div 10$ % ни ташкил этади.

Қовурилган кофени бевосита қовуриш ва намлаш барабанининг ўзида, белгиланган дастур асосида автоматик тарзда амалга оширилади. Бундан кўзланган асосий мақсад маҳсулот намлигини ошириш туфайли уни тезроқ совутиш, майда фракцияларнинг куйиб кетиш ҳолатларининг олдини олиш ва келгусида, янчиш жараёнида, чангсимон фракциялар кам миқдорларда ҳосил бўлишини таъминлашдир.

Нави ва турига кўра совутилган кофе донлари бункернинг 5 секциялари бўйича йиғилади.

Бутун ҳолатдаги кофе донлари машиналарда 6 пакетларга ёки тунука банкаларга қадоқланади. Янчилган кофе тайёрлаш учун эса қовурилган донлар уларнинг турлари бўйича ёки рецептуравий компонентлардан тузилган аралашмалар кўринишида грануляторда 7 юпқа майдаланади.

Гранулятор 7 бешта валикдан иборат бўлиб, уларнинг учтаси кофени бирламчи тарзда майдалайди, қолган иккита валик эса маҳсулот заррачалари майинлигини белгиланган меъёрларда (ўлчамларда) бўлишини таъминлайди.

Ишлаб чиқаришга берилаётган қурилган цикорий инспекцияланади ва қовуриш қурилмаларида 8 қовурилиб, бу қурилмаларнинг совутиш барабанларида совутилади. Шундан сўнг цикорий лентали конвейерда 9 қайта

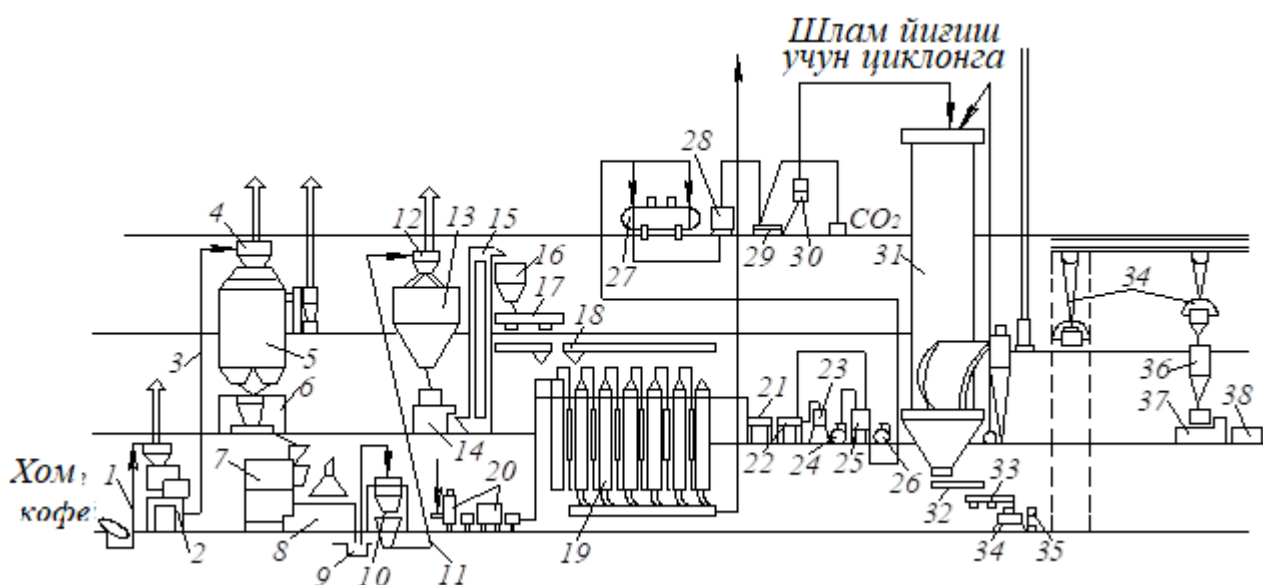
инспекцияланади, валикли дастгоҳда 10 майин тортилиб, элаклаш машинасида 11 эланади. Майдаланган кофе ва цикорий маҳсулотлари аралаштиргич 12 воситасида 4:1 нисбатларда ўзаро аралаштирилади. Аралашма қадоклаш машинасида 13 идишларга жойлаштирилади. Агар цикорийсиз кофе ишлаб чиқарилса, у ҳолда гранулятордан чиқаётган маҳсулот тўғридан-тўғри қадоклаш машинасига 13 йўналтирилади. Пачка ёки банкаларга қадокланган кофе машинада 14 қутиларга жойлаштирилади.

Эрувчан кофе ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 2.13,б- расмда тасвирланган.

Технологик линиянинг тузилиши ва ишлаш принципи. Ҳар бир партиядagi ишлов берилмаган кофе донлари автоматик тарозиларда 20 килограммли порцияларда ўлчаб олинади ва паст босимли пневмотранспортёр 1 воситасида вибрацион сепараторга 2 берилади. Сепараторда кофе таркибидаги ёт аралашмалар уни ҳаво оқимида шопириш, элаклаш ва магнитли металл тутқич орқали ўтказиш йўли билан ажратилади. Бу пайда тури ва нави бўйича партиясиз ажратилган кофега алоҳида тарзда ишлов берилади. Шундан сўнг кофе донлари юқори босимли пневмотранспортёр 3 воситасида бўшатувчи циклон 4 орқали тўрт ёки олти секцияли бункерга 5 кофе турлари ва навлари бўйича алоҳида сақлаш учун узатилади. Келгусида бункернинг ҳар бир секциясидан чиқариб олинadиган кофе донлари партиясиз тарозидида 6 ўлчаб олингандан сўнг қовуриш барабанига 7 келиб тушади.

“Пробат” русумидаги барабанли қурилмада 240÷300 килограммдаги бир порция кофени 180÷215 °C ҳарорат остида қовуриш давомийлиги 13÷18 минутни ташкил этади. Қовурилган кофе барабаннинг ўзида бевосита намланади. Майдалаш жараёнида кофе чанги ҳосил бўлишининг олдини олиш мақсадида кофе донлари намлиги 5÷7 % гача етказилади. Бунинг учун эса қовуриш жараёни якунида 50 с вақт ичида барабанга 20 л сув берилади ва ҳосил бўладиган иккиламчи сув буғи ва газлар чиқариладиган туйнук оғзи беркитилади. Шу тариқа ҳид берувчи моддалар йўқотилишини камайтириш натижасида кофенинг ҳидсизланишини олди олинади. Қовурилган кофенинг

кислоталик кўрсаткичи $5,2 \div 5,4$ pH бўлиши, ундаги экстрактив моддалар миқдори эса I навли кофе учун 25 %, II навли кофе учун эса 27,5 % дан кам бўлмаслиги керак. Шундан сўнг қовурилган кофе совутувчи чашкада 8 совутилади ва тошчаларни ажратувчи қурилма 9 ва тарози 10 орқали юқори босимли пневмотранспортёрга 11 берилади. Ҳаво оқимидаги кофе донлари чўктирувчи циклон 12 воситасида ажратиб олинади ва қовурилган кофени сақлаш учун мўлжалланган бункерга 13 туширилади. Келгусида қовурилган кофе донлари зарурий миқдорларда бункердан грануляторга 14 узатилади. Грануляторда кофе майдаланиб, ёрма кўринишига келтирилади.



2.13, б- расм. Эрувчан кофе ишлаб чиқариш линиясининг машина аппаратуравий схемаси

Майдаланган дон гранулаларининг ўлчамлари муҳим аҳамиятга эга бўлади. Маълумки, экстракция жараёнининг тезлиги заррачалар ўлчамига тескари мутаносибликда бўлади. Заррачалар ўлчамини ортиши билан жараён тезлиги пасаяди. Шунинг учун экстракцияланадиган маҳсулот заррачаларининг ўлчамлари қанчалик кичик бўлса, шунчалик яхши. Аммо заррачалар ўлчамининг ўта кичиклашуви экстрактни филтрлаш шароитини мураккаблашувига сабаб бўлади. Майдаланган дон заррачалари ўлчамининг оптимал киймати қўлланиладиган экстрактор турига боғлиқ бўлади. Масалан, “Ниро Атомайзер” фирмасининг экстракцион батареялари учун гранулаларнинг рационал ўлчами $1 \div 2$ мм бўлиши мақбул деб топилган.

Грануланган кофе ковшли элеватор 15 билан бункерга 16 юкланади, ундан эса вибротранспортёр 17 воситасида кўчма тарозилар 18 орқали экстракцион батарея 19 экстракторига берилади. Экстракторда бирламчи тартибда юмшатишган қайноқ сув билан кофега ишлов берилади ва экстракт ажратиш олинади. Сувнинг қаттиқлигини пасайтирувчи ускуна 20 таркиби ионизациялаш баки ва сатуратордан иборат бўлади. Сувни тозалаш учун унга ош тузи билан ишлов берилади. Туз билан ишлов берилган сувнинг қаттиқлиги 0,35 мг-экв/л дан юқори бўлмаслиги керак. Экстракцион ускуна 19 олтига экстрактор, олтига оралик қиздиргич ва батареяга берилаётган сувни қиздирувчи битта сув қайнатиш қурилмасидан иборат бўлган агрегатдир.

Экстракторларнинг ҳар бири ажратиш олиниши мумкин бўлган трубкали филтрлар билан таъминланган бўлиб, уларнинг тешиклари диаметри 1,0÷1,5 мм бўлади. Оралик қиздиргичларнинг змеевик шаклида тайёрланган трубкалари ташқи томондан сув буғи билан қиздирилади, унинг ичидан эса экстракт оқиб ўтади.

Экстракция жараёнининг тўлиқ иш цикли 7÷8 соатни ташкил этади. Бу вақт ичида ҳар бир экстрактордан 3500÷4000 л миқдорда сув оқиб ўтади. Экстракторларнинг ҳар бирига 165 кг грануланган кофе юкланади. Экстрактордаги кофе ва сувнинг оптимал нисбати 1:20 ва 1:25 чегараларда бўлиши лозим. Экстракциялаш жараёнидаги ҳарорат ва босим қийматлари 2.5-жадвалда келтирилган.

Батареяда чиқарилаётган экстракт таркибидаги қуруқ моддалар миқдори 27÷28 % ни ташкил этади. Ажратиш олинган экстракт пластинкали филтр 21 ва совуткич 22 орқали насос воситасида аралаштирувчи бакка 23 ҳайдала-

2.5-жадвал

Эрувчан кофе ни экстракциялаш режимлари

Кўрсаткичлар	Ишлайдиган экстракторлар сони					
Биринчи экстрактор:						Бўшатиш-юклаш
- ҳарорат, °С	70÷80	105÷110	120÷140	150÷160	170÷180	
- босим, МПа	0	0,3	0,6	0,9	1,2÷1,5	

Иккинчи экстрактор:	Юклаш					
- ҳарорат, °C		70÷80	105÷110	120÷140	150÷160	170÷180
- босим, МПа		0	0,3	0,6	0,9	1,2÷1,5
Учинчи экстрактор:		Юклаш				
ҳарорат, °C			70÷80	105÷110	120÷140	150÷160
босим, МПа			0	0,3	0,6	0,9
Тўртинчи экстрактор:			Юклаш			
- ҳарорат, °C				70÷80	105÷110	120÷140
- босим, МПа				0	0,3	0,6
Бешинчи экстрактор:				Юклаш		
- ҳарорат, °C					70÷80	105÷110
- босим, МПа					0	0,3
Олтинчи экстрактор:					Юклаш	
- ҳарорат, °C						70÷80
- босим, МПа						0

ди. Бу ерда экстрактга эрувчан кофе кукуни қўшилиб, аралаштирилади ва маҳсулот таркибидаги куруқ моддалар миқдори 30 % гача етказилади. Бакдаги кофе экстракти насос 24 билан тарозили йиғувчи идишга 25, ундан эса насос 26 билан йиғувчи танкка 27 ҳайдалади.

Экстракт келгусида филтлда 28 филтрланади ва юқори босимли насос 29 ва ресивер 30 орқали қуритиш минорасига 31 берилади. Кофе экстракти суюқликни пуркаш йўли билан қуритувчи ускунада қуритилади. Ускунанинг юқори қисмига ўрнатилган форсункалар ёрдамида сепилган экстрактнинг майда томчилари вентилятор ёрдамида юқорига йўналтирилган иссиқ ҳаво оқимида қуритилади. Майда томчилар юзасидан намликни ҳайдалиш интенсивлиги юқори бўлганлиги учун томчилар бир зумда қурийди. Қуритиш минорасига киритилаётган ҳаво ҳарорати 230÷280 °C, ундан чиқишда эса 105÷115 °C бўлади.

Ҳосил бўлган қуруқ кофе экстракти қуритиш минорасидан чиқарилади ва вибрацион элак 32 юзасига бўшатилади, вибрацион совуткичларда 33

совутиб, контейнерларга 34 юкланади. Эрувчан кофе жойланган контейнерлар тарозида 35 тортиб олинади ва кўтарувчи мослама воситасида кадоқлаш машинасининг 37 юкловчи бункерига 36 тўкилади. Тайёр маҳсулот каттиқ тунука банкаларга 100 ёки 50 г миқдорларда кадоқланади. Банка қопқоғи машина 38 ёрдамида маҳкамланади.

	Олий ўқув юрти профессорининг вазифаси – нафақат студентни билишга ўргатиш, балки уни табиатнинг у ёки бу ҳодисаларини тушунишга, уларни мустақил таҳлил этишга ва айрим мавжуд критерийлар бўйича янги номаълум фактларни аниқлашга ўргатишдир. <i>БАРДИН И.П. (1883–1960), академик</i>
---	---

2.13. СОЛОД ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Солод - бу бошоқли экинларнинг (арпа, жавдар, шоли, буғдой, сули, тарик) махсус яратилган ва бошқариладиган шароитларда ундирилган донидир. Янги ундирилган солодни 40÷85 °С ҳароратларда қуритиш натижасида ферментатив жиҳатдан активлаштирилган оқиш тусли солод тайёр бўлади. Агар қуритиш жараёни нисбатан юқори ҳароратларда (105 °С ва ундан юқори) олиб борилса, тўқ сариқ тусли, ферментатив активлиги пасайтирилган солод ҳосил бўлади. Солод бутун дон ёки майдаланган (юпка эзилган) янчилма кўринишида тайёрланади.

Органолептик кўрсаткичлари бўйича пиво пишириш учун мўлжалланиб тайёрланган солод янги узилган бодринг ҳидини беради, унинг ранги оч сариқдан то сариқ тусгача бўлиб, ширин таъмга эга бўлади. Юқори сифатли оқиш тусли солоднинг намлиги 4,5 % дан ортиқ бўлмайди, шакарлантириш давомийлиги (қуввати) 15 минут ва унинг таркибидаги қуруқ моддаларни экстракцияланувчанлиги эса 79 % ни ташкил этади. Қорамтир тусли (қовурилган) солод намлиги 6 % дан ортиқ эмас, ундаги қуруқ моддаларнинг экстракцияланувчанлиги 70 % бўлади.

Жавдар (қора бұғдой) солоди таркибидаги намлик 8 % дан кам, курук моддаларнинг экстракцияланувчанлиги 80 % ва шакарлантириш давомийлиги (ферментацияланмаган солод учун) 25 минут бўлади.

Пиво тайёрлаш технологиясида оқиш ва қорамтир тусли солодлардан ташқари махсус арпа навларидан тайёрланадиган солод ҳам қўлланилади. Бундай солодлар пиво суслосини тайёрлаш, уни бижғитиш ва етилтириш (I гуруҳ) ёки пиво суслоси ва тайёр суслонинг ранги, таъми ва ҳидини яхшилаш (II гуруҳ) билан боғлиқ технологик жараёнларни интенсивлаштиради.

I гуруҳга тезкор услубда ёки узоқ муддатда ундирилган юқори ферментатив активликка эга бўлган солод (диастатик солод, диафарин) ҳамда буғлаб пиширилган дон массасини нордонлаштирувчи (протеолетик солод) солод киритилади. Бундай солодни қўлланилиши бир қатор афзалликларга эга, масалан ундирилмаган хомашёдан фойдаланилганда.

II гуруҳ таркибига бўёвчи (тўқ сариқ ва қорамтир), рангли (қиздириб тайёрланган), хушбўй ҳидли (қиздириб тобланган ёки ферментацияланган), меланоидинли ва витаминли солодлар киритилади. Мазкур солодлар гуруҳи пиво навларининг алоҳида хусусиятларини, унинг сифатини ва барқарорлигини таъминлайди.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Солод ундириш - бу ферментларни (асосан гидролитик ферментларни) дон таркибида имконият даражасида максимал миқдорда ёки белгиланган миқдорда йиғишдан иборат бўлган биокимёвий жараёндир. Солод ўстириш жараёнида дон таркибидаги мураккаб моддаларининг бир қисми ферментлар таъсири остида мальтоза, глюкоза, мальтодекстринлар ва юқори декстринлар, лептонлар, лептидлар, аминокислоталар ва бошқаларга айланади.

Дон ундириш технологиясининг ўзига хос хусусиятлари алоҳида технологик босқичлардаги ҳарорат режимлари ($18\div 21$ °C), дон таркибидаги намлик миқдори ($44\div 48$ %), дон қатламидаги кислород ва углерод (IV) оксид нисбати

(дастлабки 2÷3 кунда бу нисбат 1.0 дан катта бўлиши керак) ва ундириш жараёни давомийлиги (7÷8 сутка) билан белгиланади.

Солодни куриштишдан асосий мақсад унинг юқори ферментатив активлигини сақлаб қолган ҳолда намлигини 40÷50 % дан 3÷6 % гача камайтириш ҳамда унга ўзига хос таъм, ранг ва ҳид беришдир. Солод куриштиш жараёнида мураккаб углеводлар ва оксилларнинг ферментатив гидролизи, солод ундириш жараёнидагига нисбатан кучлироқ намоён бўлади. Чунки ферментатив активликнинг ортишига сабаб бўлувчи ҳароратнинг оптимал қийматлари 40÷70 °С чегараларда бўлади. Солод куриштишнинг оптимал режими энергиянинг минимал сарфларида тайёр маҳсулот сифатининг юқори бўлишини таъминлайди.

Солод пиво, кўп таркибли солод (маккажўхори, сули ва буғдой солодлари аралашмаси) экстрактлари, квас суслоси концентрати, нон кваси, алкогольсиз ичимликлар, этил спирти ва нон маҳсулотлари ишлаб чиқариш соҳаларида кўп ишлатилади.

Бундай маҳсулот турларини ишлаб чиқаришда асосий хомашё сифатида курилган солод ишлатилади. Курилган солод ферментлар, витаминлар, хушбўй ҳид ва ранг берувчи моддалар ҳамда минерал моддалар манбаи бўлиб ҳизмат қилади. Ишлаб чиқарилаётган солод турлари ичида пиво учун тайёрланадиган узоқ вақтда етилган солод энг кўп ишлатилади.

Спирт ишлаб чиқариш технологиясида таркибида крахмал тутган хомашё (буғдой, маккажўхори, картошка ва б.) янчилмаларини буғлаб пишириш натижасида ҳосил бўладиган массани шакарлантириш учун ферментлар манбаи сифатида турлича бошоқли экинларнинг янги ундирилган солодлари аралашмаси қўлланилади. Этанол ишлаб чиқаришда қўлланиладиган солод сифати қуйидаги кўрсаткичлар - декстринолитик қобиляти (ДС) - 35; 30; 20÷25 мг/(г·соат) ва шакарлантириш қобиляти (ОсП) - 3,5; 2,6 ва 1,75 сд/г бўйича яхши, ўртача ва қониқарли деб баҳоланади.

Нон ёпишда майдаланган оқиш тусли ферментацияланган ва тўқ қорамтир тусли ферментацияланмаган жавдар солоди қўлланилади.

Технологик жараён босқичлари. Солод тайёрлаш қуйидаги асосий босқичлардан иборат бўлган мураккаб ўзига хос хусусиятли операциялар комплекси:

- арпа донини тозалаш ва уни саралаш;
- арпани ювиш, дезинфекциялаш ва ивитиб намлаш;
- арпани ундириш (спирт ишлаб чиқариш ва ферментация жараёнлари учун янги ўстирилган солод тайёрлашда);
- солодни қуритиш;
- қуритилган солодга ишлов бериш (нон маҳсулотлари, солодли экстрактлар ва квас суслоси концентрати ишлаб чиқариш учун солод тайёрлашда);
- қуритилган солодни етилтириш (пиво учун).

Технологик жиҳозлар комплекслари тавсифи. Технологик линия донни тозалаш ва саралаш жиҳозлари комплексида бошланади. Бу комплекс таркибига турлича конструкцияли дон сепараторлари, цилиндрик ва дискли триерлар ҳамда магнитли сепараторлар киритилади.

Линиянинг кейинги жиҳозлари комплекси таркиби арпани ювиш ва уни ивитиб намлаш қурилмаларидан иборат бўлади. Бундай қурилмалар туркумига дон ивитиш комплекси таркибидаги ювиш ва ивитиш қурилмалари ҳамда донни узлуксиз намлаш ускуналари киритилади.

Линия етакчи жиҳозлари комплекси солод ундириш ускуналари (яшикли, қўзғалувчан эгатли ва қўшма усулда ишловчи қўзғалмас ускуналар, солод ўстирувчи барабанлар) ва улар учун кондиционерлардан иборат бўлади.

Солод қуритиш учун қўлланиладиган жиҳозлар линия комплексининг энг муҳим қисми бўлиб ҳисобланади. Булар қаторига даврий ишловчи горизонтал ва вертикал жойлашган қуриткичлар ҳамда шахтали ва каруселли типдаги узлуксиз ишловчи қуриткичларни киритиш мумкин.

Линияни якунловчи жиҳозлар комплекси қуритилган солодга ишлов бериш операцияларини бажаради ва асосан муртак ажратувчи, солод дони юзасини силлиқловчи ва солод майдаловчи машиналардан иборат бўлади.

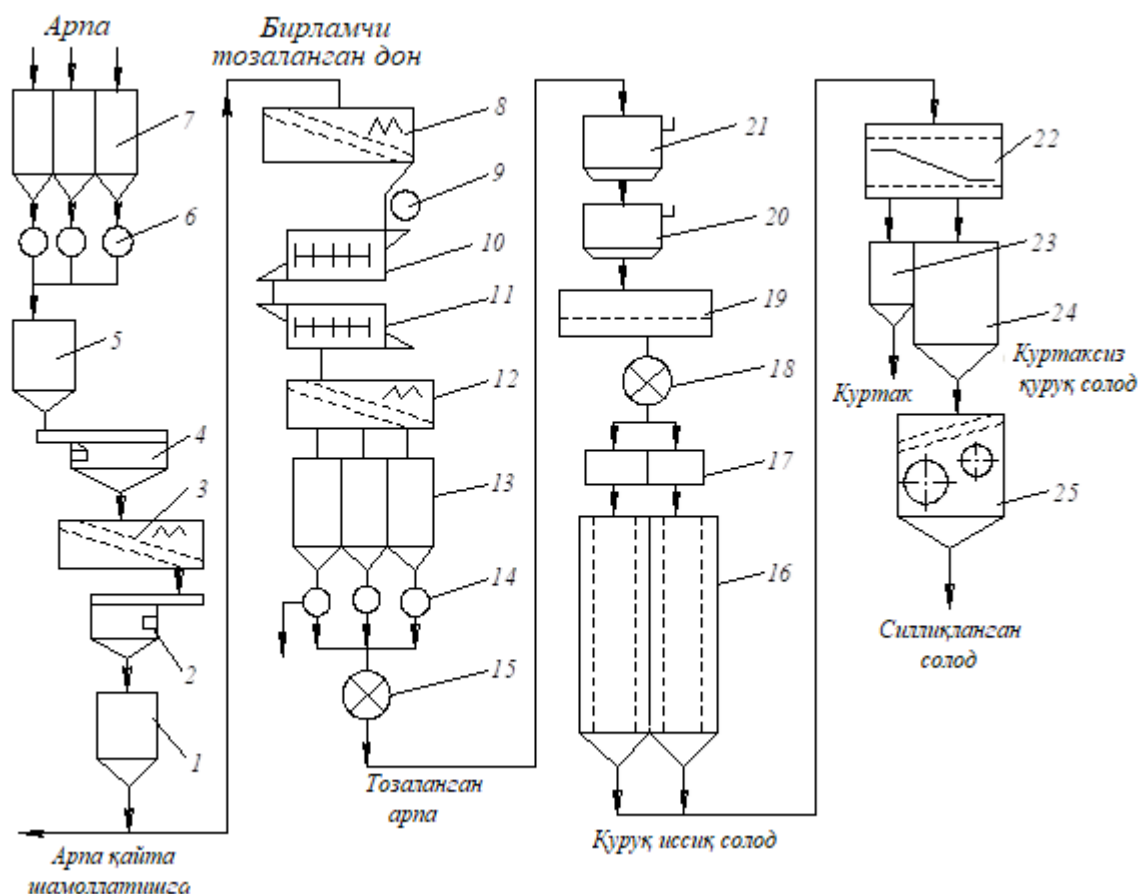
2.14- расмда солод ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Ишлаб чиқаришда қабул қилинган схема бўйича корхонага келтирилган арпа катта сифимли бункерда 1 сақланади. Келгусида бункердаги арпа дон оқими йўналишини ўзгартирувчи мосламалар 2 ёрдамида оралиқ бункерга 3 берилади. Оралиқ бункердан арпа тарозиларда 4 ўлчаб олинади ва бирламчи тартибда ҳаво оқимида ишловчи элакли сепараторда 5 ёт аралашмалардан тозаланади. Шундан сўнг арпа тарозиларда 6 қайта тартиб олинади ва уни иккинчи маротаба қайта ишлангунча қадар сақлаш учун силосларга 7 йўналтирилади. Заруриятга кўра, агар шамоллатиш керак бўлса, арпа силосдан 7 бункерга 1 қайта йўналтирилади.

Арпани иккинчи маротаба тозалаш учун ҳаво оқимида ишловчи элакли сепаратор 8 қўлланилади. Унинг таркибидаги ферромагнит аралашмалар магнитли сепараторда 9 ажратилади, ёввойи ўт уруғлари (рандак ва ёввойи сули донлари) триерларда 10 ва 11 териб олинади ва шундан сўнг арпа йириклиги бўйича элакли машинада 12 фракцияларга ажратилади. I ва II навли арпа фракциялари бункерларда 13 йиғилади, III навли фракция эса чорва ҳайвонлари учун ем сифатида ажратиб олинади. Бункерларнинг 13 чиқиш қисмида дон оқими йўналишини ўзгартирувчи мосламалар 14 ўрнатилган. Тозаланган ва навларга ажратилган арпа белгиланган аниқ миқдорларда дозатор 15 билан ивитиш чанига 16 тўкилади. Бу ерда арпа турли хилдаги ифлосликлардан ювиб тозаланади ва заруриятга кўра дезинфекцияловчи воситалар билан ишлов берилади. Ивитиш чанига 16 бериладиган сиқилган ҳаво арпа донини сув муҳитида интенсив аралашувини таъминлайди. Бу эса дон ювиш жараёнларини тезлаштиради.

Ювиш жараёнида пучак донлар ва майда енгил чиқиндилар сув юзасига сузиб чиқади ва оқава сув билан бирга чиқариб ташланади. Ювилган дон ивитиш чанига 17 узатилади ва бу чанда унинг намлиги $41 \div 42$ % га етгунча сувда сақланади. Етарли даражада ивитилган дон сув билан

биргаликда солод ўстириш қурилмасига 18 ҳайдалади. Бу қурилмада дон 6÷8 сутка мобайнида ундирилади. Бу пайтда дон қатлами нисбий намлиги 96÷98 % ва ҳарорати 12 °С бўлган ҳаво билан мунтазам равишда шамоллатиб турилади. Заруриятга кўра дон юзасига 12 °С ҳароратдаги совуқ сув сепиб турилади. Бу пайтда дон ҳарорати 14÷18 °С бўлиши керак.



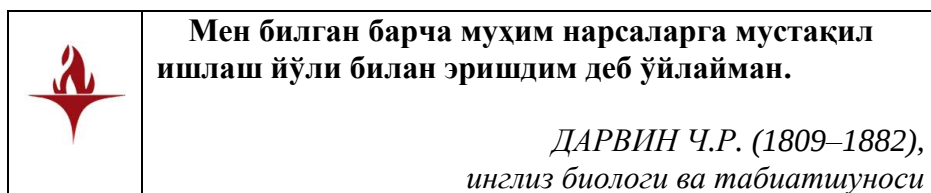
2.14- расм. Солод ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Янги ундирилган солод ўстириш қурилмасидан 18 таъминлаш мосламаси 19 воситасида бирламчи қуритиш камерасига 20 юкланади, ундан эса қуриткичнинг 21 тўрсимон тешикли вертикал каналларига узатилади. Қуриткич тўрттагача қуритиш зонасидан иборат бўлади, бу эса иссиқ ҳавони солод қатлами орқали бир неча маротаба ўтишига имкон беради. Қуриткичнинг конструктив тузилишига кўра, ҳавонинг ишчи ҳарорати 40÷85 °С, қуритиш давомийлиги эса 24÷36 соатни ташкил этади.

Қуритгичдан 21 чиқаётган иссиқ солод муртак ажратиш машинасида 22 ўсимтаси ва попул илдизларидан тозаланади. Доннинг бундай анатомик

қисмлари бункерга 23 йиғилади. Ўсимтаси ва популация илдизларидан тозаланган солод силосга 24, дон қобиғи намлигини ошириш ва унинг эластиклик хусусиятини тиклаш мақсадида димлаш учун йўналтирилади. Келгусида солод турли хилдаги ифлосликлардан тозаланади, унинг юзаси силлиқловчи машинада 25 силлиқланади ва тайёр маҳсулот омборига 25 жойланади. Янги ундирилган солоднинг бир қисми курутқичга киритилмасдан қовуриш барабанига 26 йўналтирилади ва бу ерда қовурилган (карамелли) солод тайёрланади.

Юқорида келтирилган технология бўйича муаллифларнинг арпа солоди тайёрлаш жараёнларини такомиллаштириш борасида олиб борган изланишлари натижалари “Наманганвино” агрофирмаси ва Наманган салқин ичимликлари корхонасида ишлаб ишлаб чиқаришга жорий этилган.



2.14. ВИНОМАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Виноматериаллар - бирламчи вино тайёрлаш пунктларида узум маҳсулотларини спиртли бижғитиш натижасида бевосита тайёрланадиган ва келгусида турли ассортиментдаги узум винолари ишлаб чиқаришда асосий хомашё сифатида ишлатиладиган янги тайёрланган винодир. Виноматериаллар улар таркибидаги спирт табиати, ранги, экстрактив моддалар концентрацияси, спирт ва қанд моддалари бўйича фарқланади. Асосан икки турдаги виноматериаллар ишлаб чиқарилади: хўраки винолар тайёрлаш учун виноматериаллар ва қуввати орттирилган виноматериаллар.

Хўраки винолар тайёрлаш учун мўлжалланган виноматериаллар таркибида асосан спирт бўлади. Спирт натурал узум шарбатини вино

ачитқилари воситасида табиий бижғиши натижасида ҳосил бўлади. Бундай спиртнинг винодаги ҳажмий улуши $9 \div 14$ % ташкил этади. Қолдиқ қанд моддаларининг массавий улушига кўра бу виноматериаллар қуруқ ($0,3 \div 1,0$ % гача), яримқуруқ ($1,0 \div 2,5$ %) ва нимширин ($3 \div 8$ %) турларга ажратилади. Нимширин виноматериаллар десерт винолар олиш учун мўлжалланган.

Қуввати орттирилган виноматериаллар таркибида табиий спиртли бижғиш натижасида ҳосил бўладиган спиртдан ташқари унга спирт-ректификат ҳам қўшилади. Табиий бижғиш натижасида ҳосил бўладиган спиртнинг ҳажмий улушини мажбурий минимал меъёри белгиланади: қуввати орттирилган винолар учун 3 % дан кам эмас, десерт винолари учун эса - 1,2 % дан кам эмас.

Ранги бўйича оқ ва қизил виноматериаллар мавжуд. Оқ виноматериаллар, қоидага кўра, очиқ сарғиш сомон рангли, нозик таъмли ва ёқимли ҳидга эга бўлади. Қизил виноматериаллар оқ виноматериаллардан нафақат ранги, балки кимёвий таркиби, таъми ва ҳиди бўйича ҳам сезиларли даражада фарқ қилади. Қизил виноматериалларнинг ўзига хос сифат белгилари улар таркибини тузишда иштирок этадиган нафақат узум шарбати моддаларидан, балки узум уруғи ва пўстида мавжуд бўлган фенол моддаларидан ҳам боғлиқ бўлади.

Виноматериаллар олиш учун асосий хомашё бўлиб техник жиҳатдан етилган (муайян турдаги вино учун зарур бўлган қанд моддалари миқдори ва кислоталиги бўйича) узум ҳисобланади. Хўраки винолар учун виноматериаллар таркибида $17 \div 20$ % қанд моддалари тутган ва кислоталик кўрсаткичи $6 \div 8$ г/дм³ бўлган узумдан тайёрланади. Десерт винолар учун виноматериаллар тайёрлашда ишлатиладиган узум таркибида 25 % кам бўлмаган миқдорда қанд моддалари бўлади. Бундай узумнинг кислоталик кўрсаткичи $5 \div 7$ г/дм³ бўлади.

Шарбати тиниқ бўлган (бўялмаган) узум навларидан оқ виноматериаллар тайёрланади. Қизил виноматериаллар ишлаб чиқаришда бўёқ

моддаларининг технологик заҳиралари катта бўлган узум навларини танлашга эътибор берилади.

Виноматериаллар тайёрлашда асосий полуфабрикат бўлиб мезга (майдаланган узум) ва сусло (узум шарбати) ҳисобланади. Узум мезгаси суюқ (сусло) ва қаттиқ (пўсти ва уруғлари) фазалардан иборат бўлган дағал суспензия кўринишида бўлади. Техник жиҳатдан етилган узумнинг уруғлари қаттиқ, пўсти эса биқир бўлади. Бу эса мезга массасини дренаж қилиниш шароитини яхшилайти ва ундан шарбат ажратиш олишни осонлаштиради. Мезга таркибидаги шарбат миқдори 80 % гача етади. Виноматериал сифати кўп жиҳатдан шарбатни мезга таркибидан ажратиш олиш услубига боғлиқ бўлади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Узумни йиғиштириб олиш ва уни қайта ишлаш ўртасидаги рухсат этилган вақт оралиғи 4 соатдан ортиқ бўлмаслиги лозим, чунки шикастланган мевалардан ажралиб чиқаётган шарбат очик ҳавода тез бижғийди ва ачиб қолади. Шу сабабдан ҳам виноматериаллар ишлаб чиқариш мавсумий бўлиб, узумни дастлабки қайта ишлаш корхоналари узумзорларга яқин бўлган ҳудудларда жойлаштирилади. Бу корхоналарда узумни қайта ишлаш жараёнлари янги, ёш вино тайёрлаш билан якунланади. Келгуси йилнинг янги мавсумининг бошланишига 2÷3 ой қолганда вино пунктидаги мавжуд барча винолар тегишли корхоналарга, иккиламчи тартибда ишлов бериш учун тўлиқ жўнатилади.

Виноматериаллар ишлаб чиқариш узум мезгаси ва суслоси олиш, суслони бижғитиш, виноматериални етилтириш (кўшимча бижғитиш) ва тиниқлаштириш жараёнларидан иборат бўлади.

*Узум мезгаси олиш*да шарбат ажралишини осонлаштириш ва унинг чиқиш миқдорини орттириш мақсадида мевалар эзилади. Узум мевалари майдалангач, унинг тўқималарини ўтказиш қобилияти ортади ва мезгадаги диффузион жараёнларни кечиши тезлашади. Меваларни майдаланиш даражаси винонинг кимёвий таркибига кўрсатилган талаблар асосида танланади. Марказдан қочма типдаги майдалагичларда эзилган мевалардан олинadиган

юқори экстрактив хоссали виноматериаллар кагор, портвейн ва мадера вино навлари ишлаб чиқаришда қўлланилади. Хўраки винолар, шампан, херес ва бошқа вино турлари ишлаб чиқаришда эса кам экстракцияланувчи виноматериаллар ишлатилади. Бундай турдаги виноматериаллар олишда узум мевалари валикли майдалагичларда юмшоқ механик режимларда эзилади. Бу жараёнда мева пўстлоқлари ўта майдаланиб кетмаслиги лозим, узум бандлари эса эзилмаслиги ва майдаланмаслиги керак, чунки бу пайтда улар таркибидан винога дағал ва нохуш таъм берувчи номақбул моддалар ажралиб чиқиши мумкин.

Қизил винолар учун виноматериал олишда, оқ винолардан фаркли равишда, мезга таркибидан ранг берувчи, дубил ва ҳид берувчи моддаларни тўлароқ ажратиб олиш мақсадида суслони мезга билан яхши контактлашуви таъминланади. Бу моддалар қизил винога унинг ўзига хос бўлган ранг ва таъм букетини беради. Ушбу мақсадлардан келиб чиқиб, мезгага $55\div 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳарорат остида сусло талаб этиладиган рангга киргунча қадар бирламчи иссиқлик ишлови берилади. Шундан сўнг мезга совутилади ва прессланади. Вермут типигаги хушбўй исли винолар тайёрлашда ҳиди нозик ифодаланган виноматериаллар ишлатилади.

Узум суслосини ажратиб олишда дастлаб мезга таркибидан шарбатни оғирлик кучи таъсири остида оқизиб тушириш усулида ажратиб олинади. Бу сусло ўзи оқиб тушган сусло деб аталиб, кимёвий таркиби ва технологик хоссаларига кўра энг қимматли фракция ҳисобланади. Бундай суслонинг чиқиши қайта ишланаётган узум массасига нисбатан 55 % дан ортиқ бўлмайди. Виноматериаллар чиқиш миқдорининг ортиши узумни майдалаш ва мезгадан шарбат ажратиб олиш жараёнларини жадаллаштириш билан боғлиқ бўлади. Бунинг учун узумни майдалаш жараёнида марказдан қочма куч таъсиридан фойдаланилади, сусло ажратиш пайтида эса мезга сиқилади (прессланади). Натижада суслонинг умумий чиқиш миқдори, узум массасига нисбатан, 80 % га етади. Бироқ пресслаб олинган сусло таркибида узумнинг эт ва қобик қисмларининг муаллақ сузиб юрувчи заррачалари, дубил

моддалар ва металл миқдори ортиқ, қанд моддалар миқдори эса кам бўлади. Биринчи маротаба пресслаб олинган суслонинг бир қисми оддий ва қуввати ортирилган винолар тайёрлаш учун йўналтирилади. Нисбатан паст сифатга эга бўлган, учинчи маротаба пресслаб олинган суслонинг бир қисми оддий ва қуввати ортирилган винолар тайёрлаш учун йўналтирилади. Нисбатан паст сифатга эга бўлган, учинчи маротаба пресслаб олинган суслонинг бир қисми оддий ва қуввати ортирилган винолар тайёрлаш учун йўналтирилади. Нисбатан паст сифатга эга бўлган, учинчи маротаба пресслаб олинган суслонинг бир қисми оддий ва қуввати ортирилган винолар тайёрлаш учун йўналтирилади.

Узум янчилмалари (тўппаги) спирт ва вино кислотаси хомашёсини олиш учун махсус ишлов бериш операцияларига узатилади.

Суслонинг таркибидаги муаллақ заррачаларни ажратиш олиш учун унинг тиндиришга йўналтирилади. Суслонинг келгусида тайёрланган винонинг сифати *суслонинг тиндириш* жараёни тўлиқ амалга оширилишига боғлиқ бўлади. Олинган виноматериалнинг вазифаси ва аниқ технологик шартларга кўра суслонинг тиндиришнинг турлича усуллари қўлланилади: тиндириш, центрифугалаш, электрофлотация ва бошқалар. Суслонинг тиндиришнинг асосий технологик шартларидан бири бу - паразит микроорганизмлар ҳаёт фаолияти натижасида суслонинг бижғишига йўл қўймаслиқдир. Бундай ҳолатнинг олдини олиш мақсадида суслонинг сульфитланади (SO_2 миқдори $50 \div 75 \text{ мг/дм}^3$), $10 \div 12 \text{ }^\circ\text{C}$ ҳароратга совутилади ёки мазкур икки усулнинг комбинацияси асосида унга ишлов берилади.

Узумнинг қаттиқ заррачаларини ажратиш олинган шарбат билан, шарбатни эса ҳаво билан таъсирлашуви имкон даражасида минимал бўлиши лозим. Бунинг натижасида шарбатни оксидланиши ва уни ортиқча экстрактив моддалар билан бойиш эҳтимолининг олди олинади.

Узум суслонинг бижғиши. Спиртли бижғиш - вино тайёрлашда асосий технологик жараён бўлиб ҳисобланади. Спиртли бижғиш натижасида ҳосил бўладиган моддалар маҳсулотга винога хос бўлган таъм ва хусусиятлар букетини беради. Қуруқ виноматериаллар ишлаб чиқаришда бирламчи шарбат тўлиқ бижғирилади, яъни ундаги мавжуд қанд моддалари ачитқилар томонидан тўлиқ ўзлаштирилади ва тайёр винода қанд амалий жиҳатдан

қолмайди. Оқ ва қизил қуруқ виноматериаллар маркали, шампан ва хўраки винолар ишлаб чиқариш учун ишлатилади.

Бижғиётган сусло таркибидаги қанд моддаларининг зарурий қолдиқ миқдори $3\div 8$ % бўлган моментда бижғитиш жараёнини тўхтатиш йўллари (совутиш, дудлаш, пастеризациялаш) билан шарбатни қисман бижғитиш натижасида нимширин виноматериаллар ҳосил қилинади.

Портвейн, мадера, херес, мускат, токай, кагор ва бошқа қуввати орттирилган винолар учун таркибида кўп миқдорда қанд моддаларини йиғувчи (етилганда ёки қуруқшаб қолганда ва ўта пишиб кетиб майиз бўлганда) узум навлари шарбатини қисман бижғитиш йўли билан виноматериал тайёрланади.

Бижғиш жараёни суслота спирт-ректификат қўшиш йўли билан тўхта-тилади. Бу усул винони спиртлаш дейилади. Десерт виноларни тайёрлашда спиртлаш бижғишнинг бошланғич босқичларида сусло таркибидаги қанд моддалари қолдиқ миқдори нисбатан анча юқори бўлганда амалга ошири-лади. Бижғиш жараёни тугалланишидан аввал қўшимча миқдордаги спиртни киритилиши қувватлантирилган вино ҳосил бўлишига олиб келади. Вино-материал таркибига спирт киритилиши нафақат талаб этилган қувватни таъминлайди, балки тайёр винонинг зарурий турғунлиги ва унинг характерини ҳам яратиш имконини беради.

Херес виноматериаллари оқ винолар олиш технологиялари бўйича тайёрланади, сўнгра улардаги спиртнинг умумий ҳажмий улуши $15\div 16$ % га етгунча спирт қўшилади ва махсус ўстирилган херес ачитқилари плёнкаси (солера) остида $16\div 20$ °C ҳароратда ушлаб турилади. Херес ачитқилари вино таркибидаги озукавий муҳитни ўзлаштириши сабабли вино қуввати пасаяди, ундаги альдегидлар, ацеталлар ва эфирлар миқдори эса ортади. Натижада вино ёрқин ифодаланган специфик хид ва таъмга эга бўлади. Саноат амалиётида узлуксиз хереслаш услуби ўзлаштирилган.

Юқори экстрактив винолар учун виноматериаллар тайёрлашда одатда суслони мезга таркибида бижғитиш усули қўлланилади. Бу пайтда нафақат

канд моддаларини бижғиши, балки узум мевасининг уруғлари ва пўстлоғи таркибидан фенолли, азотли ва бошқа моддаларнинг экстракцияланиши ҳам кузатилади. Экстракция жараёнини тезлаштириш учун суслони мезга таркибида бижғитиш очик ёки ёпик резервуарларда, даврий ва узлуксиз режимларда ишловчи махсус қурилмаларда, 28÷30 °С ҳароратда амалга оширилади.

Қизил виноматериаллар ишлаб чиқаришда бижғитилган виноматериал янги тайёрланган мезга юкланган экстрактор орқали ўтказилади.

Виноматериални етилтириш ва тиниқлаштириш. Бижғитиш жараёнининг асосий босқичи тугаллангандан сўнг виноматериал ҳали лойқа ва нотурғун бўлади. Шу сабабдан уни етилтириш (қўшимча бижғитиш) пайтида алкоғолли бижғиш давом этади ва ачитқи ҳужайралари аста-секин идиш тубига чўка бошлайди. Бу пайтда вино кислотасининг кристаллари ҳосил бўлиши ҳам кузатилади. Кристалларни чўкмага тушиши пайтида уларнинг юзасига қаттиқ кўринишдаги муаллақ заррачалар ёпишиб қолади. Ушбу жараёнлар натижасида виноматериал тиниқлашади, унинг таъми яхшиланади ва турғунлиги (лойқа ва тиниқ қатламларга ажралиб қолмаслиги) ортади. Бироқ юқорида кўрсатиб ўтилган ўзгаришлар вино етилтиришнинг фақат биринчи босқичини ташкил этади, холос. Шу тариқа тайёрланган виноматериаллар ҳали етилмаган ёш вино бўлиб, у келгусида турлича усулларда қайта ишланади ва сақланади.

Виноматериаллар қайта ишланмаган ва қайта ишланган турларга ажратилади. Белгиланган технологик схемалар бўйича тайёрланган, технологик ишлов берилган ва сақланган виноматериаллар қайта ишланган деб аталади. Виноматериал принцип жиҳатдан бутилкаларга қадоқлаш учун тайёр (тиндирилган ва филтрлангандан сўнг) ва хўраки вино сифатида реализация қилишга яроқли бўлиши лозим.

Винонинг барқарорлигини ошириш ва сифатини яхшилаш борасида муаллифлар ва Наманган Давлат университети кимё кафедраси томонидан ўзаро ҳамкорликда изланишлар олиб борилган. Наманган туманидаги

"Самарқанд" ширкат хўжалигининг вино тайёрлаш корхонаси шароитида ишлаб чиқарилаётган вино навларининг лойқаланиш сабаблари аниқланиб, уларни тиниқлаштириш жараёнлари ўрганилган. Виноматериалларни тиниқлаштириш учун Наманган консерва заводида ҳосил бўлган чиқиндилар - олма пўчоқларидан ажратиб олинган пектин моддалари ва бентонит биргаликда ишлатилган. Тажрибаларда виноматериалларни тиниқлаштириш жараёни тезлашиб, уларнинг тиниқлик даражаси ортиши кузатилган. Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, виноматериалларни бентонит иштирокида тиниқлаштириш жараёнида юқори молекуляр флокулянтлар сарфи жуда кам (пектин кислотаси 0,03 г/л, этилолметакриламид ва винилпирролидон сополимери сарфлари 0,06 г/л) бўлишига қарамасдан жараён самарадорлиги 74÷80 % га ортар экан.

Технологик жараён босқичлари. Виноматериаллар ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги асосий босқичлар ва операциялардан иборат бўлади:

- узумни қабул қилиш, унинг сифатини текшириш ва технологик жиҳозларга узатиш;
- узумни майдалаш ва мева бандларини ажратиб олиш;
- оғирлик кучи таъсири остида сусло ажратиб олиш ва мезгани пресшлаш;
- суслони тозалаш ва тиниқлаштириш;
- суслони бижғитиш;
- виноматериални бижғитиш ва тиниқлаштириш;
- виноматериални қадоқлаш, сақлаш ва узатиш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Технологик линиянинг бошланғич комплекси таркиби бункерли таъминлагичлар, валик-ли майдалагичлар, марказдан қочма куч майдонида уриб майдаловчи машиналар (бир пайтнинг ўзида мева бандлари ҳам ажратилади) ва сульфитловчи материалларни дозаларга ажратиб узатувчи ускуналардан иборат бўлади. Бу жиҳозлар комплекси узумни стерилланган мезгага қайта ишлашни таъминлайди.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси таркиби камерали ёки шнекли кия тарновли сусло силқитиш жиҳозлари ҳамда даврий ва узлуксиз режимда ишловчи пресслардан иборат бўлади. Силқитиш жиҳозларида сусло гравитация кучлари таъсирида мезга таркибидан ажралади, пресслар эса мезга қолдиқларидан прессланган сусло фракцияларини сиқиб олишга хизмат қилади.

Ҳар бир олинган сусло фракциялари бир хилдаги жиҳозлар комплекси ёрдамида курук ёки қуввати орттирилган виноматериал кўринишига қайта ишланади. Бундай комплекс таркибига сульфитловчи материалларни дозировакалаш ускуналари, тиндиргичлар, бижғитиш қурилмалари, спирт дозаторлари ва виноматериалларни сақлаш учун резервуарлар киритилади. Саноат амалиётида сифими $15\div 270\text{ м}^3$ бўлган металл, темирбетон ёки ёғочдан ишланган резервуарлар қўлланилади.

Қуйидаги 2.15- расмда оқ рангдаги виноматериаллар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси тасвирланган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Корхонага узум махсус автотранспортда 1 келтирилади. Келтирилган узумнинг аниқ миқдори, унинг нави ва кимёвий таркиби бўйича хомашёнинг сифат кўрсаткичлари аниқланади. Шундан сўнг узум шнекли таъминлагич 2 билан майдалаш-бандини ажратиш машинасига 3 берилади. Бу машинада бир пайтнинг ўзида узум меваси эзилади ва унинг бандлари мевадан ажратиб олинади. Майдалагичдан ажралиб чиқаётган узум бандлари конвейер воситасида тарозиларга узатилади, сўнгра шнекли прессларда ундан сусло (узум бандининг суви) ажратиб олинади.

Узум мевалари валикли типдаги майдалаш-бандини ажратиш машинасида 3 эзилади. Бу машинанинг иш режими шундай танланадики, бунда узум мевасининг пўстлоғи ва бандларини ўта майдаланиб кетишига йўл қўйилмайди. Эзилган узум (мезга) плунжерли насос 4 билан сусло силқитиш жиҳозига 6, унинг таркибидан суслони оғирлик кучи таъсири остида ажратиш учун узатилади. Узатиш жараёнида мезга ва сусло сульфитаторлар 5 ёрдамида стерилизацияланади.

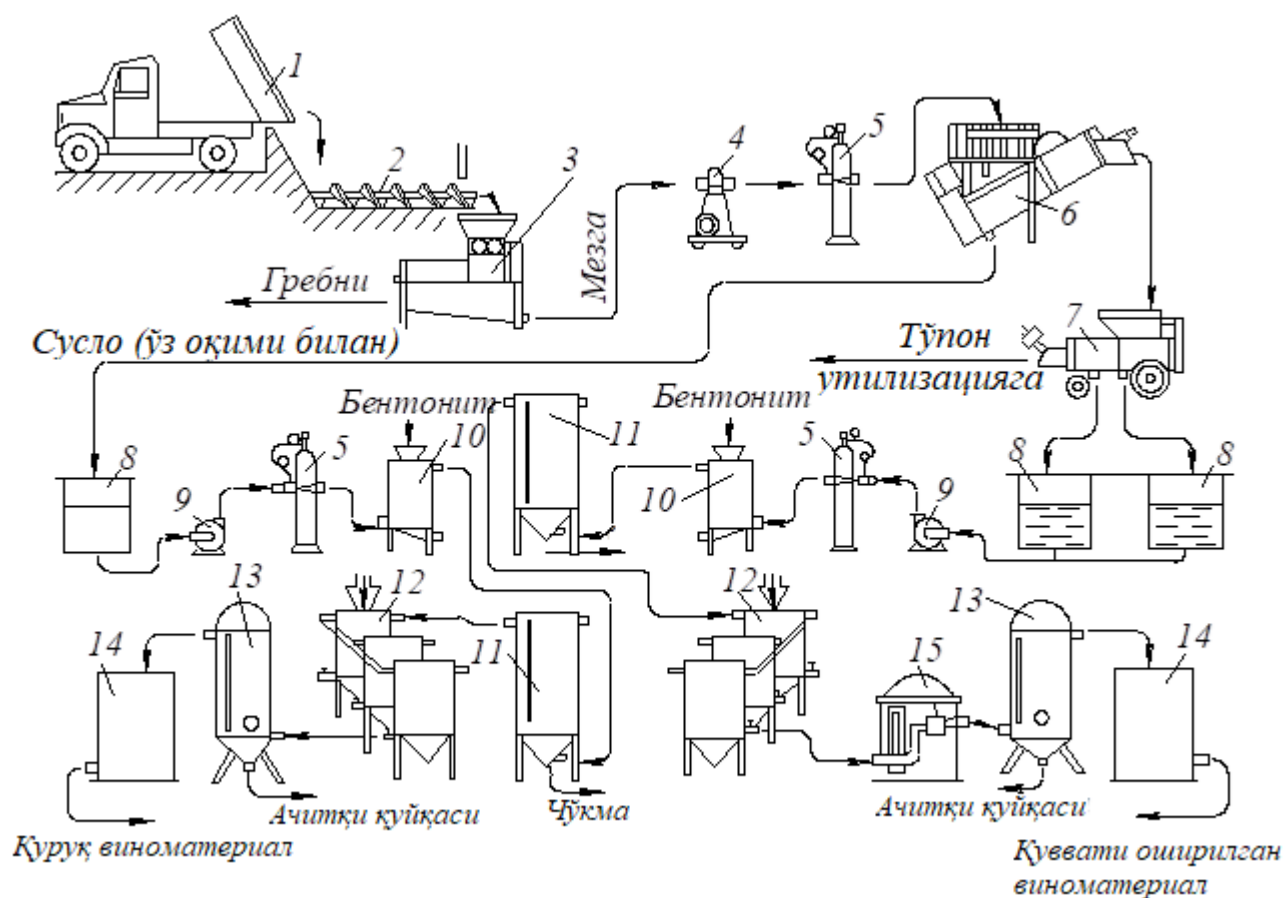
Узум мевалари валикли типдаги майдалаш-бандини ажратиш машинасида 3 эзилади. Бу машинанинг иш режими шундай танланадики, бунда узум мевасининг пўстлоғи ва бандларини ўта майдаланиб кетишига йўл қўйилмайди. Эзилган узум плунжерли насос 4 билан сусло силқитиш жихозига 6 унинг таркибидан суслони оғирлик кучи таъсири остида ажратиш учун узатилади. Узатиш жараёнида мезга ва сусло сульфитаторлар 5 ёрдамида стерилизацияланади.

Силқитиб олинадиган сусло оқ хўраки винолар учун зарур бўлган юқори сифатни таъминловчи қия тарновли жихозларда тезда ажратиб олинади ва йиғувчи идишларга 8 йўналтирилади. Ажратилган мезга эса шнекли прессларда 7 сиқиб олинади. Суслонинг пресслаб олинган фракциялари тегишли йиғувчи идишларга 8 келиб тушади. Оқ хўраки винолар олиш учун фақат силқитиб олинган сусло ишлатилади, унинг 1 тн узумдан ажратиб олинадиган миқдори 60 далдан ортиқ бўлмайди. Шнекли прессларда 7 олинаётган сусло қуввати орттирилган оддий виноматериаллар тайёрлаш учун йўналтирилади.

Силқитиб ва пресслаб олинган сусло фракциялари узлуксиз режимда ишловчи тиниқлаштирувчи қурилмаларда 11 тиниқлаштирилади. Сусло йиғувчи идишлардан 8 насос 9 билан сульфитатор 5 ва бентонитли қурилма 10 орқали тиниқлаштирувчи қурилмаларга берилади. Тиниқлаштириш жараёнини тезлаштириш мақсадида сусло махсус қурилмада 10 бентонит билан ишлов берилади.

Тиниқлаштирилган сусло-самотек таркибига вино ачитқиларининг соф культураси киритилгач, у узлуксиз ишловчи бижғитиш ускунасига 12 узатилади. Бижғитиш ускунаси бир-бири билан қувурлар воситасида туташтирилган резервуарлар системасидан иборат бўлади. Суслони бижғитиш пайтида углерод (2) оксид ажралиб чиқиши сабабли резервуар ичида ортиқча босим ҳосил бўлади. Бу ортиқча босимнинг таъсири остида бижғитиш чанидаги суслонинг бир қисми иккинчи чанга туташув қувурлари орқали оқиб чиқади. Шу тариқа бижғитиш ускунасининг барча чанлари бўйлаб суслонинг

узлуксиз ҳаракати юзага келади. Бижғиш жараёнида суслонинг оптимал ҳарорати ($14\div 18\text{ }^{\circ}\text{C}$) ушлаб турилади, бижғитиш ускунасининг бош резервуарларига берилаётган сусло миқдори назорат қилинади ва унинг доимий сарфи



2.15- расм. Оқ виноматериаллар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратурувий схемаси

таъминланади. Бижғитиш ускунасининг 12 охирги резервуаридан чиқаётган куруқ хўраки винолардаги қолдиқ қанд миқдори $1\div 3\text{ }\%$ -ни ташкил этади. Бундай виноматериал сиғимли идишга 13 қайта бижғитиш ва тиниқлаштириш учун йўналтирилади.

Бижғиш жараёни тўлиқ якунлангач, янги ҳосил бўлган вино ачитқилардан ажратилади. Бу жараён винони бижғитиш қурилмасидан биринчи маротаба қуйиб олиш дейилади. Бижғитиш чанидан қуйиб олинган вино сульфитланади (SO_2 сарфи $25\div 30\text{ мг/дм}^3$ ҳисобида) ва уни маълум бир вақт мобайнида сақлаш учун сиғимли идишга 14 йўналтирилади. Иккинчи маротаба қуйиб олиш жараёни одатда $1\div 1,5$ ойдан сўнг (ачитқилардан

ажратилган кундан бошлаб) амалга оширилади ва қайта сульфитланади (SO_2 сарфи $25 \div 30 \text{ г/дм}^3$). Сақлаш жараёнида сиғимли идишларда газ камераси ҳосил бўлиши ва ундаги винони атмосфера ҳавоси билан контактлашувини олдини олиш мақсадида улар доимий равишда ҳафтада бир маротаба қўшимча миқдордаги вино билан тўлдирилиб турилади.

Суслонинг пресслаб олинган фракцияларига қайта ишлов берувчи жихозлар комплекси ҳам ўхшаш бўлиб, уларнинг иши ҳам ўхшаш тартибда ташкил этилади. Аммо тугалланмаган бижғитиш жараёнининг муайян босқичларида бу суслота дозаторлар 15 ёрдамида спирт-ректификат қўшилади. Виноматериалга спирт қўшиш туфайли унинг табиий бижғишини тўхтатилиб, ундан қуввати оширилган винолар олинади.

Узумни қайта ишлаш пунктларида тайёрланган виноматериаллар уни иккинчи бор қайта ишловчи корхоналарга сиғими 7 дан 28 м^3 гача бўлган махсус автоцистерналар ёрдамида ташилади.

	Агар сен ўз суҳбатдошинга бирон-бир ҳақиқатни айтмоқчи бўлсанг, бу пайтда, энг асосийси, аччиқланма ва биронта ҳам ёмон сўз ёки ҳафа қилувчи гап айтма. <i>ЭПИКТЕТ, қадимги юнон философи-стоик</i>
---	---

2.15. ЭТИЛ СПИРТИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Этил спирти (этанол, вино спирти), озиқ-овқат маҳсулотлари тайёрлаш учун мўлжалланган хомашё турларидан (дон, картошка, шакар, қанд лавлаги, қанд лавлаги мелассаси) тайёрланган тиниқ рангсиз ҳамда ёт моддалар таъми ва ҳиди келмайдиган суюқликдир. Сувсиз этил спиртининг $0,1 \text{ МПа}$ босим остида қайнаш ҳарорати $78,35 \text{ }^\circ\text{C}$, унинг бирдан (лов этиб) ўт олиш ҳарорати $13 \text{ }^\circ\text{C}$ ни ташкил этади. Спирт юқори гигроскопик хусусиятга эга, учувчан, сув билан ҳар қандай нисбатларда аралашади ва яхши эритувчи ҳисобланади.

Тозаланганлик даражасига (спиртнинг ҳажмий улуши билан тавсифланади) кўра, ректификацияланган спиртнинг тўртта нави мавжуд: 1 нав (96,0 %), олий даражада тозаланган (96,2 %), “Люкс” (96,3 %) ва “Экстра” (96,5 %).

Ректификация услубида тозаланган этил спирти (спирт-ректификат) таркибида сувдан ташқари микромикдорларда турли ҳилдаги аралашмалар (альдегидлар, эфирлар, юқори спиртлар ва бошқа кимёвий бирикмалар) ҳам бўлади. Бу моддалар қайта ишланадиган хомашё турига кўра спиртнинг ўзига хос бўлган таъми ва ҳидини шакллантиради.

Спирт ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган асосий хомашёлар иккита асосий турга ажратилади: таркибида крахмал тутган (дон ва картошка) ва таркибида қанд моддалари тутган (меласса ва қанд лавлаги) хомашёлар. Корхонага келтирилган дон намлиги $12\div 15$ % ва ундан юқори бўлади. Экин турларига кўра хомашё таркибида $45\div 55$ % микдорда крахмал ва $9\div 16$ % оксил бўлади. Картошка – сершарбат хомашё бўлиб, унинг таркибида $9\div 18$ % гача крахмал ва 2 % гача оксил бўлади.

Меласса - қиёмга ўхшаш куюқ жигар ранг ва тўқ қўнғир тусдаги тиниқ бўлмаган суюқлик бўлиб, таъми ширин, аммо қўшимча аччиқ таъмга эга бўлади. Меласса таркибидаги қуруқ моддаларнинг массавий улуши 75 % дан кам бўлмайди, шу жумладан, сахароза микдори 43 % ва бижғийдиган моддаларнинг умумий микдори эса 44 % дан иборат бўлади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Озиқ-овқат мақсадларида ишлаб чиқариладиган этил спирти микробиологик усулда олинади. Микробиологик усул асосида қанд моддаларини сахаромицетлар оиласига мансуб бўлган ачитқилар ёрдамида бижғитилиши ва бунинг натижасида уларни спиртга айланиши ётади. Озуқавий хомашёлардан спирт ишлаб чиқариш жараёни узлуксиз ва даврий усулларда амалга оширилади. Бу усулларда спиртнинг (ишлаб чиқариладиган умумий ҳажмига нисбатан) $45\div 55$ фоизи дон асосида, $10\div 15$ фоизи – картошкадан, $2\div 3$ фоизи - қанд лавлагидан ва $38\div 45$ фоизи эса мелассадан ишлаб чиқарилади.

Таркибида крахмал ёки қанд моддалари тутган хомашёлардан тайёрланган бражкани (бижғитилган спирт хомашёси) ёки бундай хомашёлардан олинган спирт хомашёсини (дистиллят) брагоректификация ва ректификация ускуналарида ҳайдаш натижасида тозаланган этил спирти олинади.

Ишлаш принципига кўра брагоректификация ускуналари қуйидаги учта гуруҳга ажратилади:

- таркиби бражка ҳайдовчи, эпюрация ва ректификация колонналаридан иборат бўлган билвосита ишловчи ускуналар;
- таркиби брагоэпюрация, эпюрация ва ректификация колонналаридан ташкил топган билвосита параллел оқимларда ишловчи ускуналар;
- вакуум остида ишловчи ускуналар.

Дистиллят (самогон) асосида ректификацияланган спирт ишлаб чиқаришда эпюрация ва ректификация колонналаридан иборат бўлган ускуналар қўлланилади.

Тозаланган спиртнинг чиқиш миқдори ва сифатини ошириш ҳамда унинг таркибидан сивуш мойининг ажралиб чиқишини яхшилаш учун брагоректификация ва ректификация ускуналари қўшимча колонналар билан қайта жиҳозланади. Бундай колонналар қаторига спиртни тўлиқ тозалаш колоннаси ва бош фракциялардан этил спиртини ажратиб олиш учун ишлатиладиган экстрактив ректификация (сивуш мойини ажратувчи) колоннаси киритилиши мумкин.

Кенг ассортиментдаги ароқ ва ликёрлар, узум ва мева винолари, сирка ва озуқавий ароматизаторлар тайёрлашда этил спиртидан фойдаланилади. Этил спирти медицина, фармацевтика, парфюмерия ва саноатнинг бошқа тармоқларида ҳам кўп миқдорларда ишлатилади.

Технологик жараён босқичлари. Дон ёки картошкани қайта ишлаш асосида спирт ишлаб чиқариш технологик жараёнлари қуйидаги асосий босқичлардан иборат бўлади:

- хомашёни қайта ишлашга тайёрлаш;
- таркибида крахмал тутган хомашёни буғлаб пиширишга тайёрлаш;

- крахмалли хомашёни буғлаб пишириш;
- крахмалли хомашёни шакарлантириш;
- ачитқиларни кўпайтириш;
- шакарлантирилган массани бижғитиш;
- бражкани ҳайдаш;
- спиртни ректификация услубида тозалаш.

Таркибида крахмал тутган хомашёни юқори босим остидаги сув буғи билан димлаб пишириш ($130\div 140\text{ }^{\circ}\text{C}$) босқичи кўп энергия сарфини талаб этади. Шу сабабдан бу технологик босқич хомашёнинг сувли аралашмасига гидроферментатив ишлов бериш (бактериал α -амилазалар иштирокида) босқичи билан алмаштирилиши мумкин. Мазкур босқичнинг ҳарорат режими крахмални клейстеризацияланиш ҳарорати ($60\div 90\text{ }^{\circ}\text{C}$) билан белгиланади.

Меласса асосида спирт ишлаб чиқариш қуйидаги асосий технологик босқичлардан иборат бўлади:

- мелассани бижғитишга тайёрлаш;
- ачитқиларни кўпайтириш;
- меласса суслосини бижғитиш;
- бражка таркибидан спиртни ажратиб олиш;
- спиртни тозалаш.

Таркибида крахмал ёки қанд моддалари тутган хомашёларни қайта ишлаш жараёнлари ўртасидаги асосий фарқ хомашёни асосий операцияларга тайёрлаш ва улардан ачитқилар учун озуқа муҳити тайёрлашда (хомашёга дастлабки иссиқлик ишлови бериш, уни буғлаб пишириш ва шакарлантириш) намоён бўлади.

Брагоректификация ускуналарида амалга ошириладиган технологик жараёнлар босқичлар бўйича табақалаштирилган бўлиб, улар белгиланган кетма-кетликда ва алоҳида колонналарда амалга оширилади:

- *бражкани ҳайдаш колоннасида* амалга ошириладиган жараёнлар мобайнида бражка таркибидан дистиллят ажратиб олинади, ҳосил бўлган

барда (куб қолдиғи) эса ишлаб чиқариш чиқити сифатида бошқа мақсадлар учун йўналтирилади;

- *эпюрация колоннасида* - дистиллят таркибидан асосий аралашмаларни ажратиб олиш, уларни концентрациялаш ва оралиқ маҳсулот сифатида этил спиртининг бош фракциялари таркибидан ажратиб олиш;

- *ректификация колоннасида* - спирт концентрациясини орттириш ва уни пастеризациялаш, спиртни концентрациялаш жараёнида ҳосил бўлаётган оралиқ аралашмаларни сивуш фракциялари кўринишида ажратиб олиш;

- *экстрактив ректификация колоннасида* - сивуш мойини концентрациялаш ва уни оралиқ товар маҳсулот сифатида ажратиб олиш;

- *тўлиқ тозалаш колоннасида* - ректификацияланган спиртни қўшимча тозалаш, таркибида аралашма тутган спиртли фракцияларни қайта ректификациялаш;

- *бош фракция таркибидан спирт ажратиб олиш колоннасида* - метанол, альдегидлар ва мураккаб эфирларни бош фракция таркибидан ажратиб олиш ва уларни концентрациялаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Технологик линия крахмалли хомашёни ювиш, тозалаш ва майдалаш жиҳозлари комплексидан бошланади. Бу комплекс таркибига картошка ювиш машиналари, тош ажратиш қурилмалари, хомашё сувини силқитиш жиҳозлари, дон ёки картошкани майдалаш дастгоҳлари ҳамда донни юпқа майдалаш машиналари киритилади.

Крахмалли хомашёга иссиқлик ишлови бериш жиҳозлари комплекси майдаланган хомашёни сув билан аралаштирувчи ва ҳосил бўлган аралашмани қиздирувчи жиҳозлар, аралашмани буғлаб пишириш қурилмалари, иккиламчи буғларни пиширилган массада ажратувчи сепараторлар ва хомашёнинг сувли аралашмасига гидродинамик ишлов бериш жиҳозларидан иборат бўлади.

Линиянинг навбатдаги комплекси таркиби буғлаб пиширилган массани (заторни) совутиш ва шакарлантириш учун қўлланиладиган қурилмалардан

иборат бўлади. Бу жиҳозлар қаторига узлуксиз ишловчи шакарлантириш ва вакуум остида совутиш қурилмалари, икки босқичли вакуум-совутгичлар ҳамда атмосфера босими остида узлуксиз совутувчи ва шакарлантирувчи қурилмаларни киритиш мумкин.

Ачитқиларни кўпайтириш ва сусло бижғитиш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси таркибига бижғитиш чанлари ва уларни ювиш мосламалари, спирт буғларини тутиб қолиш мосламалари ва ачитқи ўстириш қурилмалари киритилади.

Мелассада спирт ишлаб чиқариш линиясидаги жиҳозлар комплекси сироп суюлтирувчи қурилмалар, ачитқи кўпайтириш чанлари, кўпик сўндиргичлар ҳамда намуна олиш мосламалари, меласса сарфини ўлчаш ва эритилган сироп зичлигини назорат қилувчи асбоблардан иборат бўлади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплексининг асосий вазифаси бражка таркибидан спиртни ҳайдаш йўли билан ажратиб олиш ва уни ректификация услубида таркибий аралашмалардан тозалашдан иборат бўлади. Ушбу жиҳозлар комплекси таркибига брагоректификация ва ректификация ускуналари, сувсиз спирт олиш ускуналари, бражка ҳайдаш қурилмалари учун совуткич ва қиздиргичлар, ректификация ускуналарининг ёрдамчи жиҳозлари ҳамда спиртни ҳисобга олиш ва сақлаш жиҳозлари киритилади.

2.16- расмда таркибида крахмал тутган хомашёга механик ва ферментатив ишлов бериш асосида ректификацияланган этил спирти ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Бирламчи тартибда тозаланган дон болғали майдалагичда 3 майдалангандан сўнг тарнов 2 орқали аралаштиргичга 5 келиб тушади. Аралаштиргичда майдаланган дон ва 60÷65 °C ҳароратли иссиқ сув сарф идиши 1 орқали бериладиган α -амилаза ферментатив препарати иштирокида ўзаро аралаштирилади. Бу пайтда майдаланган дон ва сув сарфлари нисбати 1:3, тайёрланадиган доннинг сувли аралашмаси ҳарорати эса 50÷55 °C чегараларда ушлаб турилади. Аралашмани аралаштиргичда 5 бўлиш вақти 10÷12 минутни ташкил этади. Технологик

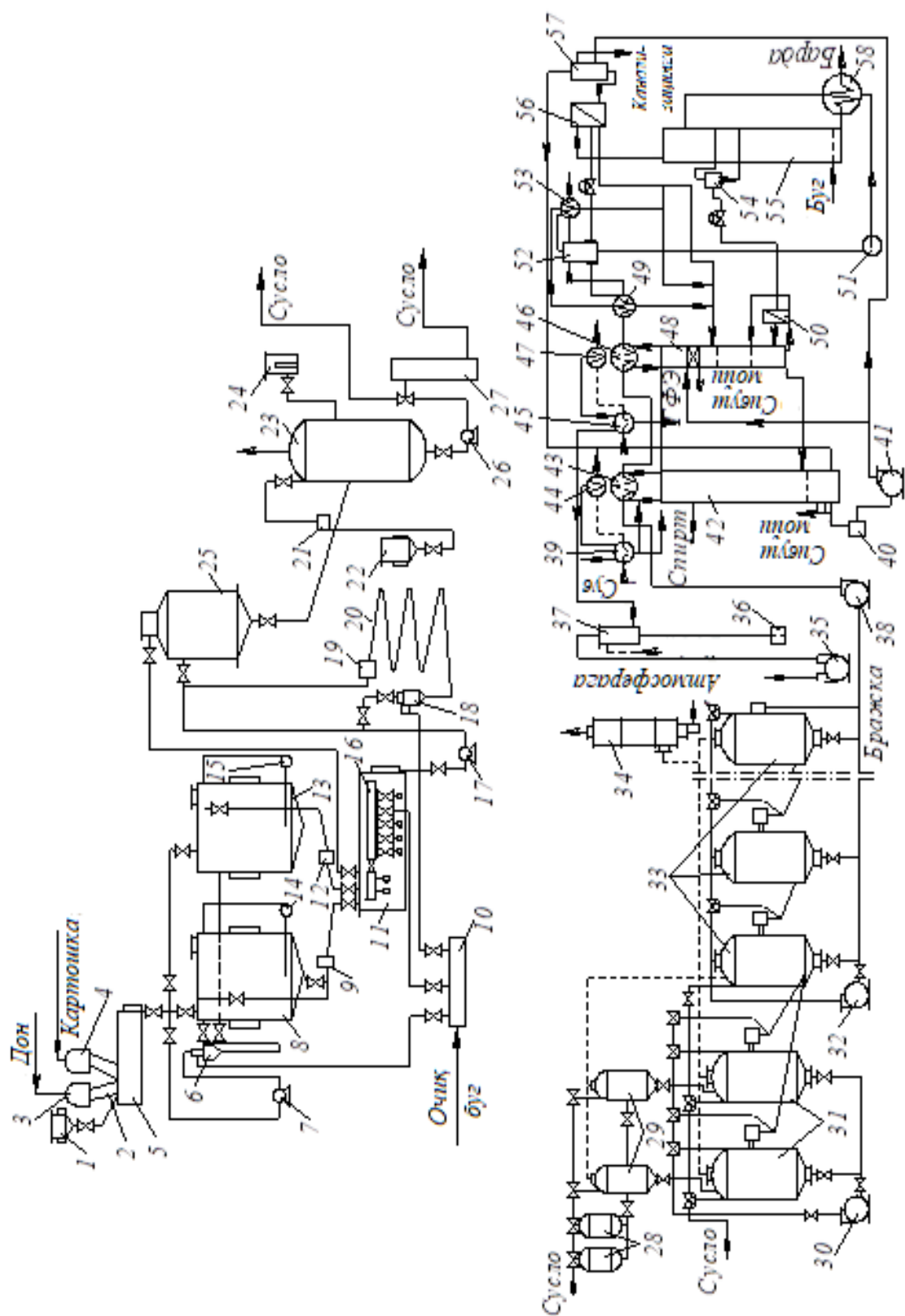
нуқтаи назардан аралаштиргичда дон таркибидаги куруқ моддаларни эритиш, α -амилаза таъсири остида крахмални суюлтириш ва бунинг натижасида ҳосил қилинаётган массанинг нормал оқувчанлигини таъминлаш жараёнлари амалга оширилади. Асосий хомашё сифатида картошкадан фойдаланилганда картошка болғали майдалагичда 4 майдаланади ва ҳосил бўлган кашасимон масса (кашка) аралаштиргичга 5 берилади. Аралаштиргичда кашка суюқ фермент препарати билан аралаштирилади.

Аралаштиргичда 5 тайёрланган доннинг сувли қуюқ аралашмаси (замес) плунжерли насос 7 воситасида контакт мосламасига 6 ҳайдалади. Контакт мосламасида замес коллектор 10 орқали берилаётган сув буғи билан бевосита аралаштирилиб, $70\div 72$ °C ҳароратгача қиздирилади. Шундан сўнг 8 ва 13 аппаратларда замесга дастлабки (I босқич) гидродинамик ва ферментатив ишлов берилади. Ушбу қурилмаларнинг ҳажмлари замесни $3,5\div 4,0$ соат мобайнида ишчи ҳароратда маълум бир вақт сақлаб туриш (димлаб ишлов бериш) имконини беради. Қурилма 8 ишчи ҳажмининг $1/3$ қисми маҳсулот билан тўлгандан сўнг циркуляция системаси таркибига кирувчи марказдан қочма типдаги насослар 14 ва 15 ишга туширилади.

Насослар $65\div 70$ °C ҳароратдаги ишлов берилаётган массани *қурилма-насос-қурилма* системаси бўйлаб узлуксиз аралаштирилишини таъминлайди. Шу тарзда гидродинамик ишлов бериш жараёнида α -амилаза таъсири остида крахмал ва куруқ моддаларни эриши ва бунинг натижасида аралашма массасини янада суюлтирилишига эришилади.

Картошкани қайта ишлаш жараёнида ҳам α -амилаза билан аралаштирилган кашасимон масса насос 7 воситасида контакт мосламаси 6 орқали 8 ва 13 қурилмаларга ҳайдалади. Келгусида картошкага гидродинамик ва ферментатив ишлов бериш жараёнлари айнан дон массаси учун белгиланган тартиб ва параметрларда амалга оширилади.

Хомашёга ферментатив-иссиқлик ишлови бериш қуйидагича амалга оширилади: доннинг сувли аралашмаси ёки картошка кашкаси I босқич қурилмаларидан 8 ва 13 дозировкалаш мосламалари 9 ва 12 ёрдамида уч



2.16- расм. Таркибида крахмал тутган хомашёга механик ва ферментатив ишлов бериш асосида ректификацияланган этил спирти ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратурвий схемаси

бўлимдан иборат бўлган горизонтал қурилмага 11 туширилади. Аралаш-тириш мосламаси 16 билан таъминланган бу қурилмада гидродинамик ва ферментатив ишлов беришнинг II босқичи амалга оширилади. Қурилманинг 11 биринчи секциясида крахмалли масса $65\div 72$ °C ҳароратда ва аралаштири-лаётган ҳолатда ушлаб турилади (димланади). Шундан сўнг масса қуйилиш тешиги орқали қурилманинг иккинчи секциясига оқиб ўтади ва унда коллектор 10 орқали очик услубда берилаётган сув буғи билан $72\div 75$ °C ҳароратгача қиздирилади ва 15÷16 минут мобайнида ушлаб турилади (қайта димланади). Қурилманинг учинчи бўлимида крахмалли массага очик усулда буғ бериш йўли билан унинг ҳарорати $85\div 95$ °C гача кўтарилади.

Яхши суюлтирилган ва гидролизланган крахмалли масса қурилмадан 11 насос 17 ёрдамида трубкали стерилизатор 20 ва ростловчи клапан 19 орқали буғ сепараторига 25 ҳайдалади. Сепараторда босим остида буғлаб пиширилган масса таркибидан иккиламчи сув буғлари ажратилади ва масса шакарлантириш учун йўналтирилади.

Корхоналарда кўпинча нуқсонли ва сифати паст бўлган хомашё қайта ишланиши ва улар юқори ҳароратда стерилизацияланиши заруриятини эътиборга олиб, технологик тизимда иккинчи контакт қурилмасини 18 бўлиши кўзда тутилган. Бундай ҳолат учун сепаратордан 25 чиқарилаётган юқори ҳароратли иккиламчи сув буғи қурилманинг 11 биринчи секциясига йўналтирилади. Шакарлантириш жараёнида стерилланган масса буғлантирувчи-шакарлантирувчи қурилмада 23 сарф бакидан 22 берилаётган глюкоамилаза билан аралаштирилади. Аралашма 55 °C ҳароратда, 30÷35 минут мобайнида димланади.

Яхши суюлтирилган ва гидролизланган крахмалли масса қурилмадан 11 насос 17 ёрдамида трубкали стерилизатор 20 ва ростловчи клапан 19 орқали буғ сепараторига 25 ҳайдалади. Сепараторда босим остида буғлаб пиширилган масса таркибидан иккиламчи сув буғлари ажратилади ва масса шакарлантириш учун йўналтирилади. Корхоналарда кўпинча нуқсонли ва

сифати паст бўлган хомашё қайта ишланиши ва улар юқори ҳароратда стерилизацияланиши заруриятини эътиборга олиб, технологик тизимда иккинчи контакт қурилмасини 18 бўлиши кўзда тутилган. Бундай ҳолат учун сепаратордан 25 чиқарилаётган юқори ҳароратли иккиламчи сув буғи қурилманинг 11 биринчи секциясига йўналтирилади.

Шакарлантириш жараёнида стерилланган масса буғлантирувчи-шакарлантирувчи қурилмада 23 сарф бакидан 22 берилаётган глюкоамилаза билан аралаштирилади. Аралашма 55 °C ҳароратда, 30÷35 минут мобайнида димланади.

Глюкоамилазанинг зарурий сарфи дозатор 21 воситасида ростланади. Суслони бижғиш даврида кислота ҳосил қилувчи бактериялар ривожланишини тўхтатиш мақсадида фойдаланиладиган формалиннинг асосий миқдори йиғувчи идиш 24 орқали жараёнга киритилади.

Буғлантиргич-шакарлантириш қурилмасидан 23 сусло плунжерли насос 26 ёрдамида иссиқлик алмашилиш қурилмасига 27 ҳайдалади ва 18÷20 °C ҳароратгача (ахитқи қўшиладиган ҳароратгача) совутилгандан сўнг бижғитиш қурилмаларига 31 ва 33 узатилади.

Бижғитиш жараёнлари узлуксиз оқимда амалга оширилади. Ушбу услубга асосан ахитқи ўстириш қурилмаларида 28 тайёрланган ахитқилар уларни кўпайтириш қурилмасига 29 келиб тушади ва ундан асосий бижғитиш қурилмасига(чанига) 31 берилади. Асосий чанда 31 бижғитилаётган сусло туташув трубалари орқали бирин-кетин барча бижғитиш қурилмаларига 33 келиб тушади. Охирги бижғитиш қурилмасида етилган бражка насос 38 воситасида ректификация колоннаси дефлегматорига 43 бирламчи тартибда қиздириш учун узатилади.

Бижғитиш қурилмаларини дезинфекциялаш пайтида улардаги сусло насослар 30 ва 32 воситасида чиқариб олинади. Бижғитиш жараёнида ажралиб чиққан углерод (IV) оксиди таркибидаги спирт махсус мосламалар 34 воситасида тутиб қолинади.

Бражка таркибидан спирт ажратиб олиш ва бу спиртни таркибий аралашмалардан тозалаш (ректификация) жараёнлари вакуум остида ишловчи брагоректификация ускунасида амалга оширилади. Бу ускуна таркиби брагоэпюрация 55, эпюрация 48 ва ректификация 42 колонналари, иссиқлик алмашилиш қурилмалари, йиғувчи идишлар, насослар ҳамда ўлчов-назорат асбоблари системасидан иборат бўлади.

Ректификация колоннасидан 42 чиқаётган спирт буғлари дефлегматор 43 трубкаларининг ташқи совуқ юзасида конденсацияланади. Конденсацияланиш иссиқлиги қурилма трубкалари ичида ҳаракатланаётган совуқ бражкани $40\div 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздириш учун етарли бўлади. Дефлегматордан 43 чиқаётган бражка келгусида эпюрация колоннасининг дефлегматорига 46 берилади ва унда эпюрация колоннасидан 48 чиқаётган сув-спирт буғлари аралашмаси билан қўшимча тарзда $50\div 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилади. Келгусида бражка қиздириш қурилмасида 49, брагоэпюрация колоннасидан 55 чиқаётган ва дефлегматор-буғлантиргичда 56 конденсацияланиб улгурмаган сув-спирт буғлари иссиқлиги билан, $70\div 75\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қайта қиздирилади. Бражка охирги марта бражка қиздириш 50 қурилмасида $85\div 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилади.

Қиздирилган бражка иссиқлик алмашилиш қурилмасидан 49 сепараторга 52 келиб тушади, конденсаторда 53 углерод (2) оксиддан ажратилади ва бу қурилмадан қўшимча насос 51 билан брагоэпюрация колоннасининг 55 юқори тарелкасига берилади. Колоннада 55 жами 34 дона тарелка ўрнатилган бўлиб, уларнинг 18 донаси унинг ҳайдаш қисмида, 11 донаси эпюрация қисмида ва қолган 5 донаси (кўпик ушловчи) эса колоннанинг эпюрация қисми тепасида жойлаштирилган. Брагоэпюрация колоннанинг 55 эпюрация ва ҳайдаш қисмлари бир-биридан сув-спирт буғларини чиқарувчи патрубкка ўрнатилган цилиндрик обечайка билан ажратилган.

Колоннанинг 55 эпюрация қисмида бражка таркибидан спиртнинг бир қисми унга йўлдош бўлган асосий ва оралиқ аралашмалар билан биргаликда ҳайдалади. Бундай таркибдаги спирт буғлари оқими буғлаткич трубкалари

оралиғидаги бўшлиққа берилади ва буғлар ўз иссиқлиги билан лютер сувини буғлатиб конденсацияланади. Конденсацияланган дистиллят коллекторга 56 келиб тушади.

Эпюрацияланган бражка брагоэпюрация колоннасининг 55 хайдаш кисмига ўтади. Бу ерда бражка таркибидан спирт тўлиқ хайдаб олинади. Барда қиздиргичга 58 узатилади ва ўз иссиқлигини бражкага бериб, $70\div 75$ °С хароратгача совийди. Брагоэпюрация колоннаси $150\div 170$ кПа босим остида ишлайди.

Брагоэпюрация колоннасидан 55 чиқаётган эпюрацияланган сув-спирт буғлари кўпик туткич 54 орқали қайнаткичга 50 келиб тушади ва эпюрация колоннасини қиздиради. Қайнаткичдан 50 чиқаётган эпюрацияланган буғлар конденсати эпюрация колоннасининг 48 10-чи ёки 15-чи тарелкасига йўналтирилади. Бражка дистилляти коллектордан 56 эпюрация колоннасининг 20-чи ва 25-чи тарелкаларига берилади.

Эпюрация колоннасига 48 жами 39 дона кўп қалпоқчали тарелкалар ўрнатилган. Бу тарелкаларнинг 20-25 донаси аралашмаларни қайнатиш йўли билан ажратиш, 11 донаси арашмаларни гидроселекциялаш ва қолган 8 донаси эса мазкур аралашмаларни концентрациялаш режимларида ишлайди. Колонна $50\div 65$ кПа босим остида ишлайди. Дефлегматордан 46 чиқаётган конденсат, конденсатордаги 47 дистиллятнинг ортиқча қисми ва спирт буғларини тутиб қолувчи қурилмадаги 45 дистиллят колоннасининг юқори тарелкасига уларни флегма билан ишлов бериш учун қайтарилади. Йиғувчи идишда 40 тўпланган лютер суви насос 41 воситасида эпюрацион колоннага 48 узатилади.

Эпюрация колоннасидан 48 чиқарилаётган эпюрат ректификация колоннасининг 16-тарелкасига берилади. Ректификация колоннасига 42 жами 81 дона кўп қалпоқчали тарелкалар ўрнатилган бўлади. Бу тарелкаларнинг 16 донаси спиртни хайдаш учун, 10-15 донаси спиртни пастеризациялаш ва қолган 55 донаси спирт концентрациясини орттириш учун хизмат қилади. Колонна дефлегматор 43, конденсатор 44 ва спирт тутиб қолувчи қурилма 39 билан таъминланган. Эпюрация колоннасида 48 ажралмай қолган аралашма-

лар ректификация колоннасининг 42 қуйи қисмида конденсацияланади ва 7-10-чи тарелкалардаги буғ фазасидан ажратиб олинади.

Ректификация колоннаси 42 дефлегматор ва конденсаторлардан 44 ва 39 чиқарилаётган флегма билан ишлов берилади. Ректификация колоннасининг 72÷75-чи тарелкаларидан тозаланган спирт-ректификат ажратиб олинади. Ректификация колоннасидаги 42 ишчи босим қиймати 50÷70 кПа бўлади. Этил спиртининг бош фракцияси эпюрация колоннасининг 48 қўшимча конденсаторидан 45 ажратиб олинади ва мазкур фракция учун ўрнатилган алоҳида йиғувчи идишга узатилади.

Колонналардаги 55, 46 ва 42 вакуум қиймати вакуум-насос 35 воситасида ушлаб турилади. Вакуум тизими таркибига барометрик конденсатор 37 ҳам киритилган. Бу қурилманинг абсорбер қисми сифатида 10 дона қалпоқчали тарелкаси бўлган қурилма ишлатилади. Барометрик конденсаторга 37 чиқарилаётган илиқ сув махсус йиғувчи идишга 36 йўналтирилади.

Муаллифларнинг буғдой дони асосида этил спирти ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш борасида олиб борган изланишлари натижалари “Наманганвино” агрофирмасида ишлаб чиқаришга жорий этилган. Мазкур корхона жамоаси билан ҳамкорликда арпа ва тарик солодлари ундириш, хомашёни асосий технологик жараёнларга тайёрлаш, унга гидротермик ишлов бериш, буғлаб пиширилган массани гидроферментатив усулда шакарлантириш, ачитқи ўстириш ва шакарлантирилган массани бижғитиш участкаларидан иборат бражка тайёрлаш цехи яратилиб, ишга туширилди. Бунинг натижасида ун маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва фураж мақсадларида ишлатиб бўлмайдиган буғдойдан корхона шароитида сифатли этил спирти ишлаб чиқариш йўлга қўйилди.



2.16. НОН МАҲСУЛОТЛАРИ УЧУН АЧИТҚИЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Ачитқилар - сахаромицетлар синфига кирувчи замбуруғлар оиласига мансуб бир хужайрали микроорганизмлардир. Ачитқи хужайраси таркибида ўртача 67 % сув ва 33 % куруқ моддалар бўлади. Ачитқи хужайрасининг куруқ моддалари таркиби 37÷50 % оқсиллар, 35÷40 % углеводлар, 1,2÷2,5 % хом ёғ ва 6÷10 % кул моддаларидан иборат бўлади.

Нон маҳсулотлари учун тайёрланадиган ачитқилар (келгуси матнларда - ачитқилар) сифати нон маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси талаблари бўйича белгиланади. Прессланган ҳолда ишлаб чиқариладиган бундай ачитқилар зич консистенцияга, сариқ тусли кулранг рангга, ачитқиларга хос ҳидга ва чучук таъмга эга бўлиши керак. Прессланган ачитқилар осон синиши, намлиги 75 % дан ортиқ бўлмаслиги, 100 г ачитқини ишлаб чиқарилган кундаги кислоталик кўрсаткичи (сирка кислотага қайта ҳисоблаганда) 120 мг дан ортмаслиги ва 12 суткадан кейин эса ушбу кўрсаткич қиймати 360 мг дан ортмаслиги лозим. Ачитқи заводларида ишлаб чиқарилган ачитқиларнинг 35 °С ҳароратдаги турғунлиги 60 соатдан, спирт заводларида ишлаб чиқарилган ачитқиларники эса 48 соатдан кам бўлмайди. Ачитқиларни кўтариш кучи (ҳамирни 70 мм гача кўтариш кучи) 70 минутдан ортиқ бўлмайди.

Саноат корхоналарида гранула, вермишель, ёрма ёки кукун кўринишидаги қуритилган олий ва I навли ачитқилар ҳам ишлаб чиқарилади. Бу ачитқиларнинг ранги оч сариқдан оч жигарранг тусгача бўлиши мумкин. Олий навли ачитқилар таркибидаги намлик миқдори 8 %, биринчи навли маҳсулотда эса 10 % бўлади. Ҳамирни 70 мм гача кўтариш кучи олий навли ачитқи учун 70 минут, биринчи навли ачитқи учун эса 90 минутни ташкил

этади. Олий навли қуритилган ачитқилар ўз ҳолатини, ишлаб чиқарилган кундан бошлаб 12 ойгача, I навли ачитқилар эса камида 5 ой тўлиқ сақлайди.

Ачитқиларнинг сувли суспензиясининг сифат кўрсаткичлари куйидагича бўлади:

- ачитқилар концентрацияси - 450 г/л дан кам эмас (75 % ли намликка қайта ҳисоблаганда);

- кўтариш кучи 75 минутдан ортиқ эмас;

- 100 г ачитқини ишлаб чиқарилган кундаги кислоталик кўрсаткичи (сирка кислотага қайта ҳисоблаганда) 120 мг дан ортиқ эмас, 72 соатдан кейин эса 360 мг дан ортиқ бўлмайди.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Ачитқи ишлаб чиқариш жараёни ачитқи хужайраларининг (микроорганизмларнинг) ўсиш ва кўпайиш имкониятларига асосланган. Актив тарзда аэрацияланаётган озучавий муҳитни ачитқи ирқлари томонидан хужайра моддаларига айлантирилиши билан боғлиқ биокимёвий жараёнлар нон маҳсулотлари учун ачитқилар ишлаб чиқариш технологияси асосини ташкил этади. Аэрацияланаётган озучавий муҳит таркибидаги шакарни ачитқилар сув ва углерод (IV) оксид газига оксидлайди (аэроб нафас олиш). Бу пайтда ажралиб чиқаётган иссиқлик энергияси ачитқилар томонидан хужайра моддаларини синтез қилиш ва модда алмашилиш жараёнлари учун сарфланади. Аэроб шароитларда анаэроб нафас олишдагига нисбатан субстратда (озучавий муҳитда) сезиларли даражада кўп миқдорда биомасса тўпланади. Ачитқиларни кўпайиш тезлиги ва якуний маҳсулотнинг чиқиш фоиизи ачитқи ўстириш учун тайёрланадиган озучавий муҳитнинг таркиби ва концентрациясини белгилайди. Хужайраларда модда алмашинувини таъминлаш ва бўлинадиган хужайралар сонини орттириш учун ачитқиларга қанд моддалари, азотли бирикмалар, кул элементлари ва ҳаво кислороди зарур бўлади.

Саноат амалиётида нон маҳсулотлари учун ачитқилар қанд лавлагидан шакар ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган чиқинди - мелассани сувда суюл-

тирилган муҳитида кўпайтирилади. Бундай муҳит таркибидаги қанд моддаларини ачитқилар енгил ўзлаштира олади. Таркибида 46 % қанд моддалари бўлган меласса массасига нисбатан 75 % намликдаги ачитқи биомассасининг чиқиш фоизи (назарий) $97 \div 117$ %-ни ташкил этади. Завод шароитида эса ачитқиларни чиқиш фоизи $68 \div 92$ % дан ортмайди.

Нон маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологиясида ачитқилар ҳамир таркибида спиртли бижғиш жараёнларини амалга оширувчи ва унинг ғовак структурасини ҳосил қилувчи восита сифатида ишлатилади. Квас, витаминлар, доривор препаратлар ва озучавий муҳитлар тайёрлашда ҳам ачитқилардан фойдаланилади. Ачитқи заводларида прессланган ва қуритилган ачитқилар ҳамда ачитқи сути (суюқ ачитқи) ишлаб чиқарилади. Меласса асосида ишловчи спирт заводларида эса фақат прессланган ачитқи тайёрланади. Суюқ ачитқи ва ҳамиртурушлар нон заводларининг ўзида бевосита тайёрланади.

Меласса асосида ишловчи спирт заводларида тайёрланадиган ачитқиларнинг миқдори уларнинг ишлаб чиқариладиган умумий ҳажмига нисбатан 15 % ни ташкил этади. Бу ачитқилар янги етилган спиртли бражкани сепарациялаш жараёнида ҳосил бўладиган чиқинди сифатида ажратиб олинади. Маълумки, 1 м^3 миқдордаги бундай бражка таркибида $18 \div 35$ кг ачитқи бўлади. Прессланган ачитқини чиқиш фоизи 1 дал спиртга нисбатан 3,5 кг гача бўлади. Спирт заводларида олинадиган ачитқининг таннархи ачитқи заводида олинган маҳсулот таннархига нисбатан 30 % га арзон бўлади.

Технологик жараён босқичлари. Нон маҳсулотлари учун ачитқилар тайёрлаш жараёнлари ачитқи заводларида қуйидаги асосий босқичлардан иборат бўлади:

- озуқа муҳитини тайёрлаш;
- ачитқиларни ўстириш;
- бражка таркибидан ачитқиларни ажратиб олиш;
- ачитқиларга шакл бериш ва уларни қадоқлаб ўраш;
- ачитқиларни қуриштиш (заруриятга кўра).

Спирт заводлари шароитида спиртли бражкадан ачитқи тайёрлаш жараёнлари қуйидаги асосий босқичлардан иборат бўлади:

- етилган бражкадан ачитқиларни сепарациялаб ажратиб олиш;
- ачитқи суспензиясини ювиш ва қуюлтириш;
- ачитқиларни етилтириш;
- ачитқи суспензиясини ювиш ва қуюлтириш (якуний босқич);
- ачитқиларни пресслаш, шакл бериш ва қадоқлаб ўраш;
- ачитқиларни сақлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия хомашёга ишлов бериш жиҳозлари комплексида бошланади. Ушбу комплекс таркиби озуқавий муҳит тайёрланадиган қурилмалар, мелассани тозалаш учун сепаратор-кларификаторлар ва уни стериллаш учун қўлланиладиган буғ-контакли ускуналардан иборат бўлади.

Линиянинг етакчи комплекси ачитқи ўстириш қурилмалари ва ҳаво компрессорларидан иборат бўлади. Ачитқи ўстириш қурилмалари суспензияни кислород билан тўйинтириш учун мўлжалланган аэрация тизими билан таъминланади.

Линиянинг келгуси комплекси ачитқи ажратиш жиҳозларидан иборат бўлиб, улар таркибига ачитқи сепараторлари, фильтр-пресслар ва барабанли вакуум-фильтрлар киритилади.

Линия таркибидаги қуритиш ускуналари энг кўп энергия истеъмол қилувчи жиҳозлар комплекси ҳисобланади. Ушбу комплекс таркибига лентали (конвейерли) қуриткичлар, вибрацияланувчи қайнаш қатламли ускуналар, вакуум остида ишловчи қуриткичлар ёки сублимацион қуриткичлардан бири киритилади.

Линияни якунловчи жиҳозлар комплекси ачитқиларга шакл берувчи ва ачитқи брикетларини қадоқлаб ўровчи машиналардан иборат бўлади.

2.17- расмда нон маҳсулотлари учун ачитқилар ишлаб чиқариш технологик линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линиянинг тузилиши ва ишлаш принципи. Асосий хомашё - меласса корхонага темир йўл цистерналарида 1 олиб келинади. Меласса цистерналардан оралик йиғувчи идишларга 2 қуйиб олинади ва шестерняли насос 40 орқали тарозили 4 идишга 3 ҳайдалади. Ўлчанган меласса оралик идишдан 5 омборга 6 узатилади. Технологик мақсадлар учун йўналтириладиган меласса оралик идиш 7 орқали аралаштиргичга 8 узатилади. Бу ерда меласса сув билан суюлтирилади, унинг нордонлиги ростланади ва насос 20 воситасида стерилизаторга 9 ҳайдалади.

Келгусида меласса иссиқлик алмашиниш қурилмасида 10 совутилиб, кларификаторда 11 тозаланади. Тозаланган ва суюлтирилган меласса иккита оқимга ажратилади. Оқимларнинг бири тоза (ЧК) ва табиий тоза (ЕЧК) ачитқи ирқлари ўстириш учун озукавий муҳит тайёрловчи оқимли қурилмага 12 келиб тушади, иккинчиси эса – товар ачитқилар тайёрлашнинг икки босқичини амалга оширувчи қурилмага 13 берилади. Технологик регламентга асосан сув резервуардан 14 технологик қурилмаларга (15-19, 21, 22) берилади. Тоза ачитқи тайёрлаш цехида озукавий муҳит стерилизаторда 15 стерилланади ва шундан сўнг тоза ачитқи культураси ўстирувчи кичик 16 ва катта 17 инокуляторларга келиб тушади.

Ачитқиларнинг тоза ирқи ачитқи ўстириш қурилмаларида, кетма-кет икки босқичда тайёрланади. Биринчи босқичда тайёрланган тоза, иккинчи босқичда тайёрланган ЧК-2 ва ЕЧК-2 ачитқилар эса ачитқи ўстириш қурилмасига 19 йўналтирилади. Табиий тоза ачитқи культураси ЕЧК-1 ачитқи насоси воситасида сепараторга 24 қуюлтириш учун берилади ва келгусида оралик идишга 25 йиғилади. Ушбу ачитқиларни иккинчи босқичда қуюлтириш учун сепаратор 26 ва концентрат учун эса йиғувчи идиш 27 ишлатилади.

Иссиқлик алмашиниш қурилмасида 10 совутилган суюқ ачитқи товар ачитқилари қўпайтирувчи биринчи босқич ачитқи ўстириш қурилмасига 21

берилади. Бу қурилмадан таркибида микроорганизмлар концентрацияси юқори бўлган ачитқи массаси сепаратор 28 ва товар ачитқиларини йиғувчи идиш 29 орқали насос билан совутувчи қурилмага берилади. Совутилган ачитқи массаси иккинчи босқич товар ачитқи ўстириш қурилмасига 22 берилади. Бу қурилмадан 22 ачитқи ажратувчи қурилмага 23 келиб тушади.

Товар ачитқини қуюлтириш кетма-кет уч босқичда, сепараторларда 30, 32 ва 34 амалга оширилади. Дастлабки икки босқичда ачитқи массаси сув билан ювиб олинади ва бирин-кетин идишларга 31 ва 33 йўналтирилади. Идишда 35 йиғилган қуюқ ачитқи совутилгач насос билан вакуум-филтрга 36 ҳайдалади. Келгусида прессланган ачитқи йиғувчи идишдан 37 автоматлаштирилган линияга, унга шакл бериш ва қадоқлаш учун узатилади.

Ҳаво - ачитқи ишлаб чиқаришда муҳим технологик омил бўлиб ҳисобланади. Филтр 38 воситасида тозаланган ҳаво компрессор 39 билан технологик циклга (16÷19, 21, 22) қайтарилади. Таркибида CO₂ ва бошқа чиқинди газлар тутган ишлатилган ҳаво қурилмалардан атмосферага чиқариб юборилади.

Озуқавий моддалар, кўпик сўндирувчилар ва антисептик эритмалар тайёрлаш станциялари ўлчаш воситалари ўрнатилган махсус йиғувчи идишлар 41÷45 билан жиҳозланади. Ушбу ўлчов идишларидан юқорида кўрсатилган моддаларнинг эритмалари қурилмаларга 16÷22 йўналтирилади.

Нон маҳсулотлари учун хамиртуриш ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш ва кичик корхоналар учун ихчам маҳсулот ишлаб чиқариш тизимини синтез қилиш борасида муаллифлар томонидан олиб борилган тадқиқотлар натижалари Наманган муҳандислик-педагогика институтининг “Технологик машина ва жиҳозлар” кафедраси ўқув-экспериментал цехи шароитида синовдан ўтказилган. Изланишлар натижасига асосан тажрибавий партия маҳсулот ишлаб чиқарилди, меъёрий-технологик хужжатлар тўплами ва ихчам мини технологик тизим лойиҳаси яратилган.



Ўқингиз илму-ҳикмат, сизга бу иш катта ибратдир,
Агар илм ўрганурсиз, барча ишда сизга нусратдир.
Исоқхон Тўра Ибрат

2.17. ФЕРМЕНТ ПРЕПАРАТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Фермент препаратлари - бу микроорганизмлар ёрдамида олинган фермент концентратлари бўлиб, улар ўз таркибида ферментлар билан биргаликда балласт моддаларни ҳам тутати. Озиқ-овқат саноатида фермент препаратлари тегишли биокимёвий жараёнларни тезлаштирувчи катализаторлар сифатида қўлланилади.

Фермент продуцентлари сифатида ўсимликлар, ҳайвон тўқималари ва микроорганизмлар кўринишдаги манбаалардан фойдаланилади. Саноатда фермент препаратлари ишлаб чиқариш учун асосан *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium* ва бошқа турдаги микроскопик замбуруғлар, *Bacillus* турдаги бактериялар ва актиномицетлардан фойдаланилади. Бу микроорганизмлар амилолитик, протеолитик, пектолитик ва бошқа ферментларни актив синтез қила олади.

Alternaria, *Trichoderma*, *Fusarium* ва бошқа турдаги бир қатор содда замбуруғ турлари вакиллари целлюлолитик ферментларни актив синтез қилиш қобилиятига эга бўлади. Қўлланиладиган продуцентга кўрсатиладиган муҳим талаб - бу унинг қайдайдир битта асосий ферментни катта миқдорда ҳосил қила олиш қобилиятидир. Табиийки, бу пайтда бошқа айрим ферментлар ҳам унча кўп бўлмаган миқдорларда ҳосил бўлади.

Микроорганизмлар углеводлар, азотли ва минерал моддалар ҳамда витаминларга бой бўлган озуқа муҳитларида кўпайтирилади. Фермент препаратлари ишлаб чиқаришда синтетик ва комплекс муҳитлардан фойдаланилади. Комплекс муҳитлар синтетик муҳитларни ўсимлик, ҳайвонот ва микроб табиатли табиий материаллар билан аралашмаси ҳисобланади.

Синтетик мухитлар турлича минерал тузлар ва органик бирикмалардан тайёрланади. Органик бирикмалар (углеводлар, спиртлар ва органик кислота-лар) углерод манбаи ҳисобланади. Табиий материаллар сифатида озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган чиқиндилар: буғдой дони кепаги, меласса, кунжаралар, маккажўхори экстракти, солод ўсимталари, пиво ачиткилари, дон ёки картошка бардалари ва бошқалар ишлатилади.

Ўстириш мухитларида ферментлар тўпланиши учун уларни синтез қилишнинг оптимал шароитларини - мухитнинг кимёвий таркиби, ҳарорати, рН кўрсаткичи қиймати ва ҳужайраларни ҳаво кислороди билан тўйинти-ришни таъминлаш зарур бўлади.

Озиқ-овқат саноати эҳтиёжлари учун амилаolitik фермент препарат-лари - Амилоризин П10Х ва Амилосубтилин Г10Х ишлаб чиқарилади. Бу препаратлар юпқа янчилган ва намлиги 13 % дан ортиқ бўлмаган сарғиш, оч жигарранг ёки оч кулранг рангдаги кукун кўринишида бўлади. Улар сувда яхши эрийди, ёт ҳид ва таъмга эга эмас. Амилоризин П10Х таркибига α -амилаза таъсири устун бўлган ферментлар комплекси киради. Бу препарат таркибидаги протеолитик фермент-лар, мальтаза, α -эндополиглюканаза ва бошқалар йўлдош ферментлар сифатида мавжуд бўлади.

Саноатда ишлаб чиқарилаётган Амилоризин П10Х фермент препарати-нинг (ФП) ферментатив активлигини стандартлаштирилган даражаси қуйида-гича, бирлик/г, кам эмас: амилаolitik қобиляти (АС) - 2000; шакарлантириш қобиляти (ОС) - 1000; протеолитик активлиги (ПА) - 30 (рН 4,7÷5,4 ва ҳарорат 40÷45 °С бўлганда).

Амилосубтилин Г10Х *Bac. subtilis* томонидан ҳосил қилинадиган ва тозаланган фермент препарати ҳисобланади. Препарат таркиби α -амилаза, α -глюканаза ва протеазадан иборат бўлади. Бу препаратнинг амилаolitik қобиляти 3000 бирлик/г дан кам бўлмайди, протеолитик активлиги эса - 2 бирлик/г дан ортиқ бўлмайди. Амилосубтилин Г10Х таъсири учун оптимал шароит рН 6,0÷6,3 ва ҳарорат 50÷55 °С ҳисобланади. Бактериал α -амилаза

замбуруғдан олинган α -амилазага нисбатан юқори харорат таъсирига чидамли бўлади.

Протосубтилин Г10Х юқори протеолитик активликка эга бўлиши билан ажралиб туради. Бу препарат оч кулранг ёки оч жигарранг тусдаги кукун кўринишида бўлиб, унинг намлиги 13 % гача, протеолитик активлиги эса 70 бирлик/г дан кам бўлмайди.

Протеолитик фермент препаратлари гўшти юмшатиш, унга нозик таъм ва майин консистенция бериш, сут оқсиллари гидролизатларини олиш, пивонинг лойқаланишга турғунлигини ошириш каби бир қатор технологик мақсадларда ишлатилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Фермент продуцентлари ўстиришнинг икки хил услуби мавжуд: юзада ўстириш ва чуқурликда ўстириш усуллари.

Юзада ўстириш усули бўйича микроорганизмларни қаттиқ, суюқ, куюк ёки сочилувчан материаллар юзасида ўстириш кўзда тutilади. Бу усулда микроорганизмларни ҳаво кислороди билан максимал даражада контактлашувини таъминлаш учун яхши шароитлар яратилади. Мазкур усулдан асосан мицелиал замбуруғлар ўстиришда фойдаланилади.

Чуқурликда ўстириш усули бўйича микроорганизмлар суюқ муҳитларда ўстирилади. Кислород етишмаслик шароитида ҳам ҳужайралари интенсив ривожлана оладиган бактериялар ва бошқа микроорганизмлардан фермент продуцентлари сифатида фойдаланилганда асосан ушбу усулдан фойдаланилади. Бу усулдан интенсив тарзда аэрацияланаётган муҳитда аэроб микроорганизмларни (пўпанак замбуруғлари ва айрим бактериялар) кўпайтиришда фойдаланилади.

Юзада ўстириш усули бўйича микроорганизмларни ўстириш жараёнида мицелиал замбуруғларни ривожланиши учун хароратнинг оптимал қиймати $28\div 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, бактериялар учун эса $32\div 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ бўлади. Бу пайтда субстрат юзасидаги ҳаво муҳитининг нисбий намлиги $60\div 70\text{ \%}$ чегараларда ушлаб турилиши лозим бўлади. Микроорганизмлар ўстирилаётган қурилманинг

ишчи камерасини аэрация қилиниши ушбу технологиянинг мажбурий шarti ҳисобланади.

Микроорганизмлар турлича ферментларни белгиланган кетма-кетликда синтез қилади. Мисол учун, *Asp. orizae* замбуруғларидан фойдаланилганда амилазаларнинг максимал миқдори 21÷30 соат мобайнида тўпланади, цитолитик ферментларни ҳосил бўлиши эса анча кеч бошланади ва ушбу ферментларни максимал даражада тўпланиши учун ўстириш жараёнини 48 соатгача узайтириш зарур бўлади.

Озуқа муҳитининг таркиби, ўстириш шароити ва унинг давомийлигини ростлаш йўли билан битта ферментнинг препаратдаги бошқа ферментларга нисбатан активлигини оширишга эришиш мумкин. Ўстириш жараёни ҳарорати микроорганизмлар турларининг индивидуал хусусиятларига боғлиқ бўлиб, кенг диапазонда ўзгариши мумкин. Ўстириш қурилмаси ҳажми бўйича ҳужайраларни бир текисда тақсимланишига эришиш, уларни озуқа моддалари билан контактини яхшилаш ва ҳаётий фаолият натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотларни ҳужайралардан ажралишини таъминлаш мақсадида ишчи муҳит аралаштирилиб турилади.

Юзада ўстириш усули бўйича кўпайтирилган микроорганизмлар озуқа муҳити таркибидан сув билан экстракциялаб ажратилади. Келгусида экстракт қаттиқ фазадан ажратилиб, ундаги қуруқ моддалар миқдори 50 % бўлгунча қадар концентрацияланади ва шундан сўнг қуригилади.

Чуқурликда ўстириш усулида бўйича кўпайтирилган микроорганизм ҳужайралари озуқа муҳити таркибидан филтрлаш ёки центрифугалаш йўли билан ажратилади. Филтрат қуруқ моддалар миқдори 40 % бўлгунча қадар қуюлтирилади ёки қуригилади.

Шу тариқа олинган техник фермент препаратлари суюқлик ёки кукун кўринишида ишлатилиши мумкин. Ферментларни тозалаш учун уларни сувли эритма таркибидан органик эритувчилар воситасида чўктирилади. Бундай органик эритувчилар сифатида метил, этил ва изопропил спиртлари ҳамда ацетон ишлатилади. Ферментларни турли хилдаги тузлар воситасида

ёки фракцияларга ажратиш йўллари билан ҳам тозалаш усуллари мавжуд. Бирламчи тартибда тозаланган ва қуюлтирилган препаратлар суюқликни сочиб берувчи дискли қуриткичларда ёки сублимация услубида қуритилади.

Фермент препаратларини номланиши унинг таркибидаги активлиги устун бўлган асосий фермент ва продуцент-микроорганизм турининг қисқартирилган номларидан иборат бўлади. Мисол учун, препаратдаги амилаза ферменти устун бўлиб, у *Asp. oryzae* мицелиал замбуруғи томонидан синтез қилинган бўлса, бундай препарат амилоризин деб номланади, агар *Bac. subtilis* қўлланилган бўлса – амилосубтилин деб юритилади.

Препарат номида микроорганизмларни ўстириш усули, препаратни тозаланганлик даражаси ва ферментларни концентрацияланиш даражаси ҳақидаги маълумотлар ҳам ўз аксини топади. Шу мақсадда препарат номидан сўнг индекс қўйилади. Масалан, Амилоризин П10Х ёки Амилосубтилин Г20Х. Индексдаги П ҳарфи препарат юзада ўстириш усулида олинганлигини, Г ҳарфи эса - чуқурликда ўстириш услубини билдиради. Х ҳарфи стандарт муҳитда (бирлик массада аниқ белгиланган активликка эга бўлган), чуқурликда ёки юзада ўстириш услубида кўпайтирилган муҳитдаги фермент миқдорининг шартли белгисидир. Х ҳарфидан олдин турган сон препаратнинг тозаланганлик даражасини кўрсатади.

Технологик жараён босқичлари. Чуқурликда ўстириш услубида микроорганизмларни кўпайтириш асосида фермент препаратлари ишлаб чиқаришнинг келажакдаги ривожига катта амалий аҳамиятга эга. Мазкур услубда суюқ озуқа муҳитларида фермент препаратлари ишлаб чиқариш технологик жараёни қуйидаги босқичлардан иборат бўлади:

- озуқа муҳитини тайёрлаш, уни стерилизациялаш ва совутиш;
- экиладиган (кўпайтириладиган) материални тайёрлаш ва ишлаб чиқариш шароитида микроорганизмларни ўстириш;
- биомасса ва фильтратни ажратиш олиш;
- биомассани қуритиш ва қадоқлаш;
- фильтратни қуюлтириш ва концентратни қуритиш;

- ферментларни чўктириш, қуритиш ва препарат таркибини стандартлаштириш;
- препаратни қадоқлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Технологик линия бўшатувчи циклон, экстракторлар, силкитувчи машина, прессловчи шнек, тасмали вакуум-фильтр, аралаштиргич, қиздириш колонкаси, димлаш ва иссиқлик алмашилиш қурилмаларидан иборат бўлган жиҳозлар комплексида бошланади.

Инокулятор ва ферментатордан иборат жиҳозлар комплекси ҳам линия таркибига киради. Линиянинг келгуси комплексининг таркиби камерали фильтр-пресс ва барабанли қуриткичдан иборат бўлади. Шундан сўнг фермент препаратларини қадоқлаш ва жойлаштириш учун жиҳозлар ҳамда сепараторлардан иборат бўлган комплекс ўрнатилган бўлади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси таркиби вакуум-буғлатиш қурилмалари ва сочиб берувчи диски (ёки сублимацион) қуриткичлардан иборат бўлади.

Линияни яқунловчи жиҳозлар комплекси таркиби узлуксиз чўктириш ускунаси, препаратни бирламчи қуритиш қурилмаси, центрифуга, барабанли вакуум-қуриткич, майдалаш ва аралаштириш ускуналаридан иборат бўлади.

Қадоқлаш машиналари финиш жиҳозлари комплексини ташкил этади.

Чуқурликда ўстириш услуби бўйича суяқ озуқавий муҳитларда фермент препаратлари ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 2.18- расмда келтирилган.

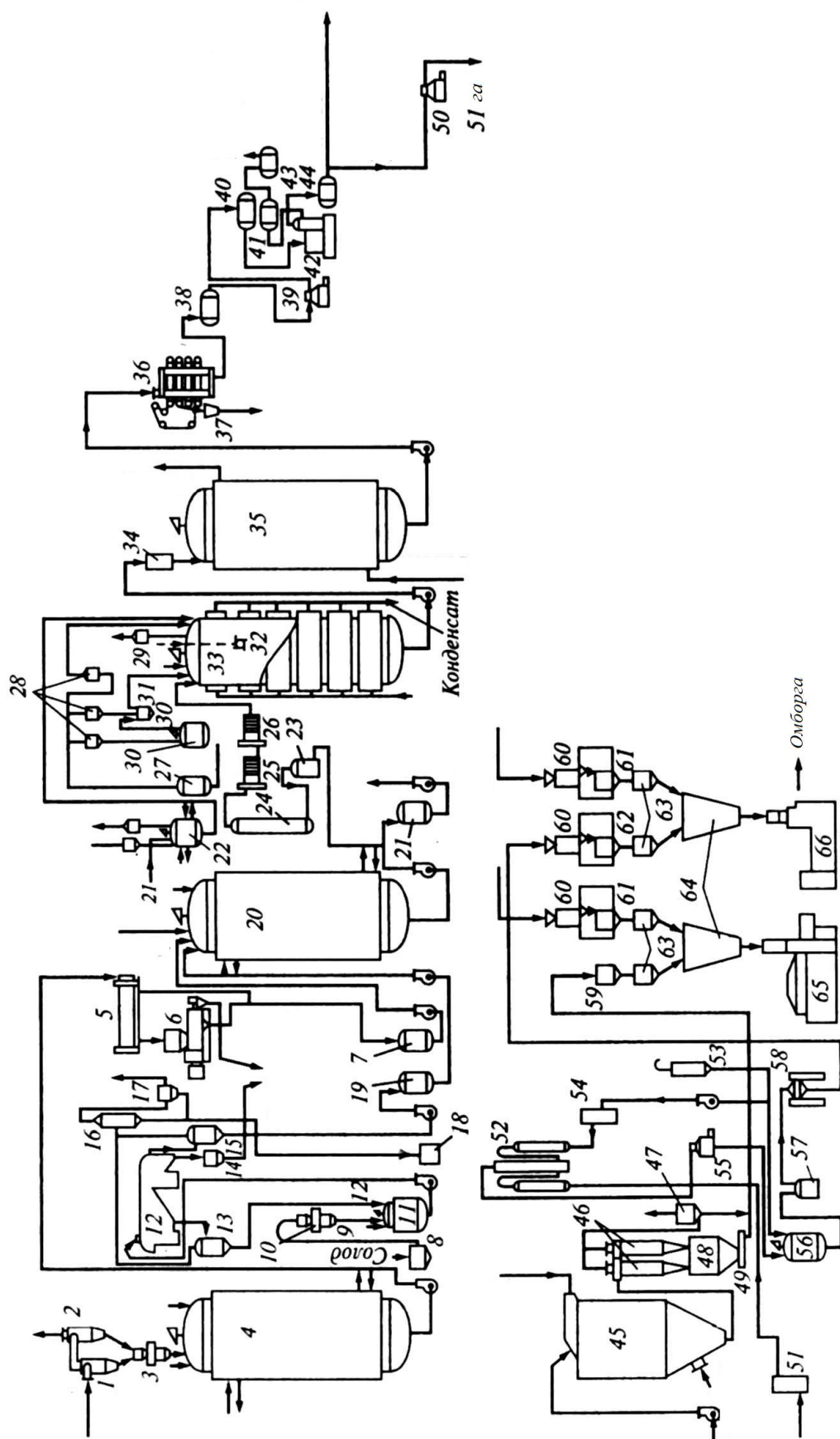
Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Озуқа муҳити рецептурасига биноан унинг таркибий компонентларини бирламчи тартибда тайёрлаш ва аралаштириш жараёнлари амалга оширилади. Масалан, озуқа муҳити тайёрлаш учун ишлатиладиган қанд лавлагининг шакарсизлантирилган тўппаги (жом) бўшатувчи циклон 1 ва ҳаво тозалаш циклони 2 орқали тарозиларга 3 йўналтирилади. Ўлчанган жом келгусида экстракторга 4 юкланади.

Экстракторда ҳосил қилинган лавлаги экстракти насос воситасида силқитувчи жихозга 5, сўнгра прессловчи шнекка 6, кейин эса аралаштиргичга 20 ҳайдалади. Аралаштиргичга 20 озуқа муҳити, тузлар ва қолган барча компонентлар, регламент бўйича муҳитнинг талаб этилган концентрацияси бўйича ҳисобланган миқдорларда берилади. Бункердан 8 олинадиган солод ўсимталари тарозиларда 10 ўлчаб олинади ва винтли бикир кўтариш мосламаси 9 билан экстракторга 11 юкланади. Келгусида экстрактордан чиқариладиган солод ва унинг экстракти насос воситасида лентали вакуум-филтрга 12 берилади.

Вакуум-филтрда аралашма филтрланади, ҳосил бўлган ювинди сувлар ресиверга 13 узатилади, чўкма эса бункерга 14 туширилади. Вакуум-филтрнинг 12 юқорисида барометрик конденсатор 16 ва томчи тутқич 17 жойлаштирилган, ундан куйида эса барометрик қути 18 ўрнатилган.

Солод ўсимталарининг экстракти (филтрат) ресиверда 15 йиғилади ва насос билан оралиқ идиш 19 орқали аралаштириш ускунасига 20 ҳайдаб берилади. Аралаштиргичда тайёрланган аралашмалар озуқа муҳитини йиғувчи идишга 21 келиб тушади, сўнгра стерилизаторда 23 ёввойи микроорганизмлардан тозаланади. Шундан сўнг озуқа муҳити буғ билан димлаш 24 қурилмасида 130 °C ҳароратгача қиздирилади, сўнгра иссиқлик алмашиниш қурилмаларида 25 ва 26 совутилади. Совутилган озуқа муҳити келгусида ферментаторга 33 келиб тушиб, унинг ҳажмини 70÷75 % га тўлдиради.

Ферментация жараёнини бошланиши учун озуқа муҳитига кўпайтириладиган микроорганизмлар (экиш материали сифатида) киритилади. Экиш материали чан типига қурилмада 22 тайёрланади ва ундан сочиб берувчи форсунка 32 билан таъминланган ферментаторга 33 йўналтирилади. Ферментернинг технологик қувурларига ҳаво тозалаш филтрлари 27, 28 ва 29, кўпик сўндирувчи мослама 30 ва сўндириш воситаси учун ўлчов идиши 31 ўрнатилади. Сўриб олинадиган атмосфера ҳавоси тегишли тартибда тозаланади, совутилади ва аэрация тизимига узатилади.



2.18-расм. Суюқ озуқа муҳитларида фермент препаратлари ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси
(микроорганизмларни чуқурликда кўпайтириш усули бўйича)

Микроорганизмларни ўстириш (кўпайтириш) давомийлиги продуцентдан ва озуқа муҳитларини жараёнга киритиш шартларига боғлиқ бўлади. Таркибида продуцент биомассаси, муҳитнинг қаттиқ заррачалари ва барча моддалар йиғиндисини тутган тайёр культурал суюқлик насос билан иссиқлик алмашилиш қурилмасига 34 совутиш учун берилади. Совутилган суюқлик сиғимли идишда 35 тўпланади. Ферментация жараёни тугаллангач, биомасса культурал суюқлик таркибидан камерали фильтр-пресс 36 ёрдамида ажратиб олинади. Ажратилган биомасса йўлдош маҳсулот сифатида бункерга 37 йиғилади ва келгуси қуритиш ва қадоклаш операцияларига йўналтирилади. Фильтрлаш жараёнида ажратилган культурал суюқлик сиғимли идишга 38 йиғилади ва сепараторларга 39, 50 ва 55 узатилади. Сепаратордан чиқарилган концентрат совуткичга 51 келиб тушади ва унда зарурий ҳароратларгача совутилади.

Буғлатишдан аввал культурал суюқлик $95\div 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилади ва келгусида вакуум остида ишловчи буғлатиш қурилмасига 42 берилади. Конденсатордан 41 чиқарилаётган конденсат йиғувчи идишга 43 йўналтирилади. Буғлатилган культурал суюқлик таркибидаги қуруқ моддалар миқдори 40 % га яқин бўлиб, у суюқ концентрат кўринишида йиғувчи идишга 44 ҳайдалади.

Культурал суюқлик концентрати сочиб берувчи диски ёки сублимацион қуриткичда 45 қуритилиши мумкин. Қуритилган концентрат циклон 46 ва газламадан тайёрланган енгли фильтр 47 орқали қуритилган препарат бункерига 48 йўналтирилади. Фермент препарати шнекли транспортёр 49 воситасида узлуксиз ишловчи чўктириш ускунасига 52 узатилади. Фермент чўктириш жараёни этанол муҳитида амалга оширилилади. Бунинг учун чўктириш ускунасига спирт ўлчов идишидан 53 иссиқлик алмашилиш қурилмаси 54 орқали совутилган ҳолатда берилади. Чўктирилган препарат чўкмани сувсизлантирувчи қурилмага 56 келиб тушади, сўнгра центрифугада 57 ишлов берилгач барабанли вакуум-қуриткичга 58 йўналтирилади.

Қуритилган препарат бункерда 59 йиғилади, сўнгра майдалагичларда 60 кукунсимон кўринишда майдаланади ва бункерга 61 йўналтирилади. Бу ерда унга бункердан 62 бериладиган тўлдирувчи компонент қўшилади ва тарозиларда 63 ўлчаб олиниб, аралаштиргичда 64 обдон аралаштирилади. Шу тариқа тайёрланган фермент препаратлари кадоқлаш машиналарида 65 ва 66, қоп ёки пакетларга кадоқланади. Препарат қопларга 17 кг, пакетларга эса 0,5 кг миқдорларда жойлаштирилади.

	Хаётда ва фанда олимнинг шахсини белгиловчи принцип мавжуд. Бу унинг устозларига бўлган ҳурмати ва муҳаббатидир. <i>ЧАЗОВ Е.И. (1929), кардиолог олим, академик</i>
---	--

2.18. ПАСТЕРИЗАЦИЯЛАНГАН СУТ ВА ҚАЙМОҚ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. *Сут* - бу сут эмизувчи ҳайвонларнинг сут безлари ишлаб чиқарадиган шира, биологик суюқликдир. Озиқ-овқат маҳсулоти сифатида одатда сигир сути ишлатилади. Пиширилмаган табиий сигир сутида инсон организми учун зарур бўлган кўплаб моддалар мавжуд. Сутнинг таркиби асосан ёғлар - $2\div 6$ %, оқсиллар - $2\div 5$ %, сут шакари (лактоза) - $4,3\div 5,3$ %, кальций, магний, калий, натрий ва бошқалар тузлари кўринишидаги минерал моддалар - $0,6\div 0,9$ %, витаминлар, микроэлементлар, турли хилдаги ферментлар ва $85\div 89$ % сувдан иборат бўлади.

Сут ўз табиатига кўра мураккаб коллоид-кимёвий системадир. Сутдаги моддаларнинг заррачалари турлича ўлчамга ва турлича табиатга эга бўлади. Масалан, сутдаги шакар ва тузларнинг бир қисми сут таркибидаги сувда эриган ўта майда заррачалар кўринишида бўлиб, уларнинг ўлчамлари 1 мкм дан ортиқ бўлмайди. Оқсиллар ва тузларнинг бир қисми ўлчамлари $1\div 100$ мкм гача бўлган нисбатан йирик заррачалар тутган коллоид эритма ҳосил қилади. Иссиқ ёки илиқ сут таркибидаги ёғ эмульсия ҳолатида, совутилган

сутда эса суспензия ҳолатида бўлади. Сутдаги ёғ шарчаларининг ўлчамлари 1÷20 мкм гача бўлиб, ўзига оксилларни адсорбциялайди.

Ичимлик сути товар маҳсулот сифатида дастлабки хомашё турлари, ундаги ёғ ва куруқ моддалар миқдори ҳамда бактерицид ишлов бериш (пастеризация ёки стерилизация) турларига кўра гуруҳларга ажратилади.

Дастлабки хомашё турларига кўра саноат корхоналарида табиий (натурал), қайта тикланган ва оксилли сут ишлаб чиқарилади. Натурал сут тайёрлов пунктлари томонидан йиғилган хом сутдан ишлаб чиқарилади. Қайта тикланган сут қуритилган сут кукуни асосида тайёрланади. Агар сут таркибига ёғсизлантирилган куруқ моддалар қўшилса, бундай сут оксилли сут деб аталади. Бундан ташқари, сут таркиби С витамини, кофе ва какао билан бойитилиши ҳам мумкин.

Таркибидаги ёғ миқдorigа кўра сут табиий (ёғнинг массавий улуши 3,2 % дан кам бўлмаган) ёки рецептура бўйича ёғ қўшилиб нормаллаштирилган таркибда бўлиши мумкин. Нормаллаштирилган сут ёғсизлантирилган ёки ёғлилик даражаси (ёғнинг массавий улуши бўйича) 1,5; 2,5; 3,2; 3,5; 6,0 % бўлган ҳолатда ишлаб чиқарилади.

Сут - тез бузилувчи маҳсулот бўлиб, сут кислотали бижғишга сабаб бўлувчи микроорганизмларнинг кўпайиши учун ўта қулай муҳит ҳисобланади. Бундай бижғиш даражаси Тернер градусида ($^{\circ}\text{T}$) ўлчанадиган сутнинг кислоталик кўрсаткичи (нордонлиги) билан баҳоланади. Нордонлиги 22 $^{\circ}\text{T}$ дан ортиқ бўлган сут қиздирилса, у кесилиб, зардоб ва ивиган паллага ажралади.

Сут таркибида касаллик келтириб чиқарувчи микроорганизмларнинг бўлиши эҳтимолдан йироқ эмас. Шу сабабдан, ичиладиган сут таркибидаги бактериялар ҳаёт фаолиятини тўхтатиш мақсадида унга иссиқлик ишлови берилади, яъни сут пастеризацияланади ёки стерилизацияланади.

Қаймоқ - бу зичлиги кам бўлган ёғ тутувчи фракцияларни натурал сут таркибидан қисман ёки тўлиқ ажратилиши натижасида ҳосил бўлган оқувчан

хусусиятли қуюқ масса. Натурал сутдан фарқли равишда қаймоқда ёғ, курук моддалар ва ёғда эрувчи витаминлар миқдори юқори бўлади.

Қаймоқдан сутни нормаллаштиришда ҳамда сметана, сариеғ, кремлар ва ёғлилик даражаси юқори бўлган бошқа сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кенг фойдаланилади.

Бевосита истеъмол қилиш учун пастеризацияланган ва стерилизацияланган қаймоқлар ишлаб чиқарилади. Саноат корхоналарида ишлаб чиқарилаётган пастеризацияланган қаймоқлардаги ёғнинг массавий улуши 10, 20 ва 35 %, стерилизацияланган қаймоқда эса 10 % бўлади.

Сутнинг асосий технологик кўрсаткичлари унинг таркиби, тозалик даражаси, органолептик кўрсаткичлари, физик-механик хоссалари ҳамда унинг таркибида касаллик келтириб чиқарувчи микроблар ва захарли моддаларнинг бор ёки йўқлиги билан белгиланади.

Саноат корхоналарига қабул қилинаётган хом сутнинг ҳарорати $+10^{\circ}\text{C}$ юқори бўлмаслиги, зичлиги эса 1027 кг/м^3 дан кам бўлмаслиги лозим. Қабул қилинаётган сутнинг кислоталик кўрсаткичи, эталон бўйича тозалик даражаси, ёғ, оксил ва курук моддаларнинг массавий улушлари, бактериялар билан зарарланганлиги ва соматик ҳужайралар миқдори каби кўрсаткичлари қиймати белгиланган меъёрий чегаларларда бўлиши керак.

Ушбу сифат кўрсаткичлари бўйича хом сут олий, биринчи ва иккинчи навларга ажратилади. Ҳар бир навдаги сут бошқа навдаги сутдан ажратилган ҳолда, алоҳида қайта ишланади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Сутни қайта ишлаш корхоналари, қоидага биноан, сут берувчи ҳайвонлар боқиладиган фермалар яқинида жойлаштирилади.

Сутни қайта ишлаш саноати тўртта тармоққа ажратилади:

- ичимлик сути, ивитилган сут маҳсулотлари (қатик, кефир, ряженка ва б.), қаймоқ, сметана, творог ва бошқа турдаги сут маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи тармоқ;

- сариеғ ишлаб чиқарувчи тармоқ;

- ширдон сувли қаттиқ, ярим қаттиқ ва юмшоқ пишлоқлар, тузланган пишлоқлар ва бринза ишлаб чиқарувчи тармоқ;

- қуюлтирилган сут ёки қаймоқлар, какао, кофе ва ингредиентлар қўшилган қуюлтирилган сут ишлаб чиқарувчи сут консервалаш тармоғи.

Юқорида номлари санаб ўтилган барча ишлаб чиқариш тармоқларида сутга механик ва иссиқлик ишлови берилади. Сутга механик ишлов бериш жараёнларининг моҳияти уни тозалаш, сепараторлаш, нормаллаштириш ва гомогенизациялашдан иборат бўлади.

Сутни тозалаш икки босқичда амалга оширилади:

- совуқ хом сутни қабул қилиб олиш жараёнида уни механик аралашмалардан филтрлар воситасида бирламчи тозалаш;

- марказдан қочма типдаги сут тозаловчи сепараторлар ёрдамида $35\div 45$ °С ҳароратгача иситилган ҳолатдаги нормаллаштирилган сутни ифлосликларнинг ўта майда заррачаларидан, шу жумладан, бактериал табиатли заррачалар ва иссиққа чидамсиз бўлган коагуляцияланган оксил заррачаларидан ҳам тозалаш.

Сепарациялаш - бу табиий сутни қаймоққа ва ёғсизланган сутга ажратиш жараёнидир. Сутнинг кислоталик кўрсаткичи ва ҳарорати сепарациялаш жараёнига сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Сепарациялаш жараёнининг оптимал ҳарорати $35\div 45$ °С бўлиши илмий жиҳатдан асосланган. Кислоталик кўрсаткичининг ортиб бориши билан сутни сепарациялаш қийинлашади.

Ёғсизлантирилган сут таркибида 0,1 % га етмаган миқдорда ёғ ва натурал хом сутнинг барча таркибий қисмлари, ёғда эрувчан витаминлардан ташқари, бўлади. Бу сут таркибидаги сув миқдори 91,4 % ни ташкил этади.

Ёғсиз творог, қуюлтирилган ёғсиз сут ва ёғсизлантирилган қуруқ каби маҳсулотлар ишлаб чиқаришда, шунингдек сутни нормаллаштириш ва ачитқи (ҳамиртуриш) жараёнларида ёғсизлантирилган сут ишлатилади.

Сутни нормаллаштириш жараёни ишлатиладиган хомашё таркибидаги ёғ ва қуруқ моддаларнинг массавий улушларини ростлашдан иборат бўлади.

Сутни унинг таркибидаги ёғ миқдорида кўра нормаллаштириш шундай ҳисоблашларга асосан амалга ошириладики, бунда тайёр маҳсулот таркибидаги ёғнинг массавий улуши стандартда белгиланган қийматдан юқори бўлмаслиги керак.

Сутни унинг таркибидаги ёғ миқдорида кўра нормаллаштириш куйидаги тартибда амалга оширилади:

- қаймоқ ёки ёғсизлантирилган сут ажратиб олиш мақсадида сутнинг бир қисми қаймоқ ажратувчи ёки сутни нормаллаштирувчи сепараторлардан ўтказилади;

- натурал сутга ёғсизлантирилган сут қўшилади;

- ёғсизлантирилган сутга қаймоқ қўшилади.

Гомогенизация - бу босимлар фарқи остида юзага келувчи ташқи кучлар таъсири остида сут таркибидаги ёғ шарчаларини майдалаш (диспергирлаш) жараёнидир. Сут таркибидаги ёғлар эмульсия (сут плазмасидаги муаллақ ёғ шарчалари) кўринишида бўлади. Ёғ шарчалари қанчалик кичик бўлса, сут маҳсулотлари таъмининг баҳоси шунчалик юқори бўлади. Гомогенизацияланган сут таркибидаги ёғлар инсон организмида осон ҳазм бўлади, шунингдек, маҳсулотни вақт ўтиши билан қатламларга ажралиб қолиш ҳолатлари ҳам камаяди (турғунлиги ортади).

Сут ва қаймоқларни гомогенизациялаш услуги пастеризацияланган ичимлик сути, қаймоқ, кефир, сметана, творог ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологиясида кенг қўлланилади.

Ишлов берилаётган маҳсулот турига кўра ҳарорат ва ишчи босим бўйича гомогенизациялаш режимининг оптимал қийматлари танланади.

Сутга иссиқлик ишлови бериш жараёнлари уни совутиш, пастеризациялаш ва стерилизациялашдан иборат бўлади.

*Сутни совутиш*дан кўзланган асосий мақсад сутни қайта ишлаш ёки истеъмол қилишдан аввал ундаги микроорганизмлар сони ортишининг олдини олиш ва сифатини сақлашдир. Ташқи муҳитдан сут таркибига тушадиган ва уни кислотали бижғишига сабаб бўлувчи, касалик келтириб

чиқарувчи ва бошқа бактерияларнинг кўпайиши учун сут ўта қулай муҳит ҳисобланади. Сутни кислотали бижғиш натижасида ачиб қолиб ивишига сабаб бўлувчи бактерияларни ривожланиб, кўпайиши 10 °C ҳароратда секинлашади ва 2÷4 °C ҳароратда тўлиқ тўхтади. Аммо сут таркибидаги барча микроорганизмларнинг ривожланишини тўхтатиб қолиш учун уларни музлатиш керак бўлади. Шу сабабдан, совутилган сут одатда 10 соатдан кўп бўлмаган муддатларда сақланади.

Пастеризация - бу бактерияларни йўқотиш мақсадида сутни юқори ҳароратда қиздириш ва уни шу ҳароратда маълум бир вақт ичида сақлаб туриш жараёнидир. Пастеризация жараёни сутнинг биологик ва истеъмол активлигини сақлаган ҳолда унинг таркибидаги микроорганизмларнинг вегетатив шаклда кўпаядиган турларини (ошқозон-ичак касалликларини кўзғатувчи, бруцеллез, сил, оксим ва б.) йўқотиш учун амалга оширилади. Аммо пастеризация жараёнида кўплаб ферментлар ва витаминларни парчаланиши кузатилади.

Қиздириш ҳарорати ва давомийлиги пастеризация жараёнининг самарадор-лигини белгиловчи асосий омиллар ҳисобланади. Ушбу омиллар қийматларига кўра қуйидаги пастеризациялаш режимлари мавжуд:

- узоқ муддатли - 87 ± 2 °C ҳароратда сут 10÷15 минут ушлаб турилади (масалан, кефир ва сметана ишлаб чиқаришда);

- қисқа муддатли - 76 ± 2 °C ҳароратда сут 20÷30 минут ушлаб турилади (масалан, пастеризацияланган сут, творог ва шакар қўшиб қуюлтирилган ёғсиз сут ишлаб чиқаришда);

- бир зумда - 90 ± 2 °C ҳароратдаги сут 4÷8 с ушлаб турилади (масалан, шакар қўшиб қуюлтирилган сут, какао ёки кофе қўшиб қуюлтирилган шакарли сут, ёғсизлантирилган қуруқ сут, қуруқ қаймоқ ишлаб чиқаришда).

Сутни пастеризациялаш жараёнида микрофлоранинг 99,9 % дан кам бўлмаган миқдори йўқотилади, аммо унда спорали микроорганизмлар ва термофил микрофлоранинг бир қисми сақланиб қолади.

Стерилизация - 100 °C дан юқори ҳароратда сутга ишлов бериш ва уни ушбу ҳароратда бир муддат сақлаб туриш жараёнидир. Сутни стерилизациялаш жараёнида микроорганизмларнинг вегетатив усулда ва спорадан кўпаядиган турларининг барчаси йўқотилади. Бундан ташқари, стерилизацияланган маҳсулотлар муайян турғунликка эга бўлиши сабабли уларнинг яхши ҳолатда сақланиш муддати узаяди.

Шунинг билан бирга, стерилизацияланган сутнинг озуқавий ва биологик қиймати пастеризацияланган сутга нисбатан паст бўлади, чунки стерилизация жараёнида айрим иссиққа чидамсиз бўлган витаминлар парчаланиши мумкин.

Пиширилган сут ишлаб чиқариш жараёнида ҳам сутнинг биокимёвий хоссаларини ўзгартириш мақсадида унга иссиқлик ишлови берилади..

Технологик жараён босқичлари. Истеъмол учун пастеризацияланган сугир сути ва қаймоқлар ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги босқич ва асосий операциялардан иборат бўлади:

- сутни қабул қилиш, уни сифати бўйича навларга ажратиш ва қабул қилинган сут миқдорини ўлчаш;
- хом сутни механик аралашмалардан тозалаш ва уни совутиш;
- сутни қиздириш ва сепараторлаш;
- сут аралашмасининг турли фракцияларини дозаларга ажратиш ва сутни нормаллаштириш;
- нормаллаштирилган сутни қиздирилган ҳолатда тозалаш ва уни гомогенизациялаш;
- сут ва қаймоқларни пастеризациялаш ва совутиш;
- сутни истеъмол идишларига ва ташиладиган сиғимли идишларга қадоқлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Пастеризацияланган сут ишлаб чиқариш линияси хом сутни қайта ишлашга тайёрловчи жиҳозлар комплексида бошланади. Бу комплекс таркиби ўзи сўриб олувчи

насослар, сарф ўлчаш асбоблари, фильтрлар, совутиш ускунаси ва сут сақлаш учун резервуарлардан иборат бўлади.

Линиянинг етакчи комплекси асосан нормаллаштирилган сут ва қаймоқлар ҳосил қилувчи жиҳозлардан иборат бўлиб, улар қаторига насослар, сепаратор-нормализатор ва гомогенизатор киритилади.

Линияни яқунловчи жиҳозлар комплексининг таркиби пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускуналари, совутилган қаймоқ ва пастеризацияланган сутни сақлаш резервуарлари ва қадоқлаш машиналаридан иборат бўлиб, улар якуний маҳсулот олиш учун хизмат қилади.

Пиширилган сут трубкали пастеризация ускунаси, сутни иссиқ ҳолатда маълум бир муддат ушлаб турувчи резервуар ва пластина юзали совутиш ускуна-сидан иборат яқунловчи комплекс ёрдамида тайёрланади.

Истеъмол сути ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 2.19- расмда келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Сутни қайта ишлаш корхоналарига сут махсус цистернали автомашиналарда келтирилади. Сут сифати текширилгандан сўнг уни марказдан қочма типдаги ўзи сўриб олувчи электронасослар 1 ёрдамида сарф ўлчаш асбоби 2 ва фильтр 3 ўрнатилган қувур орқали машинадан тушириб олинади. Марказдан қочма типдаги бошқа насослардан фарқли равишда ўзи сўриб олувчи насос ҳаво ажратувчи мослама билан таъминланган. Бу мослама сўриш линияси суюқлик билан тўлдирилмаган ҳолатда ҳам насоснинг ишлашини таъминлайди.

Сарф ўлчаш асбоби 2 сут ва сут маҳсулотларининг ҳажми ва массасини ўлчаш учун хизмат қилади. Ўлчаш натижалари бўйича сутнинг ҳажми ва ҳажмий сарфи ҳисобланади. Агар сутнинг зичлиги маълум бўлса у ҳолда унинг массавий сарфи ва массаси ҳисобланади. Қабул қилинаётган сут миқдори оғирлик бирлигида (кг) ҳисобга олинади. Сутни ҳажми бўйича қабул қилиш пайтида ҳажмий бирликлар массавий бирликларга (сутнинг зичлиги бўйича) қайта ҳисобланади.

Қабул қилинаётган сут массаси тензометрик датчиклар билан таъминланган сиғимлар ёрдамида ҳам ўлчаниши мумкин.

Фильтр 3 ёрдамида хом сут механик аралашмалардан тозаланади ва тезда пластина юзали совутиш ускунасида 4 совутилади. Ускуна 4 сутни юпка қатламли узлуксиз оқимда совутиш учун хизмат қилади. Унда амалга ошириладиган жараён параметрлари автоматик тарзда ростланиб туриши сабабли совутилмаган сутни чиқиши эҳтимолдан йироқ.

Совутиш ускунасининг 4 пластина юзали аппарати иккита иссиқлик алмашилиш секциясидан иборат бўлади. Биринчи секцияда $8\div 13$ °C ҳароратдаги сув, иккинчи секцияда эса минус 5 °C ҳароратли рассол (тузли эритма) циркуляцияланади. Ҳар бир секциядан ўтган сут $4\div 6$ °C гача совийди ва резервуарга 5 келиб тушади. Резервуарда хом сут 12 соатгача сақланиши мумкин.

Истеъмол сутини ишлаб чиқариш жараёни хом сутни насос 6 билан оралик резервуарга 7 юклашдан бошланади. Оксилли сут тайёрлаш учун бу идишга қуруқ сут ёки бошқа рецептуравий қўшимчалар муайян дозаларда берилиши мумкин. Шундан сўнг сут насос-дозаторлар 8 воситасида меъёрлаштирувчи бачок 9 орқали иссиқлик ёки механик ишлов бериш учун узатилади.

Иш унумдорлиги 10 ва 15 тн/соат бўлган линияларда сутни нормаллаштириш оқимда амалга оширилади. Бунинг учун пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунасининг 10 рекуперация секциясида хом сут $40\div 45$ °C ҳароратгача қиздирилади ва нормаллаштирувчи сепараторга 12 берилади. Нормаллаштирувчи сепараторда сутни узлуксиз нормаллаштириш ва уни механик аралашмалардан тозалаш жараёнлари биргаликда олиб борилади. Сепараторда 12 натурал сут иккита фракцияга - нормаллаштирилган сут ва қаймоққа ажратилади.

Нормаллаштирилган сут пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускуна-сининг 10 иккинчи рекуперация секциясига келиб тушади. Бу секция оқимни стабиллаштирувчи бошқарув пульти 11 билан жиҳозланганлиги

сабабли сутни пластина юзали қурилмага бир меъёрда берилиши таъминланади. Пастеризациялаш-совутиш ускунасида 10 нормаллаштирилган сут насос билан босим остида гомогенизаторга 13 ҳайдалади. Истеъмол сути тайёрлашда нормаллаштирилган сут $45\div 65$ °C ҳароратда гомогенизацияланади. Бу пайтда гомогенизатор клапанидаги ишчи босим $10\div 15$ МПа бўлади. Гомогенизатордан 13 сут пастеризациялаш-совутиш ускунасида 10, қайта ишлов бериш учун қайтарилади. Бу пайтда сут $74\div 78$ °C ҳарорат остида пастеризацияланади, ушбу ҳароратда уни 20 с муддатда ушлаб турилади ва келгусида $4\div 8$ °C ҳароратгача совутилади.

Совутилган ҳолатдаги пастеризацияланган сут оралик резервуарда 14 йиғилади ва у бу ерда 6 соатгача сақланиши мумкин бўлади. Резервуардан 14 сут насос билан қадоқлаш машинасининг 15 қабул қилувчи бункерига ҳайдалиб, истеъмол идишларига жойланади.

Пиширилган сут тайёрлаш учун нормаллаштирилган сут пастеризациялаш-совутиш ускунасида 10 то $70\div 85$ °C ҳароратгача қиздирилиб, гомогенизаторда 13 ишлов берилади. Шундан сўнг сутни $95\div 99$ °C ҳароратгача қайта қиздириш учун трубкали пастеризация ускунасида 16 босим остида ҳайдалади. Ишлов берилган сут резервуарда 17 сақланади.

Аралаштириш мосламаси билан таъминланган резервурда 17 сутни сақлаш даврида уни пишириш жараёни амалга оширилади. Таркибида ёғларнинг массавий улуши $4\div 6$ % бўлган сутни пишириш давомийлиги $3\div 4$ соатни ташкил этади, ёғсизлантирилган (ёғларнинг массавий улуши 1 %) сут эса $4\div 5$ соат мобайнида пиширилади. Сут юзасида ёғ ва оксил қатламнинг ҳосил бўлишини олдини олиш мақсадида сутни ҳар соатда бир марта $2\div 3$ минут давомида аралаштириб турилади.

Пишириш жараёнида сут таркибидан намликнинг бир қисми буглатилиши сабабли сутнинг ёғлилик даражаси ортади. Бу пайтда сут кремли тус олади. Бундай ҳолат лактоза ва оксиллар ҳамда лактоза ва айрим эркин аминокислоталарнинг ўзаро реакцияга киришуви натижасида меланоидинлар

ҳосил бўлиши билан тушунтирилади. Меланоидинлар карамел таъми аниқ ифодаланган жигар ранг моддалар кўринишида бўлади.

Тайёр пиширилган сут насос-дозатор 8 билан пластинкали совуткич 18 орқали, $4\div 6$ °C ҳароратгача совутилган ҳолатда, резервуарга 19 ҳайдалади. Резервуардаги 19 пиширилган сут келгусида насос 6 воситасида қадоқлаш машинасининг 20 қабул қилувчи бункерига ҳайдалиб, истеъмол идишларига жойланади.

Ёғсизлантирилган сут тайёрлаш жараёнида қаймоқ натурал сутдан ажратилади. Бу пайтда сепараторда 12 ёғсизлантирилган сут гомогенизаторга 13 туширилмасдан тезда пастеризациялаш-совутиш ускунасига 10 йўналтирилади. Ёғсизлантирилган сут пастеризацияланиб совутилгандан сўнг резервуарга 14 ва ундан кейин эса қадоқлаш машинасига 15 узатилади. Сепаратордан 12 ажратиб олинаётган қаймоқ гомогенизаторга 13 берилади. Қаймоқ $5\div 10$ МПа босим остида ва $60\div 80$ °C ҳароратда гомогенизацияланади ва шундан сўнг пластинкали пастеризациялаш-совутиш ускунасида 21 пастеризацияланади (ёғлилик даражаси 10 % бўлган қаймоқ $78\div 82$ °C ҳароратда, 20 ва 30 % ёғли сметана $83\div 87$ °C ҳароратда $15\div 20$ с мобайнида ушлаб турилади). Келгусида ушбу ускунанинг 21 ўзида қаймоқ 6 °C ҳароратгача совутилади ва резервуарга 22 юкланади. Резервуардан 22 қаймоқ насос 23 билан қайта ишлашга ёки истеъмол идишларига қадоқлаш учун узатилади.

Пастеризацияланган сут шиша бутилкаларга, қоғоз ёки полимер плёнкасида тайёрланган пакетларга қадоқланади ёки флягалар, иссиқликдан ҳимоя қилувчи қатламли цистерналар ва турлича сиғимли контейнерларга куйилади. Сўнгги пайтларда пастеризацияланган сутни қадоқлаш учун бир маротаба фойдаланиладиган полиэтилен ва қоғоз пакетлар ишлатиш кенг русум бўлмоқда.

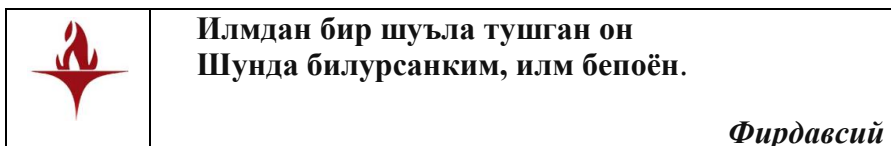
Бундай идиш шиша бутилкаларга нисбатан анчагина енгил, ихчам, гигиена талабларига монанд, ишлатиш ва ташиш учун қулай. Бундай пакетларни ишлаб чиқаришга жорий этилиши туфайли идиш ювиш операциялари технологик линия таркибидан чиқарилади, натижада жиҳозлар

эгаллайдиган ишлаб чиқариш майдонлари қисқаради; жисмоний меҳнат ва энергетик ресурслар сарфи ҳам камаяди.

Қоғоз пакетлар тетраэдр (Tetra Pak) шаклида ишланиб, ташқи томонидан парафин билан, ички томондан эса полиэтилен плёнка билан қопланган бўлади. Брусок (Brik Pak) шаклидаги пакетлар икки томонлама полиэтилен плёнка билан қопланган бўлиб, аппликаторли тасма билан таъминланганлиги сабабли уларнинг чоклари тетра-пак пакетлари чокларига нисбатан юқори мустаҳкамликка эга бўлади.

Қадоқланган сутнинг ҳарорати 8 °C дан ортиқ бўлмаслиги керак. Бундай сут қўшимча совутишларсиз сотувга чиқарилиши ёки совутиш камераларига вақтинча сақлаш учун (18 соатдан ортиқ бўлмаган муддатларда) йўналтирилиши мумкин. Сут сақланадиган совутиш камерасидаги ҳарорат 8 °C дан ортиқ бўлмаслиги, ундаги ҳавонинг намлиги эса 85÷90 % бўлиши керак.

Пастеризацияланган сут савдо шаҳобчалари ва умумий овқатланиш корхоналарига изотермик сиғимли ёки ёпиқ кузовли махсус автотранспорт билан етказиб берилади.



2.19. ҚУРУҚ СУТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Қуритилган сут маҳсулотлари консерваланган сут маҳсулотларининг бир тури ҳисобланади. Консерваланган сут маҳсулотларини урта гуруҳга ажратиш мумкин: шакар қўшиб қуюлтирилган, стерилизацияланган ва қуритилган. Қуритилган сут маҳсулотлари сутнинг агломерацияланган заррачаларидан иборат бўлган кукун кўринишида бўлади. Қуруқ сут заррачаларининг шакли ва ўлчамлари маҳсулот тури ва қуритиш услубига боғлиқ бўлган.

Қуритилган сут маҳсулотлари юқори озуқавий ва энергетик қийматга эга бўлади. Қуритилган сут таркибида 25,6 % оқсиллар, 25 % ёғ, 39,4 % лактоза бўлади, ёғсизлантирилган сутда эса 37,9 % оқсиллар ва 50,3 % лактоза бўлади. Бу маҳсулотлар таркибида витаминлар ва минерал моддалар миқдори ҳам юқори бўлади. 100 г қуритилган сут маҳсулотларининг энергетик қиймати 1500÷2500 ккал га тенг бўлади. Қуруқ сут маҳсулотларининг намлиги 4 % дан юқори бўлмаслиги сабабли улар герметик идишларга жойланган ҳолатда узоқ узоқ вақт истеъмолга яроқли ҳолатда сақланади. Қуруқ сут маҳсулотларининг асосий физик-кимёвий кўрсаткичларидан бири бу уларнинг эрувчанлигидир. Қуритиш услубига кўра қуритилган сут маҳсулотларининг эрувчанлиги 80÷99,5 % чегараларда бўлиши мумкин.

Саноат корхоналарида ишлаб чиқарилаётган қуруқ сут маҳсулотлари ассортименти ўта хилма-хил бўлиб, уларнинг асосий турлари қуруқ сигир сути (таркибидаги ёғнинг массавий улуши 15, 20 ва 25 %), ёғсизлантирилган сут, қуруқ қаймоқ, ивигилган сут маҳсулотлари ва пахта ҳисобланади.

Қуруқ сут маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун хомашё сифатида сут (сифати II навдан паст бўлмаган ва кислоталик кўрсаткичи 20 °Т дан ортиқ эмас), қаймоқ (таркибидаги ёғнинг массавий улуши 40 %, кислоталик кўрсаткичи эса 26 °Т дан ортиқ бўлмаган), ёғсизлантирилган сут ва пахта (кислоталик кўрсаткичи 20 °Т дан ортиқ бўлмаган) ишлатилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Ишлаб чиқарилаётган натурал сут ва сут маҳсулотлари ҳажми йил мобайнида бир хилда бўлмайди, шу жумладан куз-қиш мавсумида корхонага келтирилаётган сут миқдори қисқаради. Шу сабабдан, корхона бир маромда ишлашини таъминлаш мақсадида алоҳида ишлаб чиқариш цехларида аввалдан тайёрланган қуруқ сутдан фойдаланилади. Бундан ташқари, қуритилган сутни сақлаш ва уни катта миқдорларда узоқ регионларга жўнатиш ёки экспорт қилиш мумкин.

Қуритилган сут маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, бунда анъанавий технология бўйича тайёрланган истеъмол

сутига қўшимча иссиқлик ишлови бериш операциялари амалга оширилади – сут буғлатилади ва қуригилади.

Сутни буғлатиш жараёнида унинг таркибидан катта миқдорда сув ҳайдалади, ундаги қийин учувчан ва қуруқ моддалар миқдори ортади (концентрацияси 50 % гача етказилади). Бунинг натижасида қуюлтирилган сут ҳосил бўлади. Қуюлтирилган сут ёки сутли аралашма коллоид система сифатида тавсифланиши мумкин. Чунки қуюлтирилган сут таркибидаги туз ва углеводлар молекуляр эритма ҳолатида, оксиллар - коллоид бирикма, ёғлар эса - эмульсия кўринишида бўлади.

Саноат амалиётида сут чуқур вакуум остида паст ҳароратларда қуюлтирилади. Бундай ҳарорат режими термолабил хусусиятли қуруқ сутнинг сифат кўрсаткичларини тўлароқ сақлаб қолиш имконини беради. Буғлатиш босқичлари сонига кўра, қурилмаларда қуюлтириладиган сутнинг қайнаш ҳарорати $70\div 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ дан $43\div 48\text{ }^{\circ}\text{C}$ гача бўлади.

Сутнинг ихтиёрий бир компонентининг охириги концентрациясини унинг дастлабки концентрациясига нисбатини қуюлтириш даражаси деб қабул қилинган. Қуюлтириш даражаси қиймати буғлатиш қурилмаси конструкциясига боғлиқ бўлади. Циркуляцион қувурли вакуум-буғлатиш ускунасида сутни қуюлтирилиш даражаси $43\div 48\text{ }%$, плёнкали ускунада – $52\div 54\text{ }%$, қуюлтириш давомийлиги эса, тегишли тартибда, 50 ва $3\div 4$ минутни ташкил этади.

Сутни қуригиш жараёнида унинг таркибидаги қуруқ моддалар концентрацияси 96 % дан кам бўлмаган миқдорларга етказилади. Саноат амалиётида сут контактли ёки пурковчи қуригиш ускуналарида қуригилади. Контактли қуригиш ускуналарида қуригувчи агент сифатида сув буғи ишлатилади. Сув буғи асосий ишчи орган - қиздирувчи барабаннинг (валикнинг) ички қисмига берилади ва уни қиздиради. Сут иссиқ барабаннинг ташқи юзаси билан бевосита контактда бўлиб, унинг сиртида юпқа плёнка шаклида қурийдиган. Бундай қуригичлар конструкциясига кўра, сутни атмосфера босими остида ($110\div 130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда) ва вакуумда ($60\div 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда) қуригиш мумкин.

Пурковчи куритиш ускуналарида сут тез айланувчи дисклар ёки форсункалар воситасида ўта майда томчилар ($40\div 50$ мкм) кўринишида сочилади. Майда томчиларнинг умумий солиштирма юзаси катта (куритиш минорасининг 1 м^3 ҳажмига $150\div 250\text{ м}^2$ тўғри келади) бўлганлиги сабабли иссиқ ҳаво муҳитида намликнинг буғланиш тезлиги юқори бўлади. Шунинг учун куритиш жараёни давомийлиги одатда $4\div 6$ секунддан ортмайди.

Герметик идишларга жойлаштирилган ва $1\div 10$ °C ҳароратда сақланадиган қуруқ сутнинг истеъмолга яроқли ҳолатда сақланиш муддати 10 ойдан ортиқ бўлмаслиги лозим.

Технологик жараён босқичлари. Қуруқ сут ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги босқич ва асосий операциялардан иборат бўлади:

- сутни қабул қилиш, уни сифати бўйича навларга ажратиш ва қабул қилинган сут миқдорини ўлчаш;
- хом сутни механик аралашмалардан тозалаш ва уни совутиш;
- сутни қиздириш ва сепараторлаш;
- нормаллаштирилган сут аралашмасини шакллантириш - нормаллаштириш, тозалаш ва пастеризациялаш;
- нормаллаштирилган сутни қуюлтириш;
- қуюлтириган сутни қуриштириш;
- қуриштирилган сутни совутиш;
- тайёр маҳсулотни истеъмол идишларига ва ташиладиган сифимли идишларга қадоқлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Қуруқ сут ишлаб чиқариш линияси хом сутни қайта ишлашга тайёрловчи жиҳозлар комплексидан бошланади. Бу комплекс таркибига ўзи сўриб олувчи насослар, сарф ўлчаш асбоблари, фильтрлар, совутиш ускуналари ва сут сақлаш учун резервуарлардан иборат бўлади.

Линиянинг келгуси жиҳозлари комплекси нормаллаштирилган сут аралашмасини тайёрлаш учун хизмат қилади. Бу комплекс таркиби насослар, иссиқлик алмашилиш ускуналари, сепараторлар, компонентлар учун

дозаторлар, резервуарлар ва нормаллаштирилган сут аралашмаси учун филтрлардан иборат бўлади.

Линия таркибидаги сутни қуюлтириш учун ишлатиладиган жиҳозлар комплекси таркиби кўп босқичли вакуум-қурилмалар ёки циркуляцион қувурли вакуум-буғлатиш қурилмалари, гомогенизаторлар, филтрлар ва қуюлтирилган сутни совутиш учун мўлжалланган резервуарлардан иборат бўлади.

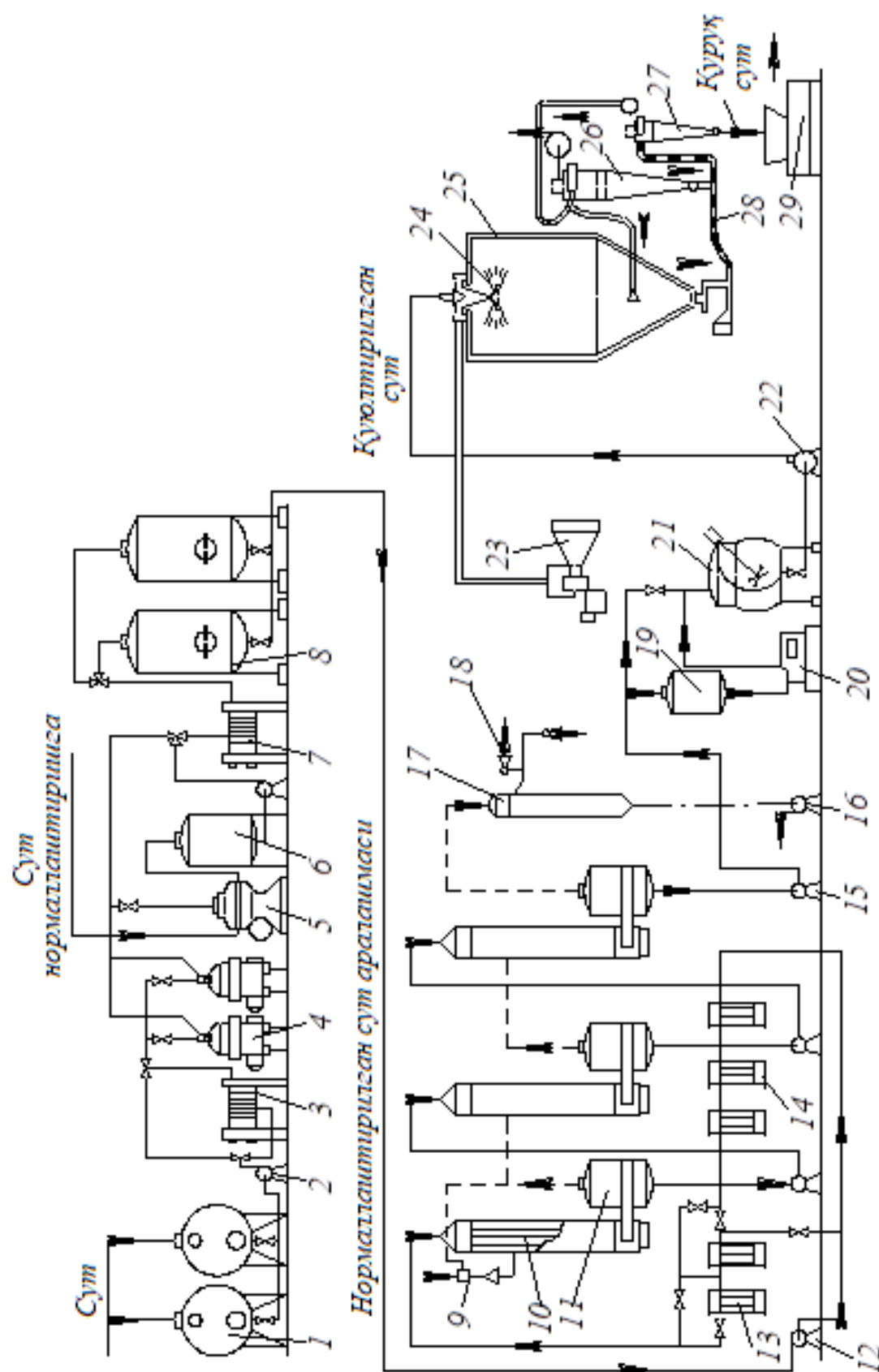
Сутни қуриштириш учун қўлланиладиган жиҳозлар - қуриштириш ускуналари, вибрацион элақлар ва қуриштирилган сутни совутиш қурилмалари линиянинг етакчи комплекси таркибини ташкил этади.

Линияни яқунловчи комплекси жиҳозлари асосан қуруқ сутни истеъмол идишларига ва уни ташишда қўлланиладиган сиғимли идишларга жойлаштирувчи жиҳозлардан иборат бўлади.

Қуруқ сут ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 2.20- расмда келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Хом сутнинг сифати текширилиб, унинг миқдори ҳисобга олингандан сўнг уни тозалаш ва совутиш операциялари амалга оширилади. Шундан кейин сут резервуарларга 1 юкланади. Қайта ишлашга йўналтириладиган сут марказдан қочма типдаги насос 2 билан пластинкали қиздиргич 3 ва сут тозаловчи сепараторлар 4 орқали сутни нормаллаштирувчи сепараторга 5 узатилади.

Сутга қаймоқ, ёғсизлантирилган сут ёки пахта қўшиш йўли билан унинг таркиби нормаллаштирилади. Нормаллаштирилган сутли аралашма таркибидаги ёғ ва қуруқ ёғсизлантирилган қолдиқ моддалар миқдорларининг нисбати тайёр маҳсулот таркибидаги уларнинг нисбатларидек бўлиши керак. Нормаллаштирилган сут резервуардан 6 пастеризациялаш-совутиш ускуна-сига 7 ҳайдалади. Сут 95 °С ҳароратда пастеризацияланади (бу пайтда сут юқори ҳарорат таъсири остида маълум бир муддат ушлаб турилмайди), филтрланади ва сарфлаш резервуарларига 8 юкланади.



2.20- расм. Курук сут ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Нормаллаштирилган сут насос 12 воситасида трубкали қиздиргичлар 13 орқали биринчи буғлатиш қурилмаси қиздириш камерасининг 10 юқори қисмига берилади. Сутни қуюлтириш жараёни қуйига оқиб тушувчи плёнкали вакуум-буғлатиш ускунасида амалга оширилади. Буғлатиш ускунаси таркиби қиздириш камераси 10 ва сепаратори 11 алоҳида ишланган учта буғлатиш аппаратларидан, трубкали қиздиргичлар 13 ва 14, насос 12 ўрнатилган техно-логик қувурлар системаси, қиздирувчи буғ бериш системаси 9, конденсатор 17, буғ оқимли насос 18, қуюлтирилган сутни ҳайдаш насоси 15 ва конденсат тортиб олувчи насосдан 16 иборат бўлади.

Қурилмага киритилаётган сут унинг қиздирувчи трубка-лари бўйлаб бир текисда тақсимланади ва трубкаларнинг ички юзаси бўйлаб юпқа плёнка ҳосил қилган ҳолатда юқоридан қуйига оқиб тушади. Қиздирувчи сув буғи қурилма кожухининг ички қисмига, трубкалар орасидаги бўшлиққа берилади ва ўз иссиқлиги билан сутни қайнаш ҳароратигача қиздиради. Бу пайтда ҳосил бўлган буғ-суюқлик аралашмаси қиздириш камерасининг қуйи қисмидан сепараторга 11 қуйилиб ўтади. Сепараторда қуюлтирилаётган сут таркибидан иккиламчи сув буғлари ажратилади.

Биринчи буғлатиш қурилмасида ажралиб чиққан иккиламчи буғлар иссиқлигидан самарали фойдаланиш мақсадида уларни, қиздирувчи агент сифатида, иккинчи буғлатиш қурилмасининг қиздириш камераси кожухига берилади. Биринчи буғлатиш қурилмасида қисман қуюлтирилган сут насос билан иккинчи буғлатиш қурилмасининг юқори қисмига берилади ва буғлатиш жараёни биринчи қурилмадаги каби давом эттирилади. Шу тариқа, учинчи (охирги) босқич қурилмасининг сепараторидан чиқаётган қуюлтирилган сут насос 15 воситасида оралиқ бакка 19 ҳайдалади, ҳосил бўлган иккиламчи сув буғлари эса конденсаторга 17 йўналтирилади.

Конденсаторда иккиламчи сув буғлари совутилиши натижасида конденсацияланиб, иссиқ сувга айланади. Келусида конденсат насос 16 билан конденсат йиғиш системасига узатилади.

Келгусида қуюлтирилган сут, унинг таркибидаги ёғни қатламларга ажралиш эҳтимолини олдини олиш мақсадида гомогенизацияланади. Бу операция икки босқичли клапанли гомогенизаторда 20 амалга оширилади. Бунинг учун маҳсулот дастлаб $55\div 60$ °C ҳароратгача қиздирилади ва биринчи босқичда $11,5\div 12,5$ МПа остида гомогенизацияланади, гомогенизациялашнинг иккинчи босқичида ишчи босим қиймати $2,5\div 3,0$ МПа ни ташкил этади. Гомогенизацияланган қуюлтирилган сут филтрланади ва аралаштиргичли ваннада 21 тўпланади.

Қуюлтирилган сут шестерняли насос 22 воситасида қуриштиш минорасининг 25 юқори қисмида жойлаштирилган сочувчи дискка 24 ҳайдаб берилади. Айнаи бир пайтнинг ўзида қуриштиш минорасининг 25 конуссимон қисмига белгиланган тартибда тозаланган ва калориферда 23 қиздирилган иссиқ ҳаво берилади. Қуриштиш минорасига киритилаётган ҳавонинг ҳарорати $165\div 180$ °C бўлади.

Тез айланувчи диск ($4000\div 20000$ мин⁻¹) воситасида майда томчиларга сочилган сут қуриштиш минорасининг ишчи ҳажмида томчилар йўналишига қарама-қарши йўналишда юқорига кўтарилаётган иссиқ ҳаво оқимида қуриштилади.

Қуриштиш минорасида ишлаб чиқаётган ҳаво ҳарорати эса $65\div 85$ °C бўлади. Қурилган сутнинг майда заррачалари ва ишлатилган ҳаво аралашмаси минора тубидан пневмотранспорт қувурлари 28 воситасида циклонларга 27 ва 26 узатилади. Циклонларда ҳаво таркибидан сут кукуни ажратилиб олинади, тозаланган ҳаво эса атмосферага чиқариб юборилади. Сут кукуни қуриткичнинг пневмотранспорт тизимида ҳаракатланиши даврида $15\div 20$ °C ҳароратгача совутилади.

Циклонда 27 тутиб қолинган сут кукуни ячейкаларининг ўлчами 2×2 мм бўлган элакли машинада 29 ёрдамида эланади. Совутилган қуруқ сут қадоқлаш машинасида истеъмол идишларига жойланади. Сут кукуни солинган пакетлар қутиларга терилади.



Ишбилармон мардлик ва шижоат соҳиби, азми қатъий,
тадбиркор ва хушёр бир киши минг-минглаб тадбирсиз,
лоқайд кишилардан яхшидир.

Амир Темур

2.20. САРИЁҒ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Сариёғ - сигир сутидан ишлаб чиқариладиган озиқ-овқат маҳсулоти бўлиб, асосан сут мойидан ташкил топган бўлади. Сариёғ унинг ўзига хос бўлган таъмга, хидга ва пластик консистенцияга эга бўлади. Сариёғ таркибида мойдан ташқари сув, оксиллар, сут қанди, фосфатидлар, витаминлар, минерал моддалар ва бошқалар мавжуд.

Сут мойининг эриш ($27 \div 34$ °C) ва қотиш ($18 \div 23$ °C) ҳароратларининг пастлиги уни инсон овқат ҳазм қилиш трактида ўзлаштириш учун энг қулай бўлган суюқ ҳолатга ўтишига имкон беради (сут мойининг ўзлаштирилиш даражаси - 91,0 %, сут таркибидаги қуруқ моддаларни ўзлаштирилиши - 94,1 %). Сариёғ таркибидаги фосфолипидлар, шу жумладан лецитин, унинг озуқавий қийматини орттиради.

Сариёғ таркибида мойда эрувчи провитамин А (каротин) миқдори кўп бўлиб, ундан инсон организми А витаминини синтез қилади. Каротин концентрациясининг юқорилиги сабабли сариёғ ранги сарғиш тусда бўлади.

Сариёғ таркибидаги ҳаво пуфакчалари ва сув томчиларининг ўлчамлари ҳамда уларнинг бир текисда тақсимланганлиги унинг структураси, сифати ва сақлаш давридаги турғунлигига ўз таъсирини кўрсатади.

Сариёғ ассортименти (сигир сути сариёғи) дастлабки хомашёнинг тури, уни қайта ишлаш шароитлари ва тайёр маҳсулот таркиби билан белгиланади. Ширин таъмли чучук сариёғ пастеризацияланган янги қаймоқдан, нордонлаштирилган сариёғ эса олдиндан ивитиб олинган ва пастеризацияланган қаймоқдан тайёрланади. Хомашёга ишлов бериш услубига кўра кувлаш йўли билан ёғлилик даражаси ўртача бўлган қаймоқдан олинган ёки ёғлилик

даражаси юқори бўлган қаймоқнинг технологик хоссаларини ўзгартириш натижасида ҳосил қилинган сариёғлар мавжуд.

Саноат корхоналарида асосан қуйидаги номлардаги сариёғ турлари ишлаб чиқарилади: таркибида 82,5 % мой тутган сариёғ, хаваскорларларга мўлжалланган сариёғ (78 %); деҳқонча сариёғ (72,5 %) ва бутербродбоп сариёғ (61,5 %). Сариёғ тузланмаган ва тузланган бўлиши мумкин. Сариёққа қўшиладиган ош тузи унинг мазасини яхшилайти, мойдаги зарарли микроорганизмларнинг кўпайишига йўл қўймайти ва уни белгиланган муддатдан аввал бузилиб қолишдан сақлайти. Шунингдек юқори ҳарорат (105÷110 °С) таъсири остида қайта ишланган қаймоқдан тайёрланадиган ёқимли таъм ва ҳидга эга бўлган вологда мойи (мой миқдори 82,5 %) ҳам ишлаб чиқарилади.

Сариёғнинг ҳар бир тури унинг ўзига хос бўлган таъми ва мазаси билан фарқланади. Сариёғ олий ва биринчи навларга ажратилади. Таъм кўрсаткичларининг юқорилиги, озуқавий қиймати ва ҳазм бўлишига кўра сариёғ асосан натурал кўринишда истеъмол қилиш учун тавсия этилган энг яхши мойдир. Таъми ва ҳидига кўра сариёғ кўплаб турдаги озиқ-овқат маҳсулотлари билан бирга қўшиб ишлатилиши мумкинлиги сабабли бутербродлар ва кулинария маҳсулотлари тайёрлашда кенг қўлланилади.

Ҳайвонот мойлари ассортиментида эритилган сариёғ ҳам киритилади. Бу мой тури хом сариёғни эритиш пайтида эркин мой таркибидан плазмани ажратиб олиш натижасида ҳосил қилинади. Эритилган сариёғ таркиби 99 % гача мойдан ва 1 % га яқин намликдан иборат бўлади. Бошқа моддалар (оксилларнинг унча кўп бўлмаган қисми, органик кислоталар, сувда эрувчан витаминлар ва минерал моддалар) плазма билан бирга ажралиб чиқади. Эритилган сариёғ ярим тайёр ҳолатдаги кулинария маҳсулотларини қовуришда ишлатилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Сариёғ тайёрлаш технологиялари сут мойининг турғун эмульсияси бўлган қаймоқдан маҳсулот ҳосил қилишнинг физик ва биокимёвий технологиялари гуруҳига мансуб бўлади. Асосий технологик жараёнлар

туркуми қаймоқнинг мойли фазасини қуюлтириш, эмульсияларни бузиш ва белгиланган хоссаларга эга бўлган маҳсулот структурасини шакллантириш жараёнларидан иборат бўлади. Сариёғ ишлаб чиқаришнинг иккита услуби мавжуд: ўртача ёғлилик даражасига ($30\div 40\%$) эга бўлган қаймоқни қувлаш ва ёғлилик даражаси юқори ($80\div 82\%$) бўлган қаймоқнинг технологик хоссаларини ўзгартириш.

Қувлаш усулида сариёғ тайёрлашда мой фазасини концентрлаш сутни сепарациялаш ва келгусида сут мойи эмульсиясини бузиш натижасида мой доначалари ва ёғсизлантирилган суюқ фракция (пахта) ҳосил қилиш туфайли эришилади. Мой доначалари - қуюлтирилган суспензия ва эмульсия аралашмаси бўлиб, унинг таркиби чала парчаланган мой шарчалари агрегатларидан иборат бўлади. Доначалар интенсив аралаштириш шароитида қаймоқ таркибидаги мой шарчаларининг бирлашуви натижасида шаклланади. Тайёр маҳсулот текстураси ортиқча намликни пресслаб чиқариб ташлаш ва аксинча, айрим ҳолатларда эса етишмаётган сув миқдорини қўшиш ва уни диспергирлаш йўли билан шакллантирилади. Сариёғдаги намлик миқдори унга ишлов бериш жараёнида ростланади. Сут мойи глицеридларининг кристалланиши қаймоқни физик етилтирилиш пайтида мойга механик ишлов берилгунга қадар якунланади.

Ёғлилик даражаси юқори бўлган қаймоқнинг технологик хоссаларини ўзгартириш услубида сариёғ олишда сутнинг мой фазасини орттириш сепарациялаш йўли билан амалга оширилади. Ёғлилик даражаси юқори бўлган қаймоқ - сут мойининг плазмадаги юқори концентрацияланган эмульсияси ҳисобланади. Ёғлилик даражаси юқори бўлган қаймоқ олиш учун қаймоқни механик тарзда сепаратор ёрдамида ҳосил қилинадиган марказдан қочма куч майдонида юқори мойли қаймоққа ва унинг плазмасига - пахтага ажратилади. Юқори мойли қаймоқни намлиги бўйича нормаллаштириш термомеханик ишлов бериш бошланишидан аввал амалга оширилади. Қаймоқдаги мой эмульсиясини парчаланиши ва сут мойи глицеридларининг кристалланиши асосан термомеханик ишлов бериш пайтида содир бўлади. Жараённинг

якунловчи босқичида, ишлов берилаётган материалга кўрсатилаётган механик таъсир остида маҳсулот майда кристалл структурага ва пластик консистенцияга эга бўлади.

Технологик жараён босқичлари. Қаймоқни кувлаш услубида сариёғ ишлаб чиқариш қуйидаги босқичлар ва асосий операциялардан иборат бўлади:

- сут ва қаймоқни қабул қилиш, уларни сифати бўйича навларга ажратиш ва миқдорларини ўлчаш;
- сутни қиздириш ва сепараторлаш;
- қаймоқни қиздириш ва етилтириш;
- қаймоқни пастеризациялаш, дезодорациялаш ва совутиш;
- қаймоқни кувлаш ва пахтани ажратиш;
- мой доначаларини ювиш ва сувини ажратиш;
- мойни вакуум остида қайта ишлаш;
- мойни тузлаш;
- механик ишлов бериш жараёнлари: намликни нормаллаштириш ва уни бир текисда тақсимлаш, пластификация ва мой қатламини шакллантириш;
- мойни қадоқлаш, уни истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Сариёғ ишлаб чиқариш технологик линияси сутни қабул қилиш ва сақлаш жиҳозлари комплексидан бошланади. Бу комплекс таркибига насослар, сиғимли идишлар, қабул қилиш ванналари ва тарозилар киритилади.

Линия таркибига пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускуналари ва қаймоқ ажратувчи сепараторлардан иборат бўлган сутни қиздириш ва сепараторлаш жиҳозлари комплекси ҳам киритилади.

Линиянинг қаймоққа иссиқлик ишлови бериш ва уни етилтириш учун мўлжалланган жиҳозлари комплекси таркибига пластина юзали қиздиргич,

пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунаси, вакуум-дезодорация ускунаси ва қаймоқни сақлаш ва етилтириш учун резервуарлар киритилади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси асосан қаймоқни кувлаш, мойни ювиш, тузлаш ва унга механик ишлов бериш (асосан даврий ва узлуксиз ишловчи мой тайёрловчи машиналар) жиҳозларидан иборат бўлади.

Линияни якунловчи жиҳозлари комплекси таркибига мойни яшиқларга ёки истеъмол идишларига жойлаштирувчи машиналар киритилади.

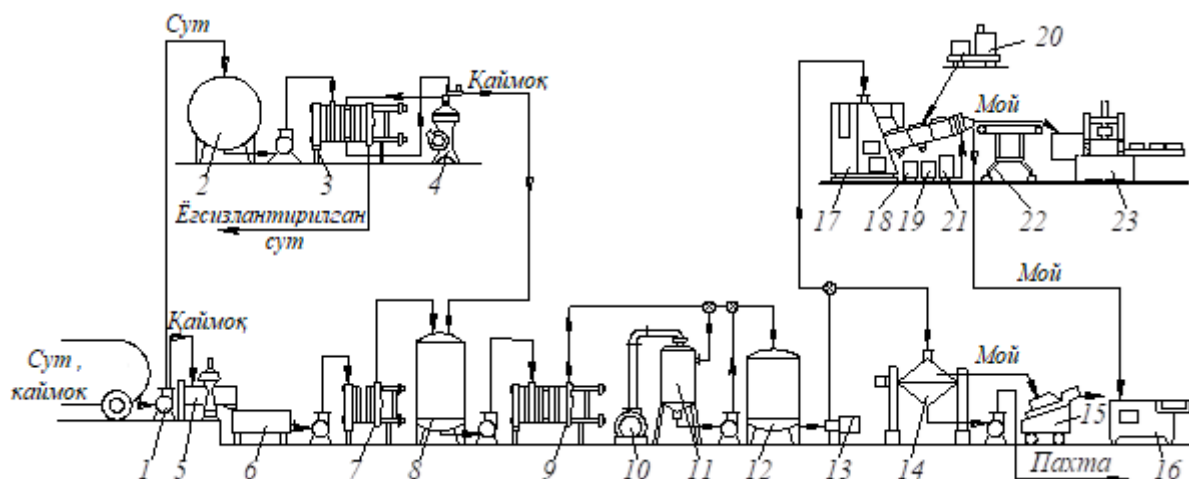
2.21- расмда қаймоқдан анъанавий кувлаш услубида сарийёғ ишлаб чиқариш технологик линияси машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линиянинг тузилиши ва ишлаш принципи. Корхонага келтирилган ва тегишли тартибда қабул қилинган сут насослар 1 ёрдамида сиғимли идишга 2 йўналтирилади, пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунасида 3 иситилиб, қаймоқ ажратувчи сепаратордан 4 ўтказилади.

Таркибида мойнинг зарурий массавий улушига эга бўлган қаймоқ олишга эришиш мақсадида қабул қилинган сут $35\div 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда сепарацияланади. Узлуксиз режимда ишлайдиган мой тайёрлаш машиналарида кувлаш услубида мой ишлаб чиқариш учун таркибидаги мойнинг массавий улуши $36\div 50\%$ бўлган қаймоқлар ишлатилади. Даврий ишлайдиган мой тайёрлаш қурилмалари ёрдамида кувлаш услубида мой ишлаб чиқариш учун эса ўртача ёғлиликдаги, таркибидаги мойнинг массавий улуши $32\div 37\%$ бўлган қаймоқлар ишлатилади.

Сепаратордан чиқаётган ёғсизлантирилган сут иссиқлик алмашилиш ускунасида 3 пастеризациялаш ва совутиш учун йўналтирилади, шундан сўнг у қайта ишланиши ёки сут топширувчиларга қайтарилиши мумкин.

Сепаратор бўлимида тайёрланган қаймоқлар тарозиларда 5 ўлчаб олинади ва қабул қилувчи ванналар 6 орқали қиздириш учун пластина юзали қиздиргичларга 7 йўналтирилади.



2.21- расм. Сариёғ ишлаб чиқариш технологик линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Сепаратордан чиқарилаётган ва сепарациялаш бўлимида тайёрланган қаймоқлар резервуарга 8 вақтинча сақлаш учун келиб тушади ва бу ердан келгусида уларни пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунасига 9 йўналтирилади. Бу ускунада қаймоқ пастеризациялаш ҳароратигача ($85 \div 90$ °C) қиздирилади, сўнгра етилтириш ҳароратигача ($2 \div 8$ °C) совутилади.

Пастеризацияланган қаймоқлар заруриятга кўра вакуум-насосом 10 билан таъминланган вакуум-дезодорация ускунасига 11 узатилади. Мазкур 11 ускунада қўшимча таъм ва ёт ҳидлардан тозаланган қаймоқлар қаймоқ етилтириш қурилмасига 12 ҳайдалади. Бу қурилмада сутли бижғишни келтириб чиқарувчи микрофлораларнинг секинлаштирилган ривожланиши таъсирида қаймоқнинг физик-кимёвий хоссалари ўзгаради. Бу эса мой ҳосил бўлиши учун қулай шароитлар юзага келишини таъминлайди.

Етилган қаймоқ винтли насос 13 билан даврий ишловчи мой тайёрловчи қурилмага 14 ёки узлуксиз ишловчи мой тайёрловчи машинага 17, йўналтирилади. Мой тайёрловчи жиҳозда қаймоқни кувлаш, мой доначаланини ювиш, тузлаш ва мойга ишлов бериш жараёнлари амалга оширилади.

Даврий ишловчи мой тайёрлаш қурилмасига қаймоқ 14 насос-дозатор 13 воситасида узатилади ва $3 \div 5$ мм ўлчамдаги мой доначалари ҳосил бўлгунча кувланади. Сўнг жиҳоздан ёғсизлантирилган сут (пахта) ажрати-

лади, мой доначалари ювилади ва мой куруқ ош тузи ёки тузли эритма билан тузланади.

Шундан сўнг мой доначалари таркибидан намликни ажратиш ва қатлам ҳосил қилиш учун мойга механик ишлов берилади. Консистенциясини яхшилаш ва намликни бир текисда тақсимлаш мақсадида мой гомогенизатор-пластификаторда 15 ишлов берилади. Тайёр мой қадоқлаш машинасига 16 бўшатилади.

Етилган қаймоқ етилтириш қурилмасидан 12 насос-дозатор 13 воситасида босим ростловчи бачок орқали узлуксиз ишловчи мой тайёрлаш жиҳозига 17 ҳайдалади. Жиҳоз 17 таркиби кетма-кет жойлаштирилган кувлаш машинаси ва шнекли текстуратордан иборат бўлади. Совутиладиган цилиндрик корпус ва парракли аралаштиргич кувлаш машинасининг асосий ишчи қисмлари бўлиб ҳисобланади.

Кувлаш машинасида қаймоқни қайта ишлаш жараёни интенсив аралаштириш шароитида амалга оширилади. Кувлаш натижасида мой доначалари ҳосил бўлади ва улар машинадан чиқарилгач, пахтадан ажратилади.

Текстураторда дастлаб мой доначаларига, сўнггра эса мой қатламига ишлов бериш жараёнида ортикча намлик пресслаб чиқариб ташланади, айрим ҳолатларда эса сувнинг етишмаётган миқдорини қўшиш ва уни диспергирлаш зарур бўлади. Текстуратор учта шнекли камера, дозировкалаш мосламаси 20 билан таъминланган тузлаш блоки ва мойга механик ишлов бериш блокидан иборат бўлади. Текстураторнинг биринчи шнекли камераси мойга ишлов бериш ва унинг таркибидан пахтани бачокка 18 ажратиш учун, иккинчи камераси эса мой доначаларини ювиш ва сувни бачокка 19 ажратиш учун ва унинг учинчи камераси эса вакуум-камера бўлиб, у мойни вакуум остида ишлаш учун хизмат қилади. Мой таркибидаги намлик миқдори сувнинг етишмаётган миқдорини насос-дозатор 21 воситасида киритиш йўли билан ростланади.

Тайёр сариёғ конвейер 22 билан қадоқлаш машинасига 23, пергаментдан тайёрланган пачкаларга брикет кўринишида жойлаштириш учун, узатилади.

	Талант бу ҳали ҳаммаси эмас; инсоннинг ахлоқий сифатлари ва кенг дунёқараши - мана бу фазилатлар ҳақиқий олимнинг шахсини белгилайди. <i>СЕЧЕНОВ И.М. (1829–1905), рус табиатишуноси, физиолог</i>
---	---

2.21. ЧОРВА ҲАЙВОНЛАРИНИ БИРЛАМЧИ ҚАЙТА ИШЛАШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Йирик шохли ҳайвонлар - гўшт ва сут маҳсулотлари олишнинг алоҳида аҳамиятга эга бўлган манбаи ҳисобланади. Маҳсулдорлиги бўйича йирик шохли ҳайвонлар гўшт, сут ҳамда аралаш маҳсулотлар (бир пайтнинг ўзида гўшт ва сут) етиштириш йўналишлари бўйича зотларга ажратилади.

Ҳайвонларни гўшт бўйича маҳсулдорлик кўрсаткичлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: *сўйилган массаси* (янги сўйилган ҳайвон танасининг массаси; бунга калла-поча, тери ва ички органлар массаси киритилмайди) ва *сўйилган гўштни чиқиш фоизи* (ҳайвонни сўйилгандан кейинги вазни, унинг тирик вазнига нисбатан фоизларда).

Гўшт комбинатларига қабул қилинадиган йирик шохли ҳайвонлар партияси ёши ва жинсига кўра тўртта гуруҳга ажратилади (биринчи гуруҳ - хўкиз ва сигирлар; иккинчи гуруҳ - буқалар; учинчи гуруҳ - 3 ойликдан то 3 ёшгача бўлган ёш ҳайвонлар *новвос ва ғунажсинлар*; тўртинчи гуруҳ - 14 кунликдан то 3 ойликкача бўлган бузоқлар). Йирик шохли ҳайвонларнинг семизлиги органолептик йўллар билан, уларнинг томоғи остида осилиб турадиган териси, бел қисми, куймуч суякларининг туртиб чиққан қисми, қорин ости қисми, қорин билан сонлари ораси, дум ўзаги, мояги (хўкизларда) каби анатомик қисмларини ушлаб кўриб баҳолаш йўли билан аниқланади. Стандартларга асосан, ҳайвонларнинг семизлиги учта категорияга ажрати-

лади: олий, ўртача ва ўртачадан паст (орик), бузоқ ва буқаларнинг семизлиги эса - I ва II категорияларга ажратилади.

Семизлиги бўйича ажратилган ҳайвонлар тарозиларда гуруҳлаб тортилади ва алоҳида қўтонларга жойлаштирилади. Сўйишдан 24 соат аввал ҳайвонларни овқатлантириш тўхтатилади. Ҳайвонларни сўйишдан олдин сақлаш учун мўлжалланган молхонадан улар махсус қўраларга ҳайдалади. Бу қўраларнинг сифими ҳайвонларни сўйиш ва танасини нимталарга бўлаклаш линиясининг икки соатлик узлуксиз ишлашини таъминлаш шартидан келиб чиқиб белгиланади.

Дастлаб бир муддат сақланган ҳайвонлар келгусида сўйилади. Шундан сўнг сўйилган ҳайвон танаси бирламчи ишлов бериш жараёнларида нимталанади. Танадан ажратилган органлар ва тўқималар келгусида озиқ-овқат, дори-дармон ва техник маҳсулотларга қайта ишлаш учун тайёрланади.

Гўшт - бу сўйилган йирик шохли ҳайвон танаси ёки тананинг нимталанган бир қисми бўлиб, у тўртта гистологик элемент - мушак (мускул), мой, бириктирувчи ва суяк тўқималари комплексидан иборат бўлади. Гўштни сифати тўқималарнинг миқдорий нисбати, уларнинг физик-кимёвий таркиби ва морфологик (ҳайвон тури, насли, ёши ва жинсига боғлиқ бўлган) тавсифлари билан аниқланади. Тўқималарнинг гўштдаги миқдорий нисбати тахминан қуйидагича бўлади: мускул - $50 \div 70$ %, мой - $3 \div 20$ %, суяк - $15 \div 22$ %, бириктирувчи тўқима - $9 \div 14$ % бўлади.

Гўштни озукавий қиймати ундаги намлик, оқсиллар ва мойларнинг миқдорий нисбатлари, алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар, кўп турдаги тўйинмаган мой кислоталари, витаминлар, микро- ва макроэлементларнинг миқдори ҳамда гўштни органолептик кўрсаткичларига боғлиқ бўлади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Йирик шохли ҳайвонларни сўйишдан аввал қарахт қилинади. Бунга асосий сабаб ҳайвоннинг орқа оёқларига осма конвейер занжирларини боғлаш ҳамда уни сўйиш ва қонсизлантириш участкасига

кўтариш пайтида бажариладиган ишлар ҳавфсизлигини таъминлашдир. Карахт бўлган ҳайвон ҳаракатланиш қобилиятини йўқотади, унинг юқори нерв марказлари фаолияти тўхтайтиди, рефлекслар ва нафас олиш ритми бузилади, аммо юрак уриши тўхтамайди. Агар ҳайвон тўғри карахт қилинган бўлса, у оёқларига занжир боғлаш, уни қонсизлантириш участкасига кўтариш ва қизилўнгачни боғлаш учун етарли бўлган вақт мобайнида карахт ҳолатда бўлади. Йирик шохли ҳайвонларни карахт қилиш учун электр токидан, бош мияга механик таъсир кўрсатиш (куч билан уриш) воситаларидан ёки карбонат ангидрид газини таъсирдан фойдаланилади.

Йирик шохли ҳайвонлар карахт қилингандан сўнг 1,5 минут ўтгач қонсизлантирилади. Қонсизлантиришдан аввал ҳайвоннинг осма конвейердаги ҳолати фиксацияланади, қизилўнгачи ажратилади, ошқозони эса қисқичлар билан беркитилади ёки боғлаб қўйилади. Қонсизлантириш тўлалиги қон томирлари очилгандан сўнг 6 минут мобайнида оқиб чиққан қон миқдори билан белгиланади. Танада қолган қон ички органларни ажратиб олиш жараёнида чиқарилади.

Қонсизлантиришдан сўнг ҳайвон танасининг бошидан териси (бўйин териси билан) қўл кучи билан ажратилади. Дастлаб қулоқлар тагидан кесиб олинади, сўнгра бош териси тилинади.

Йирик шохли ҳайвонлар териси узунасига тилинган оқ чизик бўйлаб, оёқ териларини сақлаган ҳолда ажратилиши керак. Тери ажратиш операциялари икки босқичда амалга оширилади - танани очиш ва терини тўлиқ шилиб олиш.

Танани очиш - бу тананинг алоҳида участкаларидан терини бирламчи тартибда қўл кучи билан ажратиш бўйича бажариладиган операциялар мажмуидир. Танани очиш пайтида терини фақат тери ости тўқималари чизиги бўйлаб тана юзасидаги ёғ қатламига тегинмасдан ва терига зарар етказмасдан ажратиш зарур. Йирик шохли ҳайвон танасини очиш пайтида ажратиладиган тери юзаси, унинг умумий юзасига нисбатан, ўртача 25 %

гача етади. Шундан сўнг терини механик услубда шилиш операцияларини бажаришга киришилади.

Ҳайвоннинг ички органлари тана бўшлиғида мускул пардаси (диафрагма) билан икки қисмга - кўкрак (тўш) ва қорин қисмларига ажралган бўлади. Кўкрак бўшлиғида юрак ва ўпка, қорин бўшлиғида эса ошқозон, ичаклар, жигар, буйрақлар ва талоқ жойлашган бўлади. Йирик шохли ҳайвонлар ошқозони тўртта қисмга - катта қорин, ширдон, мингқаватли қатқорин ва катаксимон қатқоринга ажралган. Осма конвейерларга илинган ҳайвон танасидан унинг ички аъзоларини ажратиб олиш жараёни тананинг вертикал ҳолатида амалга оширилади. Қонсизлантирилган танадан ички аъзоларни 45 минутдан кўп бўлмаган вақт ичида ажратиб олиш лозим. Шундан сўнг осилган тана умуртқа суяклари бўйлаб, унинг орқа томонидан, узунасига аррланади ва тана иккита узун бўлакка ажратилади. Танани бўлақларга арралашдан кўзланган мақсад уни тезда совутиш, ташиш учун қулайлик яратиш ва совутиш камераси ҳажмидан унумли фойдаланишдир.

Таналарга товар кўринишини бериш ва сақлаш пайтида гўштнинг турғунлигини таъминлаш мақсадида, уларнинг ташқи юзаси тозаланади. Қуруқ тозалаш усулида нимталанган тана юзасидаги йиринг, захаланиш аломатлари ва қолдиқ тери ўткир пичоқ билан кесиб олинади, думи эса ажратилади. Бу пайтда йиғиб олинган мой қайта ишлаш учун узатилади. Қуруқ усулда тозаланган нимталар келгусида илиқ ($35\div 40\text{ }^{\circ}\text{C}$) ёки совуқ сув билан ювилади.

Нимталар тамғалангач, гўшт массасини аниқлаш мақсадида тарозида тортиб олинади ва совутиш камераларига узатилади.

Технологик жараён босқичлари. Йирик шохли ҳайвонни конвейерли осма йўлларда бирламчи қайта ишлаш жараёнлари кетма-кет бажариладиган қуйидаги технологик босқичлардан иборат бўлади:

- электр токи ёрдамида карахт қилиш, сўйиш ва танани қонсизлантириш;
- танани очиш ва терисини ажратиш;

- танадан ички аъзоларни ажратиб олиш ва танани арралаб иккига бўлиш;

- танани қуруқ ва нам услубларда тозалаш;

- тамғалаш ва ўлчаш.

Технологик диҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия йирик шохли ҳайвонларни сўйиш ва қонсизлантириш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплексидан бошланади. Бу комплекс таркибига қарахт қилиш учун бокс, конвейерли осма йўл, осма йўлга бириктириладиган лебёдкали ёки чиғириқли занжирлар, қонсизлантириш учун қўлланиладиган ичи бўш пичоқ, қон йиғиш ускунаси, шохларни кесиб олиш машинаси ва электр арра киритилади.

Линия таркибига терини шилиб олиш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси ҳам киритилади. Мазкур комплекс таркиби занжирли конвейер, тананинг орқа оёқларини кенг чўзиш учун автоматик мосламалар, пичоқлар тўплами, сиқилган ҳаво пуфлаш мосламалари, электр ёки пневматик юритмали дискли пичоқлар, тўсиқли тахта супалар, кўтарувчи-туширувчи майдончалар ва механизациялаштирилган тери шилиш ускуналаридан иборат.

Линиянинг келгуси комплекси таркибидаги жиҳозлар танадан ички аъзоларни ажратиб олиш учун қўлланилади. Ушбу комплекс таркиби занжирли конвейер, тананинг кўкрак суяқларини арралаш учун электр арра, ички аъзоларни қабул қилиш ва инспекциялаш учун конвейерли стол, қўл асбобларини ювиб стериллаш мосламаси, электр арра ва танани бўйлама йўналишда арраловчи автоматдан иборат бўлади.

Линиянинг яқунловчи комплекси таркибига таналарни қуруқ ва ҳўл услубларда тозалаш мосламалари (махсус пичоқлар, таналарни ювиш учун чўткалар ва ювиш машиналари), тамғалаш мосламалари (бронзадан тайёрланган тамғалар) ва тарозилар (таналарни тарозиларга узатувчи мосламалар ва вазн тортиш ускуналари) киритилади.

2.22- расмда йирик шохли ҳайвонларни бирламчи қайта ишлаш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси тасвирланган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Ҳайвонлар сўйишдан аввал сақланадиган бинодан боксга 1 махсус электр ҳайдаш воситалари ёрдамида киритилади. Майдончада 2 турган ишчи электр токи воситасида қарахт қилиш қурилмасининг хипчини билан ҳайвонларни қарахт қилади. Қарахт бўлган ҳайвон боксдан резина гилам 4 тўшалган полга тушириб юборилади, унинг орқа оёқлари роликли занжир 5 билан маҳкам боғланади. Занжирнинг иккинчи учи осма йўлга ўрнатилган кўтарувчи лебёдка илмоғи билан илиб олинади. Электролебёдка 6 ёки фрикцион лебёдка воситасида қарахт ҳайвон кўтарилиб, қонсизлантириш йўлига ўрнаштирилади.

Қонсизлантириш ва қон йиғиш тананинг конвейерда 7 ҳаракатланиши пайтида, унинг олдинги оёқлари пастга қаратилган ҳолатда, амалга оширилади. Қонсизлантириш жараёнини майдончада 8 турган ишчи амалга оширади, Майдонча техник қон ва сув учун мўлжалланган темирбетон поддон 9 устида жойлаштирилади. Поддон икки томонлама трап 10 билан жиҳозланган бўлади. Озиқ-овқат ва дори-дармон тайёрлаш мақсадларида ишлатиладиган қон ичи бўш пичоқ 11 воситасида йиғилади. Бунинг учун пичоқ трахейанинг ўнг томонидан ҳайвон бўйнига киритилади ва қуйидан юқори томонга, то юракнинг ўнг бўлмасига киргунча, сурилади.

Оқизилаётган қон пичоққа уланган резина шланг бўйлаб стерилланган бидон ёки ёпиқ вакуум тизимига оқиб тушади. Кўп миқдорда қон оқиб тушиши тўхтагач, пичоқ танадан суғуриб олинади. Шундан сўнг ҳайвон бўйнидаги қон томирлари оддий пичоқ билан кесиб ташланади. Танадан чиқарилаётган қон қолдиғи тарнов 13 бўйича поддонга 9 оқиб тушади ва келгусида техник мақсадлар учун ишлатилади. Йиғувчи бидон буғлаш қурилмасида 14, пичоқлар эса комбинирланган умивальникда 15 стерилизацияланади.

Қонсизлантириш жараёнини тугагач, ҳайвон калласидан унинг қулоқлари кесиб олиниб, туширувчи тарновга 16 ташланади. Танасидан

ажратилган каллалар конвейер 17 илмоқларига илинади ва инспекция қилиш учун узатилади.

Каллаларни келгуси ишлов бериш операцияларига тайёрлаш ва уларни ветеринария-санитария кўригидан ўтказиш жараёнлари илмоқли занжир билан жиҳозланган конвейерда 17 амалга оширилади. Калладан ажратиб олинган тил туширувчи тарновга 18 ташланади. Истеъмолга яроқли каллалар илмоқлардан чиқариб олинади ва шох арраловчи дастгоҳга 19 узатилади. Калладан ажратилган шохлар тарновга 20 ташланади, шохсиз каллалар эса тарнов 21 бўйлаб калла-поча ва ичак-човоқларни қайта ишлаш цехига йўналтирилади. Кесиш асбобларини мунтазам ўтқирлаб туриш мақсадида мазкур ишлаб чиқариш участкаси худудига чархлаш дастгоҳи 22 ўрнатилади.

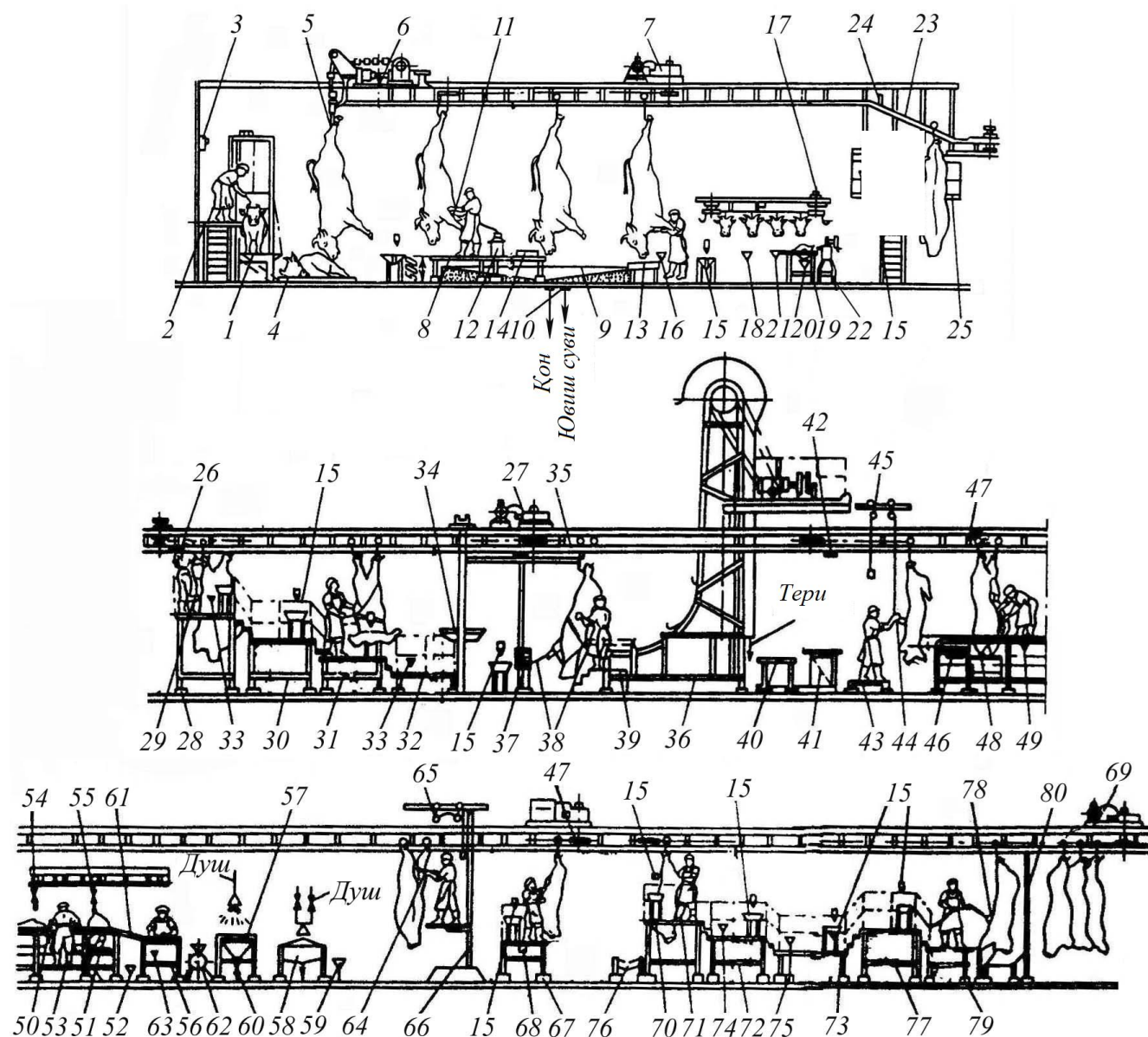
Кўплаб гўшт комбинатларида осма йўлнинг 23 қия участкасида таналар занжирлардан икки роликли илмоқларга қайта илинади. Таналарни беҳосдан пастга сурилиб кетишини олдини олиш учун стопор 24 қўлланилади.

Тана очиш конвейеридаги майдончада 25 ҳам таналар занжирлардан икки роликли илмоқларга қайта илинади, бўшаган занжирлар қия йўл бўйлаб боксга 1 йўналтирилади. Тана очиш конвейеридан олдинги осма йўлда тананинг орқа оёқларини автоматик тарзда кенг чўзувчи (керувчи) мосламалар 26 ўрнатилади.

Роликларга илинган таналар конвейер 27 бўйлаб турлича баландликларда жойлаштирилган ишчи майдончаларга 28, 30, 31 ва 32 сурилади. Бу майдончаларда танадан терининг бир қисми ажратилиб, улар тери шилиш операцияларига тайёрланади. Ажратиб олинган оёқ бўғимлари, пайлари ва тизза суяклари тарновларга 29, 33 ташланади. Ёғли таналарни очиш учун кўтарувчи платформали майдонча 34 ўрнатилади. Бу пайтда тананинг оёқ-қўллари, бўйни, кўкрак ва қорин қисмларининг териси қўлда шилинади. Тана терисини очиш терининг қолган қисмини механик шилиш жараёнига тайёрлаш мақсадида амалга оширилади.

Териси очилган таналар осма йўл 35 бўйлаб тери шилиш агрегатига 36 узатилади. Линиянинг иш унумдорлигига кўра тери шилиш операциялари

даврий ва узлуксиз ишловчи агрегатларда амалга оширилади. Корхоналарда кенг қўлланиладиган А1-ФУУ русумидаги тери шилиш агрегати тана ҳолатини фиксациялаш учун механик юритмали фиксатор 37 ҳамда олдинги оёқлар ва терини фиксациялаш учун илмоқлар ва занжирлар комплекти 38 билан таъминланган. Майдончада 39 тери учи илмоқларга илинтирилади.



2.22- расм. Ёирик шохли ҳайвонларни бирламчи қайта ишлаш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Тери шилиш агрегати терини танадан сидириб олиш принципида ишлайди. Тери танадан мустаҳкамлиги паст бўлган тери ости тўқимаси бўйлаб ажратилади. Танани очиш ва терини механик услубда шилиш

жараёнларида тери билан бирга мушак ва мой тўқималари ҳам ажралиб (кесишиб) чиқиши мумкин. Тери юзасидаги бундай эт қирқимларини ажратиб олиш мақсадга мувофиқдир. Бу операция терини *ясантириш* деб аталади.

Шилиб олинган терилар столда 40 инспекция қилинади, унинг юзаси гўшт ёғ бўлакчаларидан тозаланади ва шундан сўнг тарнов 41 бўйича терига бирламчи ишлов бериш (консервациялаш) цехига йўналтирилади.

Териси шилинган таналарнинг орқа оёқлари автоматик мосламалар воситасида 42 керилади. Шундан сўнг майдончадан 43 туриб тананинг кўкрак қисмидаги суяклар электр арра 44 билан арраланади. Электр арра 44 осма йўлнинг алоҳида бўлагиди ҳаракатланувчи каретага 45 осилган ҳолатда ўрнатилади. Майдончадан 46 туриб тос суяклари бирлашган бўғин чопилади.

Ички аъзоларни ажратиб олиш тезда, мумкин қадар қисқа вақт ичида (сўйилгандан сўнг ярим соат ичида) амалга оширилиши лозим. Дастлаб тана қориннинг оқ чизиги бўйича пичоқ билан тилинади, қорин ёғи олиб ташланади, ошқозон-ичак тракти, ливер, жигар, ўпка, юрак, қизилўнгач, трахея ва диафрагма ажратиб олинади.

Ички аъзоларни ажратиш ва инспекциялаш учун хизмат қилувчи конвейерли стол узунлиги бўйича таналар осма конвейер 47 бўйлаб олдинги оёқлари пастга осилган ҳолатда сурилиб боради. Конвейерли столда эмбрионлар 48, қорин қобиғи мойи 49, ичаклар комплекти 50, ливер 51 ва конфискация қилинган ички аъзолар 52 учун туширувчи тарновлар ўрнатилган. Ишчилар ва санитария врачлари учун майдонча 53 жиҳозланган.

Ошқозонни бирламчи қайта ишлаш пайтида катта қорин махсус тутқич 54 ёрдамида конвейерли столдан кўтариб олинади. Тутқични осма ҳалқа йўл 55 бўйлаб ҳаракатланиши натижасида катта қорин ишчи столга 56 узатилади ва бу ерда ёғсизлантирилади. Шундан сўнг столда 57 ошқозон ичидаги нарсалардан бўшатилиб, душ мосламасидан берилаётган сув билан ювиб, тозаланади. Катта қорин душ билан жиҳозланган айланувчи зонтсимон столда 58 ювилади ва тарнов 59 орқали келгуси қайта ишлаш операцияларига узатилади.

Канига (кавш қайтарувчи ҳайвонларнинг ошқозони таркибий қисми) туширувчи тарновга 60 келиб тушади, ширдон ва летошка эса қайтарилма люк 61 воситасида алоҳида столга келиб тушади. Бу ерда улар ёғсизлантирилади, ичидаги нарсалар тўкиб ташланади ва ювиб тозаланади. Ошқозон мойлари буғ билан қиздирилувчи бакка 62 ташланади. Ёғсизлантирилган ва ювилган ширдон тарнов 63 орқали калла-поча ва ичак-човоқларни қайта ишлаш цехига йўналтирилади, летошка эса техник мақсадларда қайта ишлаш учун узатилади.

Ички аъзолари ажратиб олинган тана конвейер бўйлаб арралаш участкасига узатилади. Бу ерда таналарнинг орқа томонидан, умуртка суяклари бўйлаб узунасига, осма йўлнинг алоҳида бўлагиди ҳаракатланувчи кареткага 65 осилган электр арра 64 билан арраланади. Кўтарилиб-тушириладиган майдонча 66 таналарни арралаш ишларини бажариш учун мўлжалланган. Электр арра ушбу майдончадаги пружинали блокка осиб ҳам қўйилган бўлиши мумкин. Линия таркибига йирик ҳайвонлар танасини бўлиш ускунаси ҳам ўрнатилиши мумкин. Тана узунасига икки қисмга, орқа миясига зарар етказмасдан, арраланади.

Майдонча 67 нимталарни ветеринария-санитария кўригидан ўтказиш учун хизмат қилади. Тананинг конфискацияланган қисмлари, санитария врачининг кўрсатмасига биноан, келгусида қайта ишлаш учун аравачага ёки тарновга 68 ташланади. Арраланган ва ветеринария-санитария кўригидан ўтган нимталар осма йўлнинг қия участкаси бўйлаб конвейернинг 69 тозалаш зонасига йўналтирилади.

Қуруқ тозалаш пайтида орқа мия, буйраклар, дум, диафрагма қолдиқлари, ички мой, тананинг лат еган қисмлари ва механик ифлосликлар пичоқ билан ажратиб олинади. Ушбу жараёнлар турлича баландликларда жойлаштирилган майдончалардан 70, 72 ва 73 туриб амалга оширилади. Майдончалар қуйидаги тушириш мосламалари (тарновлар) билан жиҳозланган: буйрак ва буйрак мойи учун 71, думлар учун 74 ва истеъмол учун яроқли кесмалар

учун 75. Кесиб олинган гўшт бўлакларини йиғиш учун осма йўлнинг тозалаш участкаси остига тарнов 76 ўрнатилади.

Намлаб тозалаш пайтида майдончалардан 77, 79 туриб нимталар чўткалар 78 ёрдамида, сув оқими билан ювилади. Майдончалар тўсиқ 80 билан ўралган бўлиб, бинода сувни сочилишига йўл қўйилмайди. Линиянинг иш унумдорлигига кўра нимталарни намлаб тозалаш жараёни ювиш машинаси ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Таналарни машинада паст босимли сув оқими билан ювиш туфайли улар юзасидан нафақат механик ифлосликлар, шунингдек микроблар ҳам ювилиб кетади.

Тайёр нимталар тамғаланади, сўнгра қўл кучи билан осма йўл бўйлаб осма тарозиларга берилади. Вазни ўлчанган нимталар осма конвейер бўйлаб совуткичга йўналтирилади.

	Биласизми, янги натижаларга эришиш – бу нақадар буюк инсоний бахтки ... <i>ПАСТЕР ЛУИ (1822–1895), француз микробиологи ва кимёгари</i>
---	--

2.22. ПАРРАНДАЛАРНИ БИРЛАМЧИ ҚАЙТА ИШЛАШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Парранда гўшти таркибига мускул (мушак) тўқимаси, бириктирувчи тўқима (ғовак, пишиқ, ёғли, тоғай, ёғсиз, қон) ва нерв тўқималари киради. Ушбу тўқима турларининг нисбати гўштнинг кимёвий таркиби, хоссалари, унинг озучавий ҳамда товар қийматини белгилайди.

Паррандаларнинг мускул тўқимаси таркибида тўйимли ва енгил ҳазм бўлувчи оксиллар бўлиб, уларнинг миқдори, парранданинг тури ва ёшига кўра, 15,2 - 23,3 % -ни ташкил этади. Паррандаларнинг мускул тўқимасидаги оксил моддаларнинг 85 % тўйимли оксиллар сирасига киради.

Парранда гўшти хуштаъмлиги, пархезбоплиги ва озучавий қиймати билан юқори баҳоланади. Товуқ гўштидаги триглицеридлар ва фосфатидлар

миқдори ўртача 0,5 % дан 2 % гача, 100 г гўштдаги холестерин ва стероидлар миқдори эса 46 ва 8 мг ни ташкил этади. Ғоз, ўрдак ва овладиган қушларнинг гўшти қизғиш рангда бўлиб, уларнинг юқорида келтирилган кўрсаткичлари қиймати, тегишли тартибда - 2,0 ва 0,8 % ҳамда 110 ва 20 мг бўлади. Паррандаларнинг мускул тўқимаси таркибида деярли барча сувда эрувчан витаминлар, минерал моддалар ва микроэлементлар мавжуд.

Парранда ёғи қотган ҳолатда нисбатан зич консистенцияга эга бўлади. Унинг ранги таркибидаги мавжуд креатинин, ёш паррандаларда эса - қон пигментлари миқдорига боғлиқ бўлади.

Парранда гўшти, унинг ёши бўйича, ёш ва катта ёшдаги парранда гўштига ажратилади. Бройлер-жўжалар, ўрдак, ғоз, курка ва цесарка жўжалари таначалари ёш парранда гўшти ҳисобланади. Товуқ, ўрдак, ғоз, курка ва цесаркаларнинг қаттиқ кўкрак суякли ва қотиб кетган тумшукли таналари катта ёшдаги парранда гўшти ҳисобланади. Парранданинг кўкрак мускуллари қатламидаги ҳароратдан келиб чиқиб, совутилган (0 дан 4 °С гача) ва музлатилган (-8 °С юқори бўлмаган) таналарга ажратилади. Семизлиги ва ишлов берилганлиги бўйича барча турдаги паррандаларнинг таналари биринчи ва иккинчи категорияларга бўлинади.

Ичак-човоқлари ва бўйни олиб ташланган совутилган тананинг оғирлиги (граммларда, ўртача): бройлер-жўжаларники - 675, товуқларники - 850, ўрдакчаларники - 1150, ўрдакларники - 1350, ғоз жўжалариники - 2150, ғозларники - 2550, курка жўжалариники - 1750, куркаларники - 2750, цесарка жўжалариники - 475, цесарканики - 625.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Сўйишга топшириладиган паррандалар кўриниши ва ёши бўйича сараланади, уларнинг вазни аниқланади ва маълум бир вақт мобайнида озиқлантирилмайди (товуқ ва куркалар 6÷8 соат, ўрдак, ғоз ва цесаркалар 4÷6 соат). Шундан кейин улар қушхонага жўнатилади.

Паррандаларга дастлабки ишлов бериш жараёнлари уларни конвейерга аниқ бир ҳолатда осидан бошланади. Паррандалар автоматик тарзда ишловчи ҳисоблагичлар ёрдамида санокдан ўтказилади.

Паррандалар конвейерда ҳаракатланаётган пайтда электр токи билан хушсизлантирилади. Электр токи билан хушсизлантириш ускунаси парранда осиладиган жойдан маълум бир масофада жойлаштириладики, бунда парранда осилган вақтдан бошлаб то уни хушсизлантирилгунча $7\div 10$ секунд вақт ўтиши лозим.

Паррандани сўйиш пайтида мумкин қадар танани тўла қонсизлантириш ва қонни йиғиб олиш, сўйилган жойни ҳаво билан контаклашувдан сақлаш ва танадан патни осон юлиб олиниши таъминланиши лозим. Парранда сўйишнинг саноат усуллари парранданинг уйқу артерияси ва бўйин веналарини кесишга асосланган. Товуқ, жўжа, ўрдак ва ўрдакчаларни сўйиш автоматик тарзда, йирик паррандалар (ғоз, курка ва цесаркалар) эса қўлда сўйилади. Ўрдак ва ўрдакчаларни автоматик тарзда сўйишда уларнинг тумшуклари кўз чаноғи тўғрисида дискли пичоқ билан кесилади; бу пайтда асосий қон артериялари ҳам кесилади.

Паррандани қўлда сўйиш ташқи ёки ички усул билан амалга оширилади. Бир томонлама ташқи сўйиш усулида махсус пичоқ билан тери, вена, уйқу ва юз артериялари томирлари қулоқ тешигидан $15\div 20$ мм пастрокдан кесилади. Икки томонлама ташқи ташқи сўйиш усулида тана териси махсус пичоқ билан қулоқ тешигидан 10 мм пастрокдан санчиб тешилади. Пичоқнинг ўнг томондан ҳаракати билан бир вақтнинг ўзида ўнг ва чап уйқу артериялари ва вена томири кесилади. Тери каллага қарама-қарши томондан пичоқ тиғи билан санчиб тешилади. Бу пайтда қон оқиб тушадиган очиқ тешик ҳосил бўлади. Ички сўйиш усулида учлари ўткирланган қайчисимон кескич парранданинг оғиз бўшлиғига киритилади ва тил устидаги танглайнинг орқа қисмидаги вена қон томирлари қирқилади. Тўғри сўйилган парранда танасидаги қоннинг 50 % миқдори $1,5\div 2,0$ минут давомида оқиб тушади.

Танадан катта патларни ажратиб олишда унинг иккала қаноти кесиб олиниб, ёнма-ён тахланган ҳолатда, махсус қурилмага узатилади. Қурилманинг ишчи органлари қанотларни қисиб олиб, патларини юлиб олади. Шундай усул билан дум қисми патлари ҳам юлинади.

Патларни ушлаб турувчи кучни камайтириш мақсадида парранда танасига иссиқ сув билан ишлов берилади, яъни парт қилинади. Бу пайтда бўйин, калла ва қанотларга иссиқ сув муҳитида қайта ишлов берилади ($61 \div 65$ °C, 30 с). $80 \div 120$ с мобайнида танани парт қилишнинг юмшоқ ва қаттиқ режимлари қўлланилади. Юмшоқ режимда ($53 \div 54$ °C) терининг ташқи мугуз қатлами қисман бузилади, ниш қатлам ва тери эса амалий жиҳатдан бузилмайди. Парранда қаттиқ режимда парт қилинганда ($60 \div 62$ °C) патларни терида ушланиб туриши сезиларли даражада бўшашиб қолади. Шу сабабдан, танадаги барча патлар пат ажратиш машиналарида деярли тўлиқ юлиб олиниши мумкин.

Парранда танасидан патларни ажратиб оловчи машиналарнинг деярли барчасини ишлаш принципи резинадан тайёрланган ишчи органларни пат бўйлаб ҳаракатланиши пайтида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучидан фойдаланишга асосланган. Ишқаланиш кучи патларда ҳаракатланаётган ишчи органнинг нормал босими орқали ҳосил қилинади. Ишчи органларга кўрсатиладиган нормал босим бармоқли машиналарда тана массаси, бичали машиналарда танага тушаётган зарба энергияси ва марказдан қочма типдаги машиналарда эса марказдан қочма куч ҳамда тана массаси таъсирида юзага келади.

Келгусида патлари юлиб тозаланган танадан ички аъзоларни (ичак-човоқлар ва бошқалар) ажратиб олиш операциялари амалга оширилади. Бу операциялар натижасида гўштнинг юқори санитар-гигиеник кўрсаткичлари ва унинг сақланувчанлиги таъминланади. Ички аъзоларни ажратиб олиш бутунлай (ичак-човоқлардан тўлиқ тозалаш) ва қисман бўлиши мумкин. Танани қисман тозалаш махсус стол устида ёки конвейерда бажарилади. Тана столга калласи ишчига нисбатан қарама-қарши томонга қаратилган ва чалқанча ётқизилган ҳолатда, қорин бўшлиғи (биқин) деворини клоакадан то

кўкрак қафасигача бўйлама йўналишда, қанотлар остидан, кесилади. Шундан сўнг ичак-човоқлар клоака билан биргаликда ажратиб олинади ва ўн икки бармоқли ичакнинг охири ошқозондан ажратилади.

Паррандаларни ичак-човоқларидан тозалаш операциялари ичак-човоқларни ажратиш линияларида ёки дастлабки ишлов бериш линиясининг бўш участкасида ўтказилади, агар конвейер линияси бўлмаса, махсус илгакларда бажарилади. Ичак-човоқлардан қисман ёки бутунлай тозаланган таналар душ ёки куракли-душли камераларда сув билан ювилади.

Тананинг ички қисмларини ювиш учун насадкали резина шланглардан фойдаланилади.

Технологик жараён босқичлари. Паррандаларга дастлабки ишлов бериш жараёнларини қуйидаги босқичларга бўлиш мумкин:

- паррандани конвейер илгакларига осиш;
- электр токи ёрдамида ҳушсизлантириш, сўйиш ва қонсизлантириш;
- танага иссиқ сув билан ишлов бериш (парт қилиш);
- парранда танасидан патларни ажратиб олиш;
- танадан ички аъзоларни ажратиб олиш (қисман ёки бутунлай);
- парранда танасини ювиш, совутиш ва қадоқлаб жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия паррандани сўйиш конвейери, электр токи билан ҳушсизлантирувчи қурилма, қонсизлантириш ва парт қилиш ванналари ҳамда сўйиш, танани патлардан тозалаш, калла ва оёқларни кесиб олиш жиҳозларини ўз ичига олган тана олиш комплексида бошланади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси танани ичак-човоқдан тозалаш конвейери, клоакани кесиб олиш ва қорин (биқин) деворини очиш машинаси, танадан ички аъзоларни ажратиб олиш, ошқозонни қайта ишлаш, жиғилдон ва қизилўнгачни ажратиш, бўйинни ажратиш ва ювиш машиналаридан ташкил топган бўлади.

Линияни тугалловчи комплекс таркибига совутиш конвейери, ичимлик суви пуркаш йўли билан танани қисман совутиш камераси, танани муз

солинган сув билан совутиш ваннаси, электрон тамғалаш асбоби ва ичак-човоқларни совутиш жиҳозлари киритилади. Шунингдек линия тайёр маҳсулотни истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш жиҳозлари билан ҳам таъминланади (технологик линия схемасида кўрсатилмаган).

2.23- расмда паррандаларни бирламчи қайта ишлаш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

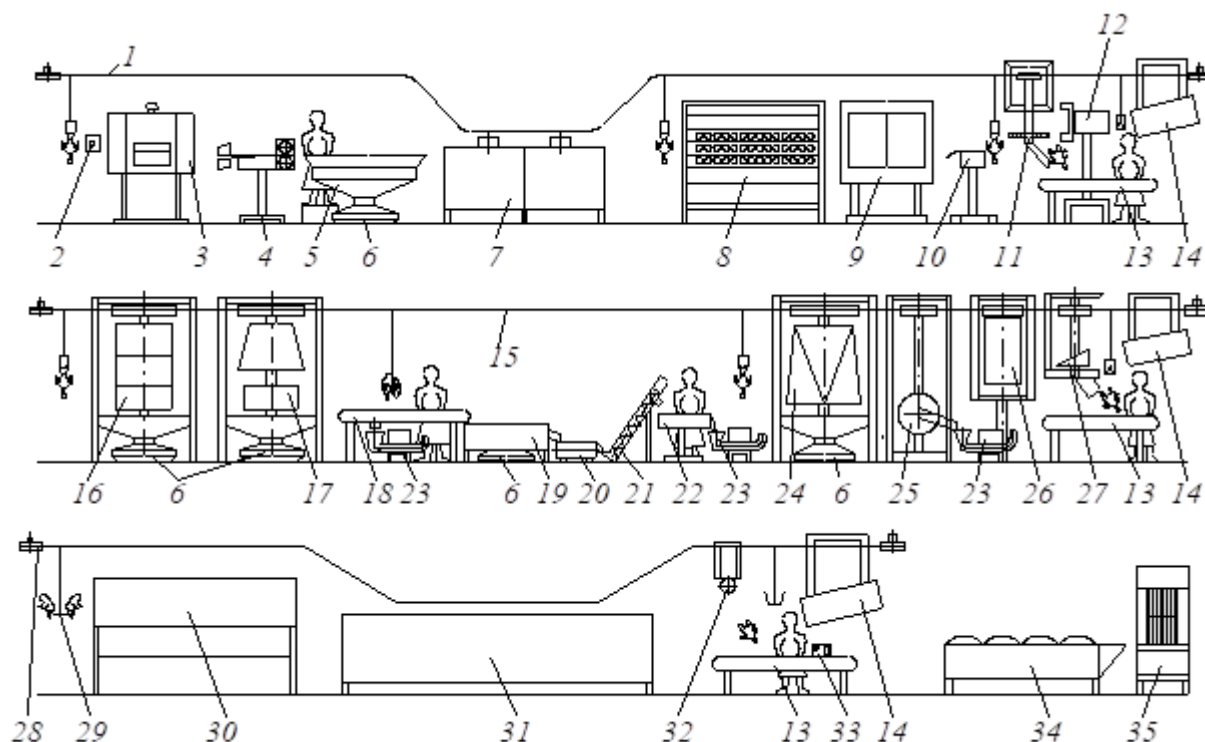
Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Тирик паррандани (бройлер-жўжалар, она товуклар ва х.) сўйиш конвейери 1 илгагига осилади. Бу конвейер паррандаларни тана олиш комплексининг барча машиналари ва қурилмалари бўйлаб ҳаракатланишини таъминлайди. Ишлов бериладиган паррандалар сони ҳисоблагич 2 воситасида қайд этилади. Биринчи технологик операция электр токи ёрдамида ҳушсизлантириш қурилмасида 3 бажарилади. Сўнгра ҳушсизлантирилган паррандалар дискли пичоқлар билан жиҳозланган сўйиш машинасида 4 ташқи сўйиш усули билан қонсизлантирилади. Таналарни қонсизлантириш ваннада 5 бажарилади. Ванна қайта ишлаш жараёнларида ҳосил бўладиган техник чиқиндиларни йиғиш ва узатиш жиҳозлари 6 билан таъминланади. Келгусида таналар иссиқлик ишлов бериш (парт қилиш) ваннасига 7 узатилади. Ванна бир нечта секциялардан иборат бўлиб, ҳар бир секциянинг ичига танани сувга ботириш мосламаси ўрнатилади. Ванна секцияларидаги сув очик усулда бериладиган сув буғи билан иситилади. Таналар ваннадан 7 патларни ажратувчи машиналарга 8 ва 9 келиб тушади. Бу машиналар резина бармоқлар ўрнатилган дисклар қатори билан таъминланган бўлади. Ҳар бир дисклар қатори баландлиги, кенглиги ва ўзининг бўйлама ўқиға нисбатан бурилиш бурчаги бўйича автоном тарзда ростланади. Танага ишлов бериш жараёнида бу машиналарга ҳарорати 45 °С гача бўлган иссиқ сув узлуксиз бериб турилади. Зарурий ҳолатларда тана юзасида қолиб кетган майда патлар ва туклар қўл кучи билан юлиб олинади. Шундан сўнг, парранда танасининг юзаси оловда куйдирилиб, тук қолдиқларидан тозаланади, совуқ сув билан ювилади ва суви селгитилади.

Келгусида тананинг калла ва оёқлари тегишли тартибда, машиналарда 10 ва 11 ажратилади. Танадан каллани ажратувчи машинанинг 10 махсус ишчи органлари ҳар қандай ўлчамдаги танадан қанотларни зарар етказмасдан ажратиш ва калла олинишни таъминлайди. Оёқларни кесиб олиш учун қўлланиладиган машина 11 конвейернинг тўғри ва бурилиш участкаларига ўрнатилиши мумкин. Кесилган оёқларни ажратувчи мослама 12 операторнинг қўл ҳаракатини ўхшаш тарзда такрорлайди. Конвейернинг бу участкасига илгакларни ювиш учун мослама 14 ҳам ўрнатилган. Ювилган илгаклар бошланғич позицияга - конвейернинг 1 бошланғич участкасига, паррандани олиш учун қайтади.

Оёқлари машина 11 ёрдамида ажратиб олинган парранда танаси тарновдан конвейерга 13 туширилади. Конвейер 13 танани назорат қўригидан ўтказиш ва уни ичак-човоқдан тозалаш конвейери 15 илгакларига олиш жойига узатиш учун хизмат қилади.

Конвейер 15 ёрдамида парранда таналари ичак-човоқдан тозалаш комплексининг барча жиҳозларидан кетма-кет ўтади. Таналар дастлаб клоакани кесиб олиш ва қорин бўшлиғини очиш (биқин деворини кесиш) машинасига 16, ундан кейин эса ички аъзоларни ажратиш машинасига 17 келиб тушади. Бу машиналар ишлов бериш жараёнида ҳосил бўладиган техник чиқиндиларни йиғиш ва узатиш жиҳозлари 6 билан таъминланади.

Келгусида таналар конвейерга 18 жойлаштирилади, унда ичак-човоқлар қўл билан қисмларга ажратилади. Бу пайтда ичак-човоқлар (юррак, жигар, ошқозон, бўйин) махсус насос 23 воситасида совутгичга 34 узатилади. Совутилган ичак-човоқлар йиғувчи идишда 35 тўпланади, техник чиқиндилар эса алоҳида жиҳозга 6 келиб тушади. Ошқозондан ичакларни ажратиш, ошқозонни кесиш ва тозалаш, ошқозон девори қопламасини шилиб олиш операциялари машинада 19 бажарилади. Ёғсизлантириш жиҳозидида 20 ошқозонга товар қўриниши берилади ва у шнекда 21 ювилиб, ишчи столга 22 келиб тушади. Ишчи столда 22 ошқозон девори шилинганлиги назорат қилинади ва шундан сўнг уни махсус насос 23 воситасида совутишга узатилади.



2.22-расм. Паррандага дастлабки ишлов бериш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Бир пайтнинг ўзида, илгакларга осилган таналар конвейер 15 билан жиғилдон, трахея ва қизиллўнгачни ажратиб олиш машинасига 24, кейин эса бўйинни ажратувчи машинага 25 сурилиб келади. Кесиш машинасининг 24 ишчи органлари махсус шаклда ишланган фрезалар билан таъминланади. Танага киришда фреза айлана бошлайди, тананинг ўмров қисмини тешиб ўтади ва ичак-човоқдан тозалаш пайтида қолиб кетган жиғилдон, трахея ва қизиллўнгач қолдиқларини ўзига ўраб олади. Бўйин ажратиб олиш машинасида 25 умуртқанинг иккинчи поғонаси бўйича бўйин кесиб олинади. Машина 25 бўйин терисини бўйламасига кесувчи пичоқ билан ҳам таъминланган. Танани ажратиб олинган қисмлари жиҳозга 6 ёки насосга 23 келиб тушади.

Ювиш машинасида 26 ички ва ташқи қисмлари ювилган таналар ичак-човоқдан тозалаш конвейери 15 илгакларидан махсус мослама 27 ёрдамида туширилади. Таналарни келгусида назорат кўригидан ўтказиш учун улар

конвейерга 13 қайта илинади ва шу конвейер воситасида совутиш конвейерининг 28 қайта юклаш зонасига узатилади. Таналардан бўшаган илгаклар ювиш қурилмаси 14 орқали бошланғич ҳолатга - конвейернинг 15 бошланиш участкасига қайтарилади.

Технологик жараёни давом эттириш учун таналар совутиш конвейерига 28 гурухланган (8- ёки 12- ўринли) илгаклар 29 ёрдамида осилади. Ҳаракатланаётган таналарга дастлаб камерада 30 ичимлик суви пуркалиб қисман совутилади, кейин эса улар муз солинган сувли ванна 31 орқали ўтказилади.

Совутилган таналар конвейер 28 илгакларидан махсус мослама 32 ёрдамида туширилади ва конвейерга 13 қайта илиниб, назорат кўригидан ўтказилади, электрон тамғалаш асбобида 33 тамғаланиб, истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш учун узатилади. Таналардан бўшаган илгаклар ювиш қурилмаси 14 орқали бошланғич ҳолатга – конвейернинг 28 бошланғич участкасига қайтарилади.

* * *

Қуйидагиларни иккинчи бобнинг энг муҳим аҳамиятга эга бўлган хулосалари деб қараш мумкин:

1. Қишлоқ хўжалик хомашёларини бирламчи қайта ишлаш линияларида ишлаб чиқариладиган тайёр маҳсулот кўп предметли бўлиб, хомашё таркибидаги фойдали компонентлар сонига боғлиқ бўлади.

2. Ушбу линияларда амалга ошириладиган технологик жараённинг етакчи босқичлари дастлабки хомашёни тозалаш, уни таркибий қисмларга ажратиш, уни консервациялаш ва қадоқлашдан иборат бўлади.

3. Технологик операцияларни механизациялаштиришга йўналтирилган мавжуд муҳандислик ечимларининг кўплиги бирламчи хомашёнинг технологик хоссалари ўта хилма-хил эканлиги билан тушунтирилади.

4. Технологик линияларнинг келажакдаги ривожланиш истиқболи қишлоқ хўжалик хомашёларининг барча таркибий қисмларини рационал тарзда ажратиб олиш ва фойдаланиш имконини берувчи жиҳозларни яратишга боғлиқ бўлади.

Назорат саволлари: 1. Қишлоқ хўжалик хомашёларини таркибий компонентларга бирламчи қайта ишлаш принципи нимадан иборат? 2. Ун ва ёрма ишлаб чиқаришнинг дастлабки хомашёлари ҳақида нималарни биласиз? 3. Буғдой донларидан ун ишлаб чиқариш технологик жараёнининг қандай босқичлари мавжуд? 4. Дон ёрмаси ва пағалари ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусиятлари нимадан иборат? 5. Қуритилган картошка ва сабзавотлар ишлаб чиқариш линиясини ташкил этувчи комплекслар таркибига қандай жиҳозлар киритилади? 6. Картошка крахмали ишлаб чиқариш технологик жараёнининг асосий босқичларига таъриф беринг. 7. Шакар ишлаб чиқариш линиясида қайси бир жиҳозлар комплекси етакчи ҳисобланади? 8. Томат шарбати ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат? 9. Кунгабоқар ёғи ишлаб чиқариш линиясининг тузилиши ва ишлаш принципини тушунтириб бера оласизми? 10. Қовурилган ва эрувчан кофе ишлаб чиқариш линиясини ташкил этувчи жиҳозлар комплекслари ҳақида нималарни биласиз? 11. Солод ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган бирламчи хомашёлар ҳақида нималарни биласиз? 12. Виноматериаллар ишлаб чиқариш технологик линияси таркибидаги жиҳозлар комплекслари ичида қайси бир комплекс алоҳида аҳамиятга эга ҳисобланади? 13. Ректификацияланган этил спирти ишлаб чиқаришнинг қандай услубларини биласиз? 14. Нон маҳсулотлари учун ачитқилар ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат? 15. Ичимлик сути ва қуритилган сут ишлаб чиқариш технологик жараёнларининг асосий босқичлари ўртасида қандай фарқлар мавжуд? 17. Сариеғ ишлаб чиқариш линиясининг етакчи комплекси таркибига қайси бир турдаги жиҳозлар киритилган? 18. Йирик шохли ҳайвонларни бирламчи қайта ишлаш линиясининг тузилиши ва ишлаш принципини тушунтириб беринг. 19. Паррандаларни бирламчи қайта ишлаш технологик жараёнининг асосий босқичлари ҳақида нималарни биласиз?



Илм бир чирокдирким, сени роҳат ва
фароғатга ҳеч бир заҳматсиз етказди.

Абу Лайс Ас-САМАРҚАНДИЙ

III боб

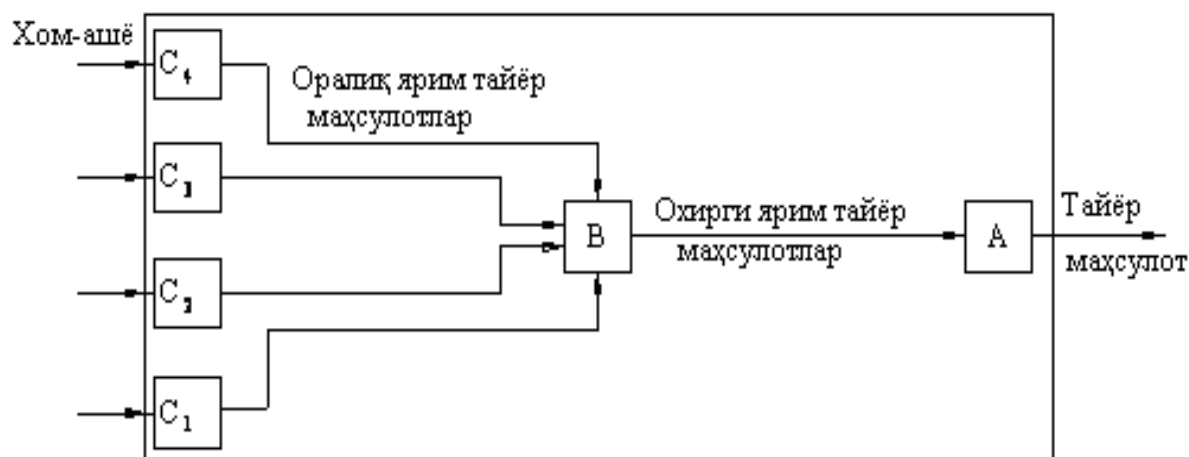
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ХОМАШЁСИНИНГ ТАРКИБИЙ КОМПОНЕНТЛАРИНИ БИРЛАШТИРИШ ЙЎЛИ БИЛАН ОЗИҚ- ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯЛАРИ

Қишлоқ хўжалик хомашёсига иккиламчи ишлов бериш линияларида амалга ошириладиган технологик жараёнлардан кўзланган асосий мақсад хомашёларни (ёки уларнинг таркибий компонентларини) бирлаштириш йўли билан кўп компонентли озиқ-овқат маҳсулотлари (озукавий муҳитлар) ҳосил қилишдир. Бундай технологик бирлаштиришнинг бош операциялари рецептуравий компонентларни дозаларга ажратиш, аралаштириш, уларни шакллантириш ва жойлаштиришдир. Бундай линияларда ишлаб чиқариладиган маҳсулот аҳолига реализация қилиш учун мўлжалланганлиги сабабдан улардаги жиҳозлар ҳам дозаларга ажратиш ва жойлаштириш бўйича финиш операцияларининг бажарилишини таъминлайди.

Умуман олганда, қишлоқ хўжалик хомашёсининг таркибий компонентларини бирлаштириш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линиялар жиҳозларини қуйидаги структуравий схемада (3.1- расм) келтирилган комплекслар кўринишида гуруҳларга жамлаш мумкин.

С комплекслари таркибига хомашёни технологик аралашмалардан тозалаш, уни майдалаш, навларга ажратиш, қиздириш, совутиш ва эритиш учун қўлланиладиган машина ва жиҳозлар киради.

В комплекслари таркибига кирувчи машина ва жиҳозлар ёрдамида компонентларни дозаларга ажратиш, аралаштириш ва термик ишлов бериш натижасида йиғма маҳсулотнинг янги сунъий кимёвий таркиби ва тузилиши ҳамда донали маҳсулотларнинг тайёрланмаси (заготовкеси) шакллантирилади.



3.1- расм. Қишлоқ хўжалик хомашёсининг таркибий компонентларини бирлаштириш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линияларнинг структуравий схемаси

А комплекси жиҳозлари эса линияда ишлаб чиқарилаётган тайёр маҳсулотнинг кимёвий таркиби ва структурасини ростлаш ва стабиллаш ҳамда уни истеъмол ва савдо идишларига жойлаштириш учун қўлланилади.

	Учта йўл билимга элтади: мулоҳаза қилиш йўли – бу йўл энг олижаноб йўлдир, тақлид қилиш йўли – бу йўл энг равон ва машаққатсиз йўлдир ва тажриба йўли – бу йўл энг оғир ва аччиқ-аламлидир. <i>КОНФУЦИЙ (551–479 э.а.), қадимги хитой мутафаккири</i>
---	---

3.1. БУҒДОЙ УНИДАН НОН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Нон буғдой уни хамирини бижғитиш асосида тайёрланадиган донали маҳсулот кўринишида ишлаб чиқарилади. Нон юзаси сингиб пишган қатлам билан ўралган бўлиб, унинг ички қисмида юмшоқ, ғовак ва эластик-бикир мағиз жойлашади.

Нон ишлаб чиқариш учун асосий хомашё сифатида буғдой уни ҳамда ичимлик суви, нон ачитқиси (хамиртуруш) ва туз ишлатилади. Қўшимча хомашё сифатида шакар, ўсимлик ва ҳайвон мойлари ҳамда турлича озуқавий қўшимчалар ишлатилади. Новвой уни юмшоқ буғдойнинг серкрахмал

донларидан тайёрланади. Бунлай ун структураси сочилувчан кукунсимон кўринишда бўлади. Ундан бошқа барча хомашёлар, ишлатилишда аввал, эритмалар, эмульсиялар ёки суспензиялар кўринишидаги оралик суюқ ярим тайёр маҳсулотларга айлантирилади.

Хамир қориш ва бижғитиш натижасида нон ҳамири белгиланган маҳсулот тури учун зарур бўлган кислоталик даражаси ва физик хоссаларга (бикирлик, шаклини ва таркибидаги газларни сақлай олиш хусусиятлари) эга бўлади, Хамир таркибидаги углерод (IV) оксид газы ёпиш учун бериладиган хамир зувалаларининг ҳажмини максимал бўлишини таъминлайди.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Ҳозирги кунда нон маҳсулотлари бир-биридан маханизациялаштирилганлик даражаси бўйича фарқланувчи икки турдаги узлуксиз ишловчи технологик линияларда ишлаб чиқарилади. Нон маҳсулотлари ишлаб чиқариш линиялари ассортимент гуруҳлари ичида тайёрланаётган бир турдаги маҳсулотдан иккинчи маҳсулот тайёрлашга эркин ўтиш имконини беради. Маҳсулотнинг оммавий турлари (батонлар, қолипларда ва печканинг куйи қисми - подда пишириладиган думалоқ нонлар) комплекс механизациялаштирилган ва автоматлаштирилган махсус линияларда ишлаб чиқарилади.

Нон ишлаб чиқаришнинг асосий жараёнлари хамир қориш, рецептуравий аралашма ҳисобланувчи хамирни бижғитиш ва уни ёпишдан (пиширишдан) иборат бўлади. Хамир қориш пайтида рецептуравий компонентлар аралаштирилади, куруқ компонентларга намликнинг гидролитик таъсири ўтказилади, хамирга механик ишлов берилиб, ҳаво пуфакчалари билан тўйинтирилади ва хамир зуваласининг ғовак каркаси шакллантирилади.

Ачитқилар ва сут кислотали бижғиш ҳосил қилувчи бактерияларнинг ҳаёт фаолияти туфайли хамир бижғийди. Хамирни бижғитиш пайтида унинг физик хоссаларини ўзгартирувчи микробиологик ва ферментатив жараёнлар кечади. Бу пайтда эластик ҳамда пластик хоссаларга эга бўлган скелет билан тутиб туриладиган капилляр-ғовакли зувала структураси ҳосил бўлади, Келгусида хамир ғоваклари углерод (IV) оксид газы ҳамда сув, спирт ва бошқа

бижғиш махсулотларининг буғларидан иборат бўлган газ аралашмаси билан тўлади. Ноннинг истеъмол хоссаларини белгиловчи, ёқимли ҳид ва таъм берувчи моддаларнинг хамирда тўпланиши кузатилади.

Нон ёпиш пайтида физик, микробиологик, коллоид ва биокимёвий жараёнлар комплекси юз бериши натижасида хамир бўлаги нонга айланади. Нон ёпиш печида хамир зуваласининг ҳажми ортади ва ноннинг шакли ҳосил бўлади, нон юзаси қаттиқ сингиб пишган қатлам билан қопланади, унинг остида эса юмшоқ мағиз жойлашади.

Нон махсулотлари якунланган товар кўринишида ва истеъмолга тайёр ҳолатда ишлаб чиқарилади. Нонни сақланиш муддати, агар у махсус материалларга ўралмаган бўлса, 1÷2 суткадан ортиқ бўлмайди. Шу сабабдан, нон ишлаб чиқариш бевосита аҳоли яшаш жойларида ташкил этилади. Ташиш учун нон ёғоч лотокларга жойланади, лотоклар эса стеллаж ёки тележкаларга жойлаштирилади ва махсус автомобилларда савдо ташкилотларига юборилади.

Технологик жараён босқичлари. Буғдой унидан нон тайёрлаш жараёнлари қуйидаги технологик босқичлар ва асосий операцияларга ажратилиши мумкин:

- хомашёни ишлаб чиқаришга тайёрлаш: сақлаш, аралаштириш, аэрация, унни элаш ва дозаларга ажратиш; ичимлик сувини тайёрлаш; туз, шакар, ёғ эмульсияси ва кўпайтириладиган ачитқилар миқдорини (хамиртуриш) тайёрлаш ва муайян ҳароратларда сақлаш;

- рецептуравий компонентларни дозаларга ажратиш, хамир қориш, опара ва хамирни бижғитиш;

- бўлаклаш - етилган хамирни бир хил оғирликдаги бўлакларга бўлиш;

- зувала қилиш - хамир бўлакларига муайян турдаги шакл бериш (шарсимон, цилиндрик, узунчоқ думалоқ ва б.) мақсадида механик ишлов бериш;

- тиндириш - шакл берилган хамир зувалаларини қўшимча бижғитиш, дам бериш, кўптирилган зувалалар юзасини қирқиш (масалан, батонлар);

- хамир зувалаларига гигротермик ишлов бериш ва нон ёпиш;
- нонни совутиш, нуқсонли нонларни ажратиб олиш ва сақлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Нон ишлаб чиқаришнинг бошланғич босқичлари ун, сув, туз, шакар, ачиткилар ва бошқа турдаги хомашёларни сақлаш, узатиш ва ишлаб чиқаришга тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси ёрдами амалга оширилади. Хомашёларни сақлаш учун қоплар, турлича сифимдаги металл идишлар ва бункерлардан фойдаланилади. Унча катта бўлмаган корхоналарда қопланган унлар автоюклагичлар ёрдамида ташилади, қопдан бўшатиб олинган ун эса нория, куракчали ва винтли конвейерлар билан технологик объектларга узатилади. Йирик корхоналарда ун пневмотранспорт системаси воситасида узатилади. Суюқ ҳолатдаги ярим тайёр маҳсулотлар насослар воситасида ҳайдалади. Хомашёларни асосий ишлаб чиқариш операцияларига тайёрлаш элаклаш машиналари, аралаштиргичлар, магнитли металл тутқичлар, фильтрлар ва ёрдамчи жиҳозлар воситасида амалга оширилади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси рецептуравий компонентларни бир хил ҳароратда ушлаб туриш, дозаларга ажратиш ва аралаштириш жиҳозлари; опара ва хамирни бижғитиш учун жиҳозлар; хамирни тенг бўлакларга ажратиш ва зувалаларга шакл бериш машиналаридан иборат бўлади. Бу комплекс таркибига дозаторлар, хамир тайёрлаш агрегатлари ҳамда хамир қориш, уни бўлакларга ажратиш ва хамир зуваласига шакл бериш машиналари киритилади.

Линиянинг навбатдаги комплекси таркиби хамир зуваласини тиндириш, қолипларга жойлаштириш ва нон ёпиш жиҳозларидан иборат бўлади. Бу жиҳозлар туркумига зувала тиндириш шкафи, хамир зувалаларини қолипларга жойлаштириш, қайта жойлаштириш ва зувала юзасини кесиш механизмлари ҳамда нон ёпиш печлари киритилади.

Линияни якунловчи комплекс таркиби иссиқ нонни совутиш ва уни жойлаштириш жиҳозларидан иборат бўлади.

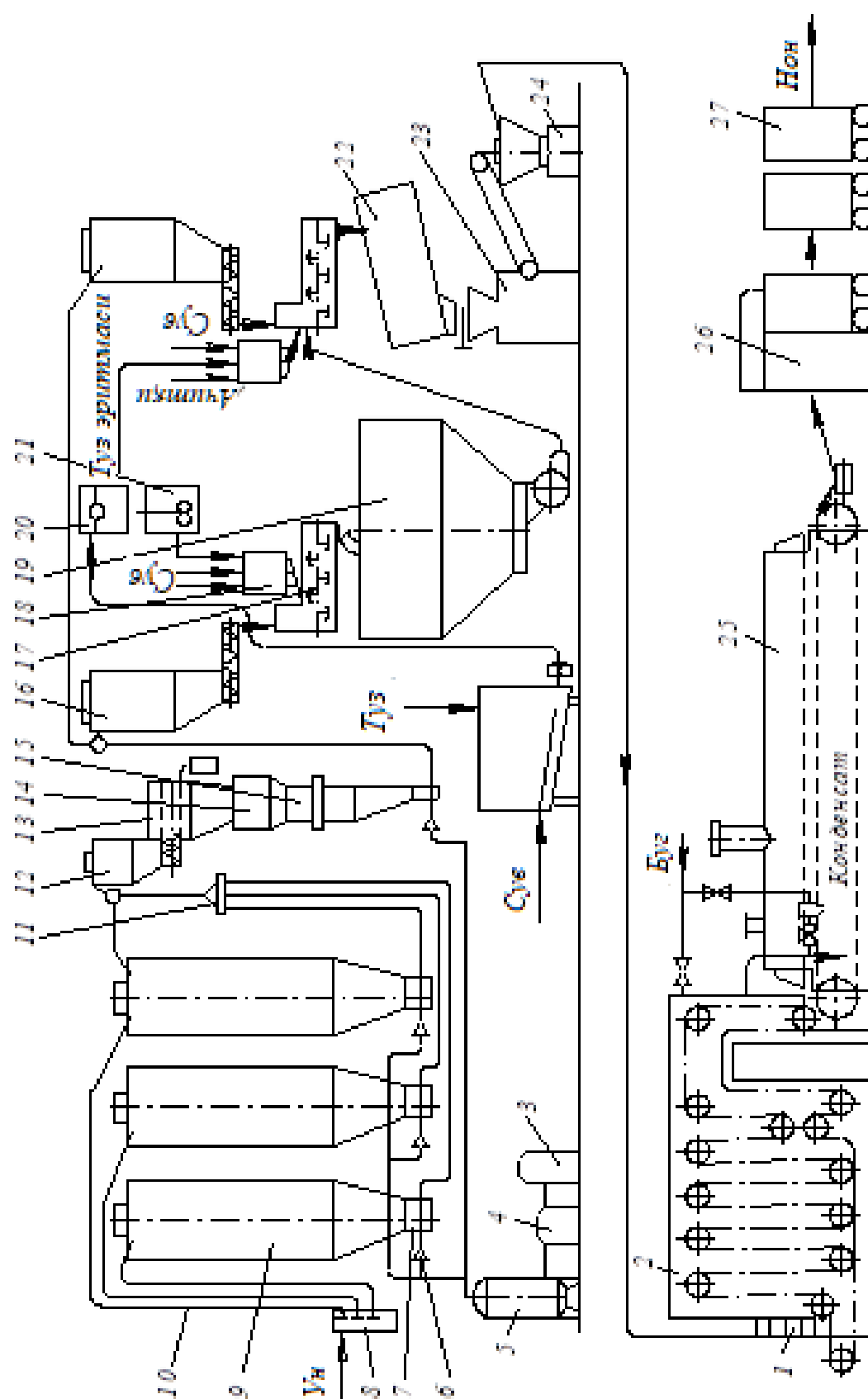
3.2- расмда оммавий ишлаб чиқариладиган нон турларидан бири - I навли бугдой унидан тайёрланиб, печканинг қуйи қисмида пишириладиган нон ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Корхонага ун махсус ун ташувчи автомобилларда келтирилади. Келтирилган ун белгиланган тартибда ўлчаниб, қабул қилинади ва бўшатиб олинади. Автоцистерналардаги (сифими $7\div 8$ тн) унни пневматик усулда тушириб олиш учун машина ҳаво компрессори ва бикир шланг (корхонанинг ун қабул қилувчи шчитига 8 уланиш учун) билан таъминланади. Автоцистерналардан ун босим остида, технологик қувурлар 10 бўйлаб, силосларга 9 узатилади.

Махсус мосламаларда туз ва шакар эритмалари, кўпайтириладиган ачитқи-лар суспензияси ва эритилган мой (маргарин) тайёрланади. Бу ярим тайёр маҳсулотлар тегишли сарф идишларида сақланади ва улардан дозаторлар орқали хамир қориш операциясига узатилади. 3.2- расмда кўрсатилган сифимли идишларда 20 ва 21 тузли эритма ва кўпайтириладиган ачитқининг суюқ суспензияси сақланади.

Линиянинг ишлаши пайтида ун силослардан 9 бункерга 12 аэрозоль-транспорт системаси воситасида тушириб олинади. Ааэрозольтранспорт тизими қувурлар, компрессор 4, ресивер 5 ва ҳаво фильтридан 3 иборат бўлади. Ҳар бир силосдан туширилаётган ун сарфи роторли таъминлагичлар 7 ва ун оқими йўналишини ўзгартирувчи мосламалар 11 воситасида ростланади. Турлича иш режимларида сиқилган ҳавони бир текисда тақсимлаш учун роторли таъминлагичлар олдида ультратовушли сопло 6 ўрнатилади.

Корхона лабораторияси шароитида турлича ун партиялари аралашмасидан нон ёпиб кўрилиб, қайси бир силосдан 9 қанча миқдорда ун тушириб олиш дастури тузилади. Ун партияларини бундай тарзда аралаштириш туфайли нон ёпиладиган унларнинг технологик кўрсаткичлари ростланади. Келгусида унлар аралашмаси магнитли тутқич билан таъминланган элаклаш



3.2- расм. Бугдой унидан тайёрланиб, печнинг куйи қисмида пишириладиган нон ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

машинасида 13 ёт чиқиндилардан тозаланади. Тозаланган ун оралиқ бункер 14 ва автоматик тарози 15 орқали ишлаб чиқариш силосларига 16 юкланади.

Мазкур линияда сифатли нон тайёрлаш учун икки фазали хамир тайёрлаш усули қўлланилади. Биринчи фазада опара тайёрланади. Опара хамир қориш машинасида 17 тайёрланади. Бу машинага ишлаб чиқариш силосларидан 16 белгиланган миқдордаги ун, дозировкалаш станцияси 18 орқали эса меъёрлаштирилган илиқ сув ва кўпайтириладиган ачитки суспензияси берилади. Сарфланадиган умумий уннинг $40\div 70$ % миқдори опара қориш учун ишлатилади.

Хамир қориш машинасида 17 тайёрланган опара олти секциядан иборат бўлган бункерли агрегатга 19 юкланади. $3,0\div 4,5$ соат мобайнида бижғитилган опара бункерли агрегатдан 19 аниқ дозаларда иккинчи хамир қориш машинасига узатилади. Бу машинага уннинг қолган қисми, сув, туз ва шакар эритмалари, эритилган мой ҳам хамир билан бир пайтнинг ўзида берилади. Хамир тайёрлашнинг иккинчи фазаси хамирни $1\div 2$ соат мобайнида сиғимли идишларда 22 бижғиши билан якунланади. Қорилган хамирнинг зичлиги 1200 кг/м^3 , бижғитилгандан сўнг эса 500 кг/м^3 бўлади.

Тайёр хамир сиғимли идишдан 22 хамир бўлаклаш машинасининг 23 бункерига оқиб тушади. Хамир бўлаклаш машинасида хамир бир хил оғирликдаги бўлакларга бўлинади. Хамир бўлаклари думалоқлаш машинасида 24 ишлов берилгандан сўнг шарсимон шаклдаги хамир зувалалари ҳосил бўлади. Келгусида думалоқ зувалалар маятник типигаги жойлаштириш механизми 1 ёрдамида тиндириш шкафининг 2 люлкалари ячейкаларига териб чиқилади.

Ҳавонинг нисбий намлиги $80\div 85$ % ва ҳарорати $35\div 40$ °C бўлган шароитда хамир зувалалари $35\div 50$ минут давомида тиндирилади. Бу пайтда кечадиган кўшимча бижғитиш жараёнлари натижасида хамир зувалалари ғоваксимон структурага эга бўлади, уларнинг ҳажми $1,4\div 1,5$ маротаба ортади, зичлиги эса $30\div 40$ % га камаяди. Зувалалар текис силлиқ эластик юзага эга бўлади. Ёпиш пайтида ноннинг сингиб пишадиган юқори юзасини

ёрилиб кетиш эҳтимоллигини олдини олиш мақсадида, печнинг 25 тубига жойлаштиришдан аввал зувалалар юзаси кесиб ёки тешиб қўйилади.

Нон ёпиш камерасининг кириш участкасида жойлаштирилган намловчи мослама воситасида зувалаларга $2\div 3$ минут давомида, ҳавонинг нисбий намлиги $70\div 85$ °C ва ҳарорати $100\div 160$ °C бўлган шароитда гигротермик ишлов берилади. Нон ёпиш жараёни печнинг ўзгарувчан ҳарорат режимларида $150\div 250$ °C, ёпиладиган нон порциясининг массаси ва рецептурасига биноан $10\div 60$ минут давомида амалга оширилади.

Иссиқ нон жойлаштириш механизми 26 воситасида контейнерларга 27 юкланади ва совутиш учун экспедицияга жўнатилади.

Нон тайёрлаш жараёнининг умумий давомийлиги, технологик тизимга ун беришдан то тайёр маҳсулот олингунча қадар, одатда $9\div 10$ соатни ташкил этади.

	Инсонни мақташ жуда фойдалидир, бу унинг ўзига бўлган ҳурматини оширади, ўзининг ижодий кучларига бўлган ишончини ривожланишига имкон беради. <i>М. ГОРЬКИЙ (1868–1936), рус ёзувчиси, публицист</i>
---	--

3.2. ЖАВДАР НОНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотнинг тавсифи. Савдога кепакли тортилган, эланган (кепаксиз) ёки дағал тортилган жавдар унидан қолипда пиширилган оддий, камдан-кам ҳолларда эса печнинг туб қисмида пиширилган жавдар нонлари чиқарилади. Шунингдек, турлича кўринишда (майин ёки йирик) тортилган жавдар ва буғдой унлари аралашмасидан тайёрланган нонлар ҳам ишлаб чиқарилади. Тегирмонда бир турда тортилган унлардан тайёрланган жавдар ва буғдой нонлари, кимёвий таркиби бўйича бир-биридан деярли фарқ қилмайди.

Жавдар унидан тайёрланган ноннинг биологик қиймати кўп жиҳатдан ун тортиш даражасига боғлиқ бўлади. Майин тортилган ундан ёпилган нон таркибидаги оксиллар, мойлар ва углеводлардан фойдаланиш имконияти тўлароқ бўлади.

Новвойлик хоссаларини белгиловчи кўрсаткичлар (углеводлар таркиби, клейковина миқдори, айниқса клейковинанинг сифати) бўйича жавдар уни буғдой унидан фарқ қилади. Агар буғдой уни хамирининг физик хоссалари, унинг газ ушлаш ва шаклини сақлаш хусусиятлари асосан эластик клейковинали "скелет" билан белгиланишини эътиборга олсак, у ҳолда жавдар унидан тайёрланган хамирни муаллақ сузиб юрувчи бўккан крахмал доначалари ва қисман (чегараланган миқдорларда) бўккан, аммо эритмага ўтмаган оксилларнинг бир қисмидан иборат бўлган суюқлик деб қарашимиз мумкин. Шу сабабдан, жавдар уни хамирининг ўз шаклини сақлаб қолиш хусусияти бундай суюқликнинг қовушқоқлиги билан, унинг газ сақлаш хусусияти эса суюқликнинг сирт таранглиги билан ифодаланади.

Жавдар уни ва жавдар-буғдой унлари аралашмасидан тайёрланган хамир-нинг ғовак структурасини ҳосил қилиш учун унга одатда хамиртуруш (етилган хамирнинг бир қисми) солинади. Хамиртуруш янги тайёрланган хамир порцияси-нининг бирламчи компоненти, бижғиш жараёнини кўзғатувчи биологик восита бўлиб хизмат қилади.

Хамиртуриш ва хамирдаги ачитқи хужайралари спиртли бижғишни келтириб чиқаради. Хужайралар фаолияти натижасида ажралиб чиқадиган углерод (IV) оксид хамир массасида газли ғовакчалар ҳосил қилади. Кислота ҳосил қилувчи бактерияларнинг мавжудлиги (асосан сут кислотали бижғишни юзага келтирувчи бактериялар) бижғитилаётган хамирда турлича органик кислоталарни, шу жумладан сут кислотасини тўпланишига сабаб бўлади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Жавдар нони тайёрлаш технологияси ва нон ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси, принцип жиҳатдан, буғдой унидан нон ишлаб чиқаришга ўхшаш бўлади. Ишлаб чиқаришнинг

Ўзига хос хусусиятлари асосан жавдар уни ҳамирини тайёрлаш босқичида намоён бўлади. Жавдар уни ҳамирини тайёрлашнинг ҳамиртуришли, опарали ва ачитқили усуллари мавжуд. Жавдар уни ҳамирини ҳамиртуриш ва ачитқиларда тайёрлашнинг комбинацияланган усули амалиётда кенг тарқалган. Комбиницияланган усулда жавдар уни ҳамирини тайёрлаш учун бир пайтнинг ўзида кўпайтириладиган ачитқи суспензияси билан биргаликда аввалги тайёрланган (бижғитилган) ҳамирнинг бир қисми ҳамиртуриш сифатида ишлатилади.

Жавдар нони семиришга мойил бўлган ва қандли диабет билан оғриган инсонлар учун пархез нон сифатида тавсия этилади. Жавдар нони соғлом инсонлар учун ҳам фойдали ҳисобланади. Бироқ ошқозон касалликларининг кўплаб турларида ҳамда кичик ёшдаги болаларнинг овқатланиш рационида жавдар нони истеъмол қилишни чеклаш тавсия этилади. Ҳар қандай янги ёпилган нон, шу жумладан жавдар нони ҳам, меъда ширасини ҳайдовчи таъсирга эга бўлади. Шу сабабдан, бир кун аввал ёпилган нонни истеъмол қилиш, пархез нуқтаи назаридан, тўғрироқ бўлади.

Технологик жараён босқичлари. Жавдар нони тайёрлаш жараёнини куйидаги технологик босқичлар ва асосий операцияларга ажратиш мумкин:

- хомашёларни ишлаб чиқаришга тайёрлаш: сақлаш, аралаштириш, ҳаво билан тўйинтириш (аэрация), унни элаш ва дозаларга ажратиш; ичимлик сувини тайёрлаш; туз эритмаси, мой эмульсияси, кўпайтириладиган ачитқилар суспензияси (ҳамиртуриш) ва солодни тайёрлаш ҳамда уларни ўзгармас ҳарорат таъсири остида сақлаш;

- рецептуравий компонентларни дозаларга ажратиш, опара ва ҳамир қориш, ҳамиртуриш, опара ва ҳамирни бижғитиш;

- етилган ҳамирни тенг бўлақларга бўлиш ва уларни қолипларга жойлаш;

- қолиплардаги ҳамир бўлақларини тиндириш;

- қолипланган ҳамирни ёпиш (пишириш);

- ёпилган нонларни қолиплардан ажратиб олиш;

- нонни совутиш, нуқсонли нонларни ажратиб олиш ва сақлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Жавдар нони ишлаб чиқариш технологик жараёнининг бошланғич босқичлари ун, сув, туз, ёғ, ачитқилар ва бошқа турдаги хомашёларни сақлаш, узатиш ва ишлаб чиқаришга тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси ёрдами амалга оширилади.

Хомашёларни сақлаш учун қоплар ва металл бункерлар ишлатилади. Унча катта бўлмаган корхоналарда қопланган унлар автоюклагичлар ёрдамида ташилади, қопдан бўшатиб олинган ун эса нория, куракчали ва винтли конвейерлар воситасида технологик жиҳозларга узатилади. Йирик корхоналарда ун узатиш учун пневмотранспорт системаси қўлланилади.

Суюқ ҳолатдаги ярим тайёр маҳсулотлар насослар воситасида ҳайдалади. Ун элаклаш машиналари, аралаштиргичлар, магнитли тутқичлар, филтрлар ва ёрдамчи жиҳозлар воситасида асосий технологик операцияларга тайёрланади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси рецептуравий компонентларни бир хил ҳароратда ушлаб туриш, дозаларга ажратиш ва аралаштириш; опара ва хамирни бижғитиш; хамирни бўлакларга бўлиш ва уларни қолипларга жойлаштириш жиҳозларидан иборат бўлади. Бу комплекс таркибига дозаторлар, хамир тайёрлаш агрегати, хамир қориш машиналари ва хамирни бўлакларга бўлиш ва уни қолипларга жойлаштириш агрегати киритилади.

Линиянинг навбатдаги жиҳозлар комплекси таркиби қолипларга жойланган хамирни тиндириш шкафи ва нон ёпиш печидан иборат бўлади.

Линияни якунловчи комплекс таркиби иссиқ нонни совутиш ва уни жойлаштириш жиҳозларидан иборат бўлади.

3.3- расмда жавдар нони ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Ун, сув, туз ва ачитқиларни асосий технологик жараёнларга тайёрлаш операциялари юқорида тавсифи келтирилган бугдой унидан нон тайёрлаш линиясидагидек

тартибда амалга оширилади. Автоцистерналарда келтирилган ун қабул қилувчи шчитдан 1 сиқилган ҳаво ёрдамида қувурлар 2 бўйлаб силосларга 3 сақлаш учун узатилади.

Линиянинг ишлаши пайтида ун силослардан 3 технологик оқимни қайта тақсимлаш мосламалари 4 билан жиҳозланган аэрозольтранспорт тизими воситасида бўшатиб олинади, рецептура бўйича белгиланган ун аралашмаси шакллантирилади ва ишлаб чиқариш бункерига 5 узатилади. Келгусида ун аралашмаси элаклаш машинасида 6 ёт чиқиндилардан тозаланади ва оралиқ бункер 7 ва автоматик порцион тарозилар 8 орқали опара ёки ҳамир тайёрлаш учун узатилади. Жавдар-буғдой унлари аралашмасидан ноннинг оммавий турларини ишлаб чиқаришда комбинацияланган усулда узлуксиз ҳамир тайёрлаш агрегатлари ишлатилади. Бундай агрегатларда ҳамиртуришни бижғитиш жараёни бункерда амалга оширилади, ҳамир эса конвейер лентасида бижғитилади.

3.3- расмда тасвирланган технологик линия ҳамир тайёрлаш агрегати билан таъминланган. Бу агрегат таркиби иккита узлуксиз ишловчи ун дозатори (алоҳида тартибда суюқ фазалар ва ҳамир тайёрлаш учун), суюқ опара ва ҳамир тайёрлаш учун рецептуравий компонентларни аралаштириш қурилмаси, опара бижғитиш қурилмаси, лентали конвейер, компонентлар сарфини таъминловчи сиғимли идишлар, технологик қувурлар, насослар ва технологик жараёнларни автоматлаштирилган бошқариш тизимидан иборат бўлади.

Ун дозатори бункер 9, таъминловчи шнек 10, сиғимли ўлчов идиши 11 ва электр датчикли вибрацион лоток 12 билан таъминланади. Ўлчов идишдаги 11 уннинг юқори ва қуйи сатҳлари датчиклар 13 воситасида кузатилади. Вибрацион лоток 12 юзасидаги ун қатлами электромагнитли вибратор 14 ёрдамида мунтазам юмшатилиб турилади. Вибрацион лоток тарозили 15 мослама билан боғланган бўлиб, унинг иши ўлчов конвейерига 16 келиб тушаётган ун миқдорига кўра автоматик тарзда ростланади.

Хамирнинг суёқ фазаларини рецептура бўйича комбинацияланган усулда тайёрловчи аралаштириш қурилмасининг таркиби сув, кўпайтириладиган ачитки суспензияси ва суёқ опара учун сарф идишлари 17, 18 ва 19 суёқ компонентлар учун дозаторлар системаси 20, узлуксиз ишловчи аралаштиргич 21 ва ун учун дозатордан иборат бўлади.

Опарани бижғитиш қурилмаси ўн икки секцияли қўзғалмас сифимли идиш 22 кўринишида ишланган. Идишнинг туб қисми унинг марказига нисбатан муайян қияликка эга бўлади, яъни конуссимон тарзда ишланади. Қурилманинг туб қисмига ўн икки позицияли хамир оқимини қайта тақсимловчи диски мослама 25 ўрнатилган. Секциялар хамир билан тўлгандан сўнг махсус бурилувчи мослама 24 ёрдамида компонентлар оқими бир секциядан иккинчисига йўналтирилади. Диски мослама 25 айланувчи мослама 24 билан синхрон тарзда ишлайди. Хамир тайёрлаш учун қўлланиладиган рецептуравий аралаштириш мосламаси тузли эритма, сув ва солод учун сарф идишлари 30, 32 ва 31, суёқ компонентлар учун дозаторлар системаси 33, сув қобиқли 35 узлуксиз ишловчи аралаштиргич 34 ва ун дозаторидан иборат бўлади.

Агрегатнинг иш жараёнида ун ва суёқ компонентлар аралаштиргичга 9 узлуксиз тарзда бериб турилади. Аралаштиргич валининг юқори тезликда (400 мин^{-1}) айланиши сабабли суёқ фаза компонентлари интенсив тарзда 40 секунд давомида аралаштирилади (қорилади).

Суёқ фазанинг ўлчаб олинadиган порциялари кетма-кет тарзда опара бижғитиш қурилмаси 28 секцияларидан бирига ҳайдалади. Маълум бир вақт оралиғида бижғитилган опара қурилмадан иккита шнекли насос билан ҳайдалади. Насос 26 опарани сифимли идишга 19 суёқ фаза тайёрлаш учун ҳайдаб беради, насос 27 эса опаранинг иккинчи қисмини совуткичга 29 ва ундан кейин эса суёқ компонентлар дозаторига 33, хамир тайёрлаш учун узатади. Сарф идишлари тўлиб кетган холларда технологик қувурларга ўрнатилган кранлар 23 ва 28 воситасида суёқ опара орқага қайтарилади.

Рецептуравий компонентлар дозаторлар 33 системаси воситасида аралаштиргичга 34 юкланади. Хамир машинанинг 200 мин⁻¹ тезликда айланувчи ишчи органлари 35 воситасида, 60 секунд мобайнида қорилади.

Аралаштиргичдан 34 узлуксиз чиқаётган хамир прессланган жгут кўринишида лентали конвейерга 36 келиб тушади ва унинг юзасида 12÷20 минут мобайнида бижғитилади.

Агрегатнинг иши кўрсатувчи ва қайд этувчи асбоблар билан жиҳозланган марказий пулт орқали бошқарилади. Пултга идишлардаги компонентлар сатҳи, ростловчи каналларнинг ҳолати, аралаштиргичнинг қуввати, опара, хамир ва бошқа компонентларнинг ҳароратларини кўрсатувчи асбоблар кўрсаткичлари чиқарилади.

Бижғитилган хамир конвейердан 36 хамирни бўлаклаш ва қолипларга жойлаштириш агрегатига 37 келиб тушади. Бу агрегат ёрдамида хамир бўлаклари тиндириш шкафининг 38 люлькаларига маҳкамланган қолипларга жойлаштирилади. Тиндириш шкафи нон ёпиш печи 40 билан умумий занжирли конвейер воситасида бирлаштирилган бўлади.

Пиширилган нон қолипларни лентали транспортёр 39 юзасига ағдариш йўли билан улардан бўшатиб олинади ва контейнерларга жойлаштириш механизмига 41 узатилади. Иссиқ нон юкланган контейнерлар 42 тарқатувчи аравачалар 43 ёрдамида экспедицияга йўналтирилади.



**Ҳунарни асрабон нетгумдир охир,
Олиб туфроғгаму кетгумдир охир.**

АЛИШЕР НАВОИЙ

3.3. БУҒДОЙ УНИ НОНИДАН СУХАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотнинг тавсифи. Қоқланган нон (сухари) - бу заҳирага ғамлаб кўйиш ёки бевосита истеъмол қилиш учун тайёрланган жавдар ёки буғдой нонининг қуритилган юпка бўлакчаларидир. Қоқланган нон бўлакчаларининг намлиги, унинг рецептурасига кўра, 8÷12 %

бўлади. Шакли, ўлчамлари, таъми, озуқавий хоссалари ва узоқ муддат сақлашга яроқлилиги бўйича фарқланувчи сухари турлари мавжуд.

Махсус белгиланган мақсадларга кўра болалар учун тўйимли, шифобахш (маданли сув манбааларининг тузларида тайёрланган ёки қандли диабет билан оғриган касаллар учун ва ҳ.) ва тузланган (масалан, пиво сухариси) сухари турлари ишлаб чиқарилади.

Сухариларнинг турига кўра, уларнинг рецептуравий таркибига нафақат буғдой ёки жавдар уни, ачитки ва туз, шунингдек шакар, хайвон мойи, тухум, ароматик эссенциялар ва бошқа компонентлар ҳам киритилади.

Сухари ишлаб чиқаришда асосий ярим тайёр маҳсулот бўлиб сухари ҳамиридан тайёрланадиган юпқа ясси плиткалар ҳисобланади. Плиткаларнинг ўлчамлари сухарининг танланган кесим юзаси ва узунлигига монанд бўлади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Сухарилар одатда механизациялаштирилган технологик линияларда, белгиланган маҳсулотлар ассортименти бўйича, ишлаб чиқарилади.

Хамир қориш, уни бижғитиш ва хамир тайёрланмасини ёпиш (пишириш) жараёнлари билан бир қаторда сухари плиталарини шакллантириш ҳам маҳсулот ишлаб чиқаришнинг асосий жараёни бўлиб ҳисобланади. Бунинг учун хамирни майда бўлакчаларга бўлинади. Хамир бўлакчалари жўвалаш йўли билан ясси шаклда ёйилади ва улар металл листлар (товалар) юзасига қатор қилиб териб чиқилади. Хамир бўлакчаларини ясси жгут кўринишига текислаб ёйиш натижасида сухарилар майда ғовакли структура ва бир хил қалинликдаги кесим юзасига эга бўлади.

Сухарилар таркибидаги намлик миқдори кам бўлиши сабабли улар ўз таъми ва тўйимлилигини йўқотмасдан узоқ вақт сақланиши мумкин. Сухариларни диетик қиймати шундан иборатки, улар таркибидаги оксиллар, ёғлар ва углеводлар инсон организмида (шу жумладан, кўплаб касалликлар даврида ҳам) нисбатан енгил ва тўлиқ ҳазм бўлади. Бундан ташқари,

сухариларни ҳар қандай ҳароратда ҳам бевосита истеъмол қилиш мумкин. Ушбу ҳолат уюштириладиган турлича экспедициялар ва ҳарбий қисмларни нон билан таъминлашда алоҳида аҳамиятга эга бўлади.

Технологик жараён босқичлари. Сухарилар тайёрлаш жараёнини куйидаги технологик босқичлар ва асосий операцияларга ажратиш мумкин:

- хомашёни ишлаб чиқаришга тайёрлаш;
- рецептуравий компонентларни дозаларга ажратиш, опара ва хамир кориш, опара ва хамирни бижғитиш;
- хамирни бўлаклаш ва сухари плиткаларини тайёрлаш (хамирни майда бўлакчаларга бўлиш, бўлакчаларни ясси жгут кўринишига жўвалаш йўли билан ёйиш ва сухари плиткаларини ҳосил қилиш мақсадида уларни металл листлар (пртивенлар) юзасига қатор қилиб жойлаштириш);
- сухари плиткаларини тиндириш ва улар юзасига чақилган тухум суриш, шакар, ёнғоқ ёки сухари увокларини сепиш;
- сухари плиткаларини пишириш (ёпиш) ва совутиш;
- сухари плиткаларига дам бериш, келгусида уларни кичик бўлакчаларга кесиш ва бўлакчаларни кассеталарга ёки металл листларга жойлаштириш;
- бўлакчаларни қуриштириш ва тайёр сухариларни совутиш;
- тайёр маҳсулот сифатини назорат қилиш, нуқсонли сухариларни ажратиб олиш ва тайёр маҳсулотни жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Сухари ишлаб чиқариш технологик жараёнининг бошланғич босқичлари ун, сув, туз, шакар, ёғ, ачитқилар ва бошқа турдаги хомашёларни сақлаш, узатиш ва ишлаб чиқаришга тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси ёрдами амалга оширилади.

Хомашёларни сақлаш учун қоплар, металл идишлар ва бункерлардан фойдаланилади. Унча катта бўлмаган корхоналарда қопланган унлар авто-юклагичлар ёрдамида ташилади, қопдан бўшатиб олинган ун эса нория, куракчали ва винтли конвейерлар воситасида технологик жиҳозларга

узатилади. Йирик корхоналарда ун узатиш учун пневмотранспорт тизими қўлланилади.

Суюқ ҳолатдаги ярим тайёр маҳсулотлар насослар воситасида ҳайдалади. Ун элаклаш машиналари, аралаштиргичлар, магнитли тутқичлар, филтрлар ва ёрдамчи жиҳозлар воситасида асосий технологик операцияларга тайёрланади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси рецептуравий компонентларни бир хил ҳароратда ушлаб туриш, дозаларга ажратиш ва аралаштириш; опара ва хамирни бижғитиш; хамирни порцияларга бўлиш, хамир зуваласи ва сухари плиткаларини шакллантириш жиҳозларидан иборат бўлади. Ушбу комплекс таркибига дозаторлар, хамир тайёрлаш агрегатлари, хамир қориш машиналари ва сухари плиткаларини шакллантирувчи машиналар киритилади.

Линиянинг навбатдаги жиҳозлар комплекси таркиби сухари плиткаларини тиндириш, ёпиш, совутиш, сухари плиткаларини кесиш, кесилган юпқа бўлакларни жойлаштириш ва қуриштириш жиҳозларидан иборат бўлади.

Линияни якунловчи жиҳозлар комплекси таркибига тайёр маҳсулотни совутиш ва уни жойлаштириш жиҳозлари киритилади.

Линия противенларни тозалаш ва мойлаш машинаси ҳамда конвейерлар тизими билан таъминланади. Конвейерлар тизими печдан чиқаётган противенларни орқага қайтариш, уларни сухари плиталарига шакл берувчи ёки уларни юпқа бўлакларга қирқувчи машиналарга юклаш учун узатишга хизмат қилади.

3.4- расмда буғдой унидан тўйимли сухарилар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Ун, сув, туз, ачитқилар ва бошқа компонентларни асосий технологик жараёнларга тайёрлаш операциялари юқорида тавсифи келтирилган буғдой унидан нон тайёрлаш линиясидагидек тартибда амалга оширилади.

Линиянинг ишлаши пайтида ишлаб чиқаришга тайёрланган ун кичик силослардан порцион тарозиларга 3 йўналтирилади ва муайян дозаларда хамир қориш машинасига 2 ўрнатилган дежаларга 4 берилади. Дежаларга дозаторлар системаси 1 орқали суёқ компонентлар (сув ва кўпайтириладиган ачитки суспензияси) ҳам берилади. Опара қорилиб бўлгандан сўнг дежалар машинадан ажратилиб, бижғитиш бўлимига суриб чиқарилади.

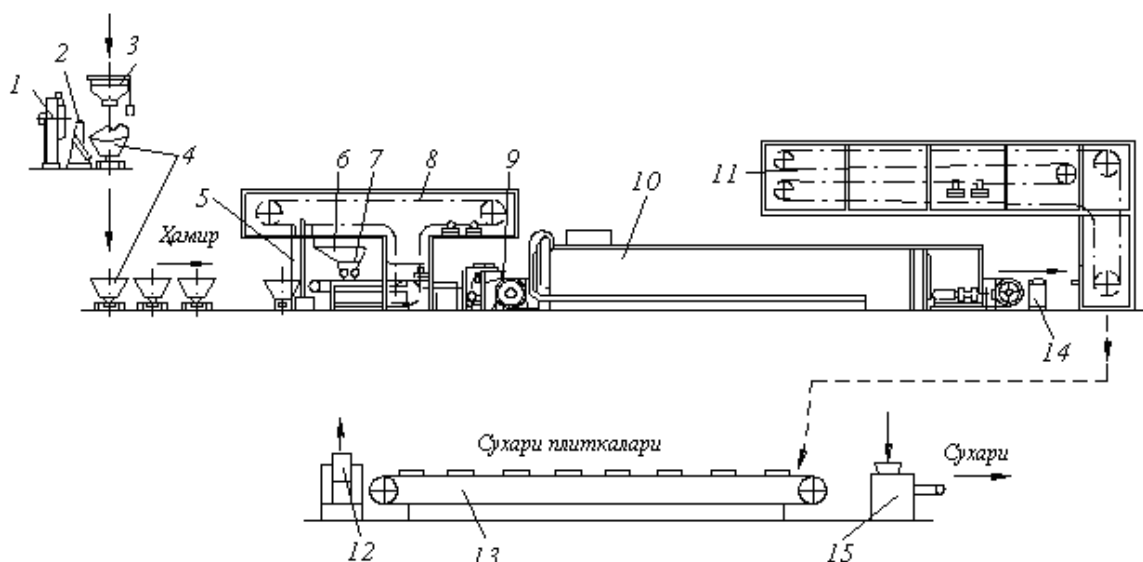
Опара бижғитилгандан сўнг дежа иккинчи хамир қориш машинасига ўрнатилади. Порцион тарозилар ёрдамида уннинг қолган қисми, дозаторлар системаси орқали эса зарурий миқдордаги суёқ компонентлар дежага берилади. Хамир қорилиб, тайёр бўлгандан сўнг дежа қайтадан бижғитиш бўлимига суриб чиқарилади.

Хамир тайёрлаш учун дежали даврий ишловчи хамир қориш машинаси ўрнига линияда узлуксиз ишловчи хамир қориш агрегатлари ҳам ишлатилиши мумкин.

Оширилган хамирли дежалар навбатма-навбат дежа ағдариш машинасига 5 келтирилади. Бу машинада дежа махсус механизмлар воситасида маҳкамланган ҳолатда юқорига кўтарилади ва тўнтарилиб, унинг ичидаги хамир сухари плиталарини шакллантирувчи машина 7 воронкасига 6 тўкилади. Шакл бериш машинасида 7 сухари хамирининг зуваласи ясси жгут кўринишида шакллантирилади. Бу жгутлар металл противенлар юзасига, бир-бирига тегиб турадиган зич тартибда, сухари плитаси шакли ҳосил қилинган ҳолатда, жойлаштирилади. Келгусида хамир плиткалари жойлаштирилган противенлар тиндириш шкафининг 8 люлкаларига ўрнатилади.

Хамирнинг ясси зувалаларини тиндириш шкафидан 8 туннелли печнинг 10 туб қисмига кўчириб ўтказиш пайтида уларнинг юзаси тешиб кўйилади ва меланж сурилади. Сухари плиткаларини ёпиш жараёнида улар буғ билан қўшимча тарзда намламасдан, паст ҳароратли режимларда амалга оширилади.

Ёпилган сухари плиткалари противендан ажратиб олинади ва совутиш шкафининг 11 конвейерига юкланади. Сўриб олинаётган ҳаво оқимли



3.4- расм. Буғдой унidan тўйимли сухарилар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

вентиляция тармоғидан фойдаланилганда сухари плиткаларини совутиш давомийлиги 6÷16 соатни ташкил этади. Бундай дам бериш натижасида сухари плиткаларининг қаттиқлиги ва ички структурасини пластиклиги ортади. Бу эса ўз навбатида сухари плиткаларини кесиш жараёнида ҳосил бўладиган нуқсонли маҳсулот миқдорининг минимал бўлишини таъминлайди. Совутилгандан сўнг плиткалар конвейер 13 воситасида кесиш машинасига 12 йўналтирилади. Сухари плиткалари пичоқ билан бир хил қалинликдаги юпқа бўлакчаларга кесилади.

Кесилган бўлакчалар жойлаштириш механизми 9 ёрдамида металл противенлар юзасига жойлаштирилади ва противенлар печнинг 10 остки қисмига, сухари қуриштиш учун, юкланади. Тўйимли сухариларни фақат нон ёпиш печларида қуриштиш мумкин, чунки нурланиш воситасида иссиқлик алмашилиш жараёни сухарининг ён томонларини стандарт талабларига мос равишда қизартириш имконини беради.

3.4- расмда келтирилган битта печли технологик линия 3 сменали режимда ишлайди: 1- сменада сухари плиталари ёпилади, 2- ва 3- сменаларда эса сухарилар қуриштилади. Шундай қилиб, совутиш шкафи тўпловчи қурилма функциясини бажаради, печь эса - ёпиш ва қуриштиш режимига қайта

мосланади. Тўйимли сухари ишлаб чиқариш бўйича юқори иш унумдорлигига эга бўлган линия иккита печь билан бутланади: биринчи печь - сухари ёпиш учун, иккинчиси эса сухари қуритиш учун ишлатилади. Бу пайтда линиянинг бир маромда ишлаши учун иккинчи печнинг юзаси биринчи печга нисбатан икки маротаба катта бўлиши лозим.

Қуритилган сухарилар печдан чиқиш зонасида противенлардан туширилади ва лентали конвейерга 14, уларни совутиш ва ички структура-сини стабиллаштириш учун берилади. Тайёр сухарилар машина 15 ёрдамида идишларга жойлаштирилади. Белгиланган мақсадга мувофиқ ва режалаштири-рилаётган сақланиш муддатларига кўра сухарилар пакетларга, қоғоз кути ёки кутиларга жойлаштирилади.

	Менга шундай туюладики, ундан чиқишим ва бошқа-лар учун йўл топишим керак бўлган катта қора ўрмоннинг энг бошланиш қисмида тургандекман. Мен унга эндигина кирдим, атрофни кўздан кечирмоқдаман, эҳтиёткорлик билан ҳаракат қилмоқдаман, тор сўқмоқ-нинг бошланишини белгилаб, йўл очмоқдаман. Иш эса кўп.... <i>ВЕРНАДСКИЙ В.И. (1863–1945), табиатишунос, ноосфера ҳақидаги таълимот асосчиси, академик</i>
---	--

3.4. МАКАРОН МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотнинг тавсифи. Макаронлар прессланган ва қуритилган ҳамир маҳсулоти бўлиб, уларни истеъмол қилишдан аввал қайноқ сувда пишириб олинади.

Макарон маҳсулотлари ассортименти, уларнинг тури ва кўриниши бўйича, трубкали (узун ва калта қирқилган, шохча ёки патсимон шаклларда), ипсимон (вермишель), лентасимон (лапша), фигурали (чиғаноксимон, шўрвага солинадиган майда макарон доначалари) ва бошқа турларга ажратилади.

Макарон маҳсулотларининг озукавий қийматини ошириш учун улар таркибига рецептуравий қўшимчалар (тухум маҳсулотлари, оқсилли аралаш-

малар ва бошқа турдаги бойитувчи озукавий кўшимчалар) киритилади. Кўшимча хомашёлар ишлатишдан аввал суюқ ҳолатдаги оралик ярим тайёр маҳсулотлар кўринишига келтирилади.

Асосий хомашё. Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун асосий хомашё бўлиб буғдой уни ва ичимлик суви ҳисобланади. Макарон тайёрлаш учун куйидаги буғдой уни навлари ишлатилади:

- макарон маҳсулотлари учун мўлжалланган каттиқ навли буғдой (дурум) уни (ГОСТ 12307-66 ва б.);
- каттиқ навли буғдойдан тайёрланган, юқори дисперсликка эга бўлган олий навли ун (Т48-22-27-89);
- шишадек шаффоф кўринишдаги юмшоқ буғдой уни (ГОСТ 26574-85);
- нон ёпиш учун мўлжалланган буғдой уни (ГОСТ 26574-85);
- олий навли буғдой ёрмаси (Т48-22-30-86).

Энг яхши макарон навлари сарғиш ёқутсимон тусда ёки сарғиш сомон рангида бўлиб, улар буғдойнинг махсус каттиқ навларидан тайёрланади. Айрим ҳолатлардагина нон ёпиш учун мўлжалланган ундан фойдаланилади. Бундай ундан тайёрланган макарон оч ёки тўқроқ жигарранг крем рангларида бўлиши мумкин.

Макарон тайёрлаш учун ишлатиладиган унларнинг сифати уларнинг ранги, майдаланиш даражаси ва клейковинасининг миқдори (28 % дан кам эмас) билан тавсифланади. Клейковинаси кам бўлган ундан тайёрланган макарон осон уваланади ва эзилиб кетади. Буғдой ёрмаси сувни ўзига аста-секин сингдириши ва пластик хамир ҳосил қилиши сабабли юқори баҳоланади. Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда қўлланиладиган ун таркибида эркин аминокислоталар, парчаланувчи қанд моддалари ва тирозиназа кўп миқдорда бўлмаслиги лозим. Бу моддалар таъсирида макарон хаамири қорамтир, тайёр маҳсулотнинг товар кўриниши эса паст бўлади.

Корхона шароитида ун вертикал силосларда, омборларда ва кичикроқ сифимли бункерларда, қопланган ёки қопланмаган ҳолатда сақланади.

Ишлаб чиқаришга йўналтириладиган ун ячейкаларининг ўлчами 1,2÷2 мм бўлган элакли машиналарда (МПМ-800М, “Каскад”, МПМХ–01 ва бошқа русумли) ёт чиқиндилардан (≥ 3 мг/кг) тозаланади. Уннинг намлиги 15,5 % дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Макарон хамирини тайёрлашда ишлатиладиган ичимлик сувига алоҳида эътибор берилади, чунки сув хамирнинг биокимёвий ва физик-кимёвий хоссаларини белгилайди. Сувнинг қаттиқлиги белгиланган меъёрларда бўлиши, унинг сифати эса ичимлик сувига кўрсатилган талабларга (эпидемик жихатдан хавфсиз, кимёвий таркибига кўра зарарсиз ва ёт хидларга эга эмас) монанд бўлиши лозим.

Кўшимча материаллар. Макарон маҳсулотлари таъмини яхшилаш, хушбўйлиги ва тўйимлилигини орттириш мақсадида оқсилга бой моддалар ва витаминли препаратлар - тухум, меланж, тухум кукуни, казеин, ловия кунжарасидан олинадиган оқсил изоляти, табиий ва қуруқ сут, сут зардоб, мева ва сабзавотларнинг натурал шарбати, томат пастаси (кукуни) ва В₁, В₂, РР витаминлари қўшилади. 100 кг унга 260÷400 дона тухум ёки 10÷15 кг меланж қўшиш режалаштирилган.

Рецептура бўйича макаронга “илиқ” сарғимтир ранг бериш учун қўшиладиган бўёқ моддалар (масалан, тартразин, бета-каротин) санитария меъёрларида (СанПиН 2.3.2.560-96) келтирилган талабларга жавоб бериши лозим. Хушбўй моддалар ва зираворлар гигиеник сертификатлари бўлган ҳоллардагина ишлатилади.

Тайёр маҳсулот. Макарон маҳсулотлари трубка, ип, лента ва турлича фигуралар шаклида, буғдой уни хамирини юқори босим остида пресслаш йўли билан тайёрланади. Тайёр қурилган макарон маҳсулотларининг намлиги 13 % гача бўлади. Макаронлар узок вақт яхши сақланади, бу пайтда уларнинг таъми ва тўйимлилиги ўзгармайди, нон каби қотиб қолмайди ва сухари каби ўзига намликни тортиб ҳам олмайди. Макарондан осон ҳазм бўлувчи юқори калорияли маҳсулотлар тезда (5÷15 мин) ва содда усулда тайёрланиши мумкин.

Макарон маҳсулотлари нонга нисбатан тўйимли, ундаги оксил моддалари миқдори (%) $9 \div 13$, углеводлар $75 \div 79$, мойлар 0,9, минерал моддалар ва B_1 , B_2 , PP каби витаминлар 0,6 ни ташкил этади. 100 грамм макарон маҳсулотларининг калорияси 360 ккал.

Трубкасимон, ипсимон, лентасимон ва турлича шакллардаги макарон маҳсулотлари ҳам, ўз навбатида, бир нечта турларга бўлиниши мумкин.

Трубкасимон маҳсулотлар, уларнинг кўндаланг кесим юзаси ўлчамларига кўра, соломка ($d \leq 4$ мм), алоҳида турдаги ($d = 4,1 \div 5,5$ мм), одатий турдаги ($d = 5,6 \div 7$ мм), хаваскорлар учун ($d \geq 7$ мм) каби турларга ажратилади. Макарон трубкаси деворининг қалинлиги 1,5 мм дан, узунлиги эса $1,5 \div 15$ см дан ортиқ бўлмайди.

Ипсимон макарон маҳсулотлари (вермишель), уларнинг кесим юзаси ўлчамлари (мм) бўйича қуйидаги турларга бўлинади: чигал ўрам ($d \leq 0,8$), ингичка ($d \leq 1,2$), одатий турдаги ($d \leq 1,5$ мм) ва хаваскорлар учун ($d \leq 3$ мм).

Лентасимон макаронлар (лапша) силлиқ ва ариқча юзали, четлари тўғри, тўлқинсимон ёки аррасимон қиррали шаклда ишлаб чиқарилади. Лапшани эни 3 миллиметрдан кам бўлмайди, қалинлиги эса 2 миллиметрдан ортмайди.

Фигурали макарон маҳсулотлари турли шаклларда (ҳарфлар, юлдузчалар, қуёнчалар ва ҳ.) ва ўлчамларда, макарон хамиридан тайёрланган юпқа ва кенг тасмани штамплаш услубида тайёрланади.

Макарон маҳсулотлари, узунлигига кўра, узун ($150 \div 500$ мм) ва калта ($15 \div 150$ мм) қирқилган бўлади. Макарон фақат узун қирқилган, вермишель ва лапша - узун ва қисқа қирқилган, фигурали маҳсулотлар эса фақат калта қирқилган кўринишда ишлаб чиқарилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Макарон маҳсулотларининг оммавий турлари тўртта турдаги технологик линияларда ишлаб чиқарилади. Калта қирқилган маҳсулотлар таркибида лентали ёки барабанли қуриткичлари бўлган линияларда ишлаб чиқарилади. Узун қирқилган макаронлар ишлаб чиқаришда қўллани-

ладиган линиялар таркибига киритиладиган қуриткичларининг ишчи органлари цилиндрик кассета ёки макарон осиладиган юпқа металл қувурлар (бастунлар) кўринишида бўлади.

Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва уларни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари буғдой унининг кимёвий бирикмалари ва сув ўртасидаги ўзаро таъсир табиатига боғлиқ бўлади. Макарон ҳамирини тайёрлаш (аралаштириш) пайтида намлиги 15 % бўлган буғдой унига қўшиладиган сув миқдори, аралашманинг намлиги 29,5÷31,0 % чегараларда бўлиши заруриятидан келиб чиқиб, белгиланади.

Макарон ҳамири тайёрлашнинг биринчи босқичида компонентларни увоқлар ва кичик қумоқлардан иборат юмшоқ ғовак масса ҳосил бўлгунча аралаштирилади. Аралаштириш жараёнида сувни ун зарралари ичига диффузия йўли билан ўтиши, ун таркибидаги сувда эрувчан моддаларни эриши ҳамда оксиллар ва углеводларнинг бўкиши юз беради. Ушбу жараёнларни кечиши учун зарур бўладиган муайян бир вақт оралиғи ҳамирни тиндириш даври дейилади. Аралаштиришнинг иккинчи босқичида ун таркибидаги қаттиқ қуруқ кимёвий бирикмалар пластификацияланади ва коллоид система - ҳамир ҳосил бўлади. Бу система ўз моҳиятига кўра қаттиқ-суюқ жисм бўлиб, бир пайтнинг ўзида бикир-эластик ва пластик-қовушқоқ хоссаларга эга бўлади. Рецептुरавий аралашмаларни тайёр ҳамирга айлантириш билан боғлиқ бундай мураккаб ўзгартиришларни амалга ошириш учун катта механик куч таъсири зарур бўлади. Макарон ҳамирини аралаштиришнинг иккинчи босқичи прессловчи шнеклар воситасида, ҳамир қатламларининг юқори босим остида интенсив сурилиши натижасида, амалга оширилади..

Уннинг кимёвий бирикмалари ва сув ўртасидаги ўзаро таъсирлар шакл берилган нам макаронни қуритиш жараёнларида ҳам рўй беради. Макарон пресси матрицасидан чиқаётган макарон тутамларининг бир-бирига ёпишиб қолиш эҳтимоллигини олдини олиш мақсадида улар юзасига иссиқ ҳаво оқими бевосита йўналтирилади. Макарон юзасини бироз қуриши натижасида унинг пластиклиги камаяди ва деформацияланишга (эгилиш, қийшайиш ва ҳ.)

нисбатан турғунлик пайдо бўлади. Шундан сўнг, нам маҳсулот $0,5 \div 2$ соат мобайнида бирламчи тартибда қурилади.

Қуришиш жараёнида материал таркибидан ҳайдалиши лозим бўлган умумий намлик миқдорининг $0,3 \div 0,5$ қисми ажратиб олинади. Нисбатан қисқа вақт ичида бундай интенсив сувсизлантириш имконияти қуришиш жараёнининг фақат биринчи босқичидагина мумкин бўлади. Бу пайтда макаронлар ҳали пластик хоссаларини йўқотмаганлиги сабабли улар юзасини ёрилиб кетиш хавфи бўлмайди. Бирламчи қуришиш натижасида макарон шаклининг стабилланиши рўй беради, уларнинг ачиб қолиши, моғор босиши ва чўзилиши каби ҳолатларнинг олди олинади.

Қуришиш жараёнининг келгуси босқичларида нам макарон қаттиқ моддаларга хос бўлган хусусиятларга, шу жумладан, биқир деформацияланиш хусусиятига ҳам эга бўлади. Тайёр маҳсулот юзасининг ёрилиши ва қийшайишини олдини олиш мақсадида қуришиш жараёни нисбатан узоқ вақт давом этиши талаб этилади. Бунинг учун эса макарон юзасидан намликнинг буғланиш тезлигини маҳсулотнинг ички қатламларидан юза қатламга намликни диффузияланиш тезлигигача қадар камайтириш зарур бўлади. Намлик ва ҳароратни макарон ҳажми бўйича қайта тақсимланиш давомийлиги қурилган макаронларни совутиш пайтида улар шакли бузилмаслигини таъминлашнинг асосий шарти бўлиб ҳисобланади. Бунинг учун макаронлар тегишли жиҳозларда, маълум бир муддат мобайнида, тиндирилади (дам берилади) ёки стабиллаштириш операциялари ўтказилади.

Тайёр макарон маҳсулотлари юқори гигроскопик хусусиятга ва кучли адсорбцион активликка эга бўлади. Узоқ муддат сақлаш учун мўлжалланган маҳсулотлар намлиги 11 % дан ортиқ бўлмаслиги лозим. Намлиги 16 % дан ортиқ бўлган макаронларни тезда моғор замбуруғлари босиши мумкин. Шу сабабдан, макарон маҳсулотлари муайян климатик шароитларда сақланиши лозим. Товар идишларига жойланган макарон маҳсулотлари бундай шароитларда бир йилгача сақланади.

Макароннинг таркибий моддалари ва сув ўртасидаги ўзаро таъсирлар маҳсулотга кулинария ишлови бериш жараёнида (қайнатиб пиширишда) ҳам рўй беради. Қайнатиш жараёнида макарон ўзининг қандай тутиши - унинг сифатини белгиловчи муҳим кўрсаткичлардан биридир. Бу кўрсаткич макарон ҳажмини ортиши ва таркибидаги куруқ моддалар миқдорини сақланиб қолганлиги билан тавсифланади. Қайнатиш пайтида макарон ҳажми камида икки марта ортади. Макарон таркибидан қайнатилаётган сувга қанчалик кам миқдорда экстрактив моддалар ўтса, унинг қиммати шунча маротаба юқори баҳоланади. Қаттиқ буғдой уни кам бўкади ва ўзида экстрактив моддаларни юмшоқ буғдой унига нисбатан яхши ушлайди.

Технологик жараён босқичлари. Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик жараёни қуйидаги асосий босқич ва операциялардан иборат бўлади:

- хомашёни ишлаб чиқаришга тайёрлаш (унни сақлаш, аралаштириш, элаш ва дозаларга ажратиш);
- сув ва бойитувчи компонентларни тайёрлаш;
- рецептуравий компонентларни дозаларга ажратиш ва аралаштириш;
- макарон ҳамирини аралаштириш, унинг таркибидан ҳавони сўриб олиш ва пресслаш;
- макарон ҳамирига шакл бериш ва уни белгиланган узунликда қирқиш;
- нам маҳсулотни қуриштириш, стабиллаштириш ва совутиш;
- макарон маҳсулотлари сифатини текшириш, уларни жойлаштириш учун тайёрлаш;
- тайёр маҳсулотни истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш.

Хомашёни тайёрлаш. Буғдой унини ишлаб чиқаришга тайёрлаш жараёнлари ун элаш, унинг таркибидан металл заррачаларини ажратиб олиш ва турли партиядаги унларни лабораторияда тузилган рецептурага асосан аралаштириш каби операциялардан иборат бўлади.

Ҳамир қориш учун ишлатиладиган сув қиздирувчи қурилмада иситилади, сўнгра ичимлик суви тармоғидан берилаётган сув билан аралаштири-

либ, унинг ҳарорати рецептурада кўрсатилган ҳарорат қийматигача ($25\div 35$ °C) етказилади.

Рецептуравий қўшимчалар хамир тайёрланадиган сувга қўшилади. Товуқ тухуми бирламчи тартибда ювиб тозаланади, агар меланж қўшилса уни дастлаб муздан туширилади.

Макарон хамирини тайёрлаш. Макарон хамирини тайёрлаш жараёнлари ингредиентлар (ун, сув ва рецептуравий қўшимчалар) дозасини тайёрлаш ҳамда хамир унини аралаштириш операцияларидан иборат бўлади.

Ун ва сувда эритилган ингредиентлар дозаторлар ёрдамида, даврий ёки узлуксиз тарзда, хамир қориш камерасига, тахминан 1:3 нисбатда берилади. Қориш камерасида ун ва сув $8\div 10$ минут мобайнида интенсив аралаштирилади. Бу пайтда ун заррачалари намланиб, бўкади. Макарон хамири консистенцияси бир хпл бўлган анъанавий хамирдан фарқ қилиб, намланган майда хамир кумоқлари шаклида бўлади.

Хамирни пресслаб шакл бериш. Хамир аралашмасини пресслашдан кўзланган асосий мақсад уни бир жинсли боғланган зич пластик массага айлантириш ва шундан сўнг унга матрицалар воситасида муайян шакл беришдир. Хамирни металл матрицаларга ўйилган тешиклар орқали босим остида ўтказиш йўли билан макарон ҳосил қилинади. Матрицадаги тешиклар шакли прессланиб чиқаётган нам маҳсулот шаклини белгилайди. Мисол учун, матрицадаги тўртбурчак тешик орқали лапша, думалоқ тешик воситасида эса вермишель ҳосил қилинади ва ҳ.

Ҳозирги кунда кичик корхоналар учун “Макиз” фирмасининг М05, М013М ва М013-01 русумли, “Русская трапеза” фирмасининг РТПМ-21 ва РТПМ-31 русумли экструзерлари ишлаб чиқарилмоқда.

Макароннинг товар кўриниши унинг юзасини максимал даражада силлиқ бўлишини талаб этади. Бунинг учун эса фторопласт ёки полимерлардан ишланган фильерали матрицалардан фойдаланиш тавсия этилади. Технологик талаблардан келиб чиқиб, прессланаётган маҳсулот ҳарорати 55 °C дан

юқори бўлмаслиги лозим. Шу сабабдан, пресслаш камераси кожух орқали берилаётган совуқ сув билан мунтазам совутилиб турилади.

Нам маҳсулотни кесиш. Матрицадан чиқиб келаётган нам макарон пластинкасимон шаклда ишланган айланувчи пичоқлар воситасида муайян узунликда кесиб олинади. Кесилган маҳсулот келгуси операцияларда жиҳозларнинг ишчи юзасига ёки бир-бирига ёпишиб қолмасликлари учун уларнинг ташқи юзаси берилаётган иссиқ ҳаво оқими билан интенсив тарзда қуриштирилади. Шундан сўнг маҳсулот унинг ассортименти ва қўлланиладиган жиҳоз турига кўра перфорацияланган транспортёр юзасига рамка ёки лоток кўринишидаги кассеталарга жойлаштирилади. Узун макарон турлари транспортёр занжирларига маҳкамланган махсус ўқларда - бастунларда осилиб туради.

Нам маҳсулотни қуриштириш. Нам маҳсулотни қуриштиришдан кўзланган асосий мақсад маҳсулот таркибидан намликни ҳайдаш туфайли унинг шаклини мустаҳкамлаш ва микроорганизмлар ривожланишини (моғорлашни) олдини олишдир. Макаронни конвектив қуриштириш жараёни узок вақт давом этадиган (50÷60 минут) ва масъулияли технологик босқич ҳисобланади. Қуриштириш жараёнини тўғри олиб борилиши, биринчи навбатда, макарон маҳсулотининг механик мустаҳкамлигини белгилайди. Қуриштириш жараёнида иссиқлик энергияси маҳсулот ҳажми бўйича бир маъромда ўтиши лозим, аксинча ҳолатларда (агар интенсив тарзда қиздирилса) макарон маҳсулотлари қийшайди, уларнинг сирт юзасида ёриқлар пайдо бўлади. Агар жараён тезлиги ўта кичик бўлса, хамир ачиб ҳам қолиши мумкин.

Маҳсулотлар лентали қуришкичларда, қуриштириш шкафларида (С-105, МХМС-02 ва б.) ва махсус жиҳозланган камераларда қуриштирилади. Қуриштириш ускунасидаги ишчи ҳарорат 60÷65 °С бўлади. Сўнгра, шамоллатиб туриладиган хонада, 24÷25 °С ҳароратда, 7÷15 соат мобайнида, қуриштирилган маҳсулотнинг қолдиқ намлиги 13 % гача етказилади. Бу пайтда ҳавонинг нисбий намлиги 70 % гача бўлади.

Қуриштирилган маҳсулотни совуштириш жараёнда қуриштирилган маҳсулот ҳароратини қадоклаш бўлимидаги ҳаво ҳарорати билан тенглаштирилади.

Агар макарон иссиқ ҳолатда қадоқланса, унинг таркибидаги намлик келгусида ҳам буғланиши туфайли коробкага жойлаштирилган макарон массаси камаяди. Макарон маҳсулотларини махсус бункер ва стабиллаштирувчи камераларда аста-секин совутиш тавсия этилади.

Совутилган маҳсулот сифати назорат қилинади. Бу пайтда сифат кўрсаткичлари белгиланган талабларга жавоб бермайдиган маҳсулот ажратиб олинади.

Қадоқлаш. Макарон маҳсулотлари одатда картон қути ва қоғоз пакетларга, айрим ҳолларда эса, тўғридан-тўғри, катта қути ва қоғоз қопларга жойланади. Бу жараёнлар қўл кучи билан ёки махсус машиналар воситасида амалга оширилади. Кейинги пайтларда макаронлар озиқ-овқат маҳсулотлари учун мўлжалланган полипропилен плёнкадан чоклари кавшарланиб тайёрландиган пакетчаларга ҳам 0,5 кг миқдорларда қадоқланмоқда. Бундай пакетчалар кенг тарқалган “МАКИЗ” У-01 (“ТЕКО”) ва РТ-УМ-11 (“Русская Трапеза”) ярим автоматик машиналари ҳамда “МАКИЗ” У-03 (“ТЕКО”) автоматлари ёрдамида тайёрланади. Ушбу жиҳозлар массавий дозатор ва пакет тайёрловчи мосламалар билан таъминланган.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологик жараёнининг бошланғич босқичлари ун, сув ва бойитувчи қўшимчаларни сақлаш, узатиш ва ишлаб чиқаришга тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси ёрдамида бажарилади. Унни сақлаш учун қоп, катта ҳажмдаги силослар ва кичик бункерлар ишлатилади. Унча катта бўлмаган корхоналарда қопланган унлар омборхонадан цехларга юк кўтариш машиналарида ташилади, кейинчалик эса ун нориялар, занжирли ва винтли конвейерлар воситасида технологик объектларга узатилади. Йирик корхоналарда ун жиҳозларга пневмотранспорт системаси орқали узатилади, суюқ полуфабрикатлар эса насослар воситасида ҳайдалади. Ҳомашёларни асосий технологик босқичларга тайёрлаш учун элаклаш машиналари, аралаштиргичлар, магнитли тутқичлар, филтрлар ва ёрдамчи жиҳозлардан фойдаланилади.

Линиянинг етакчи комплекси таркиби рецептуравий компонентларни дозаларга ажратиш ва аралаштириш жихозлари, вакуум системаси, шнекли макарон пресси ҳамда нам маҳсулот юзасини қуритувчи ва кесувчи мосламалардан иборат бўлади.

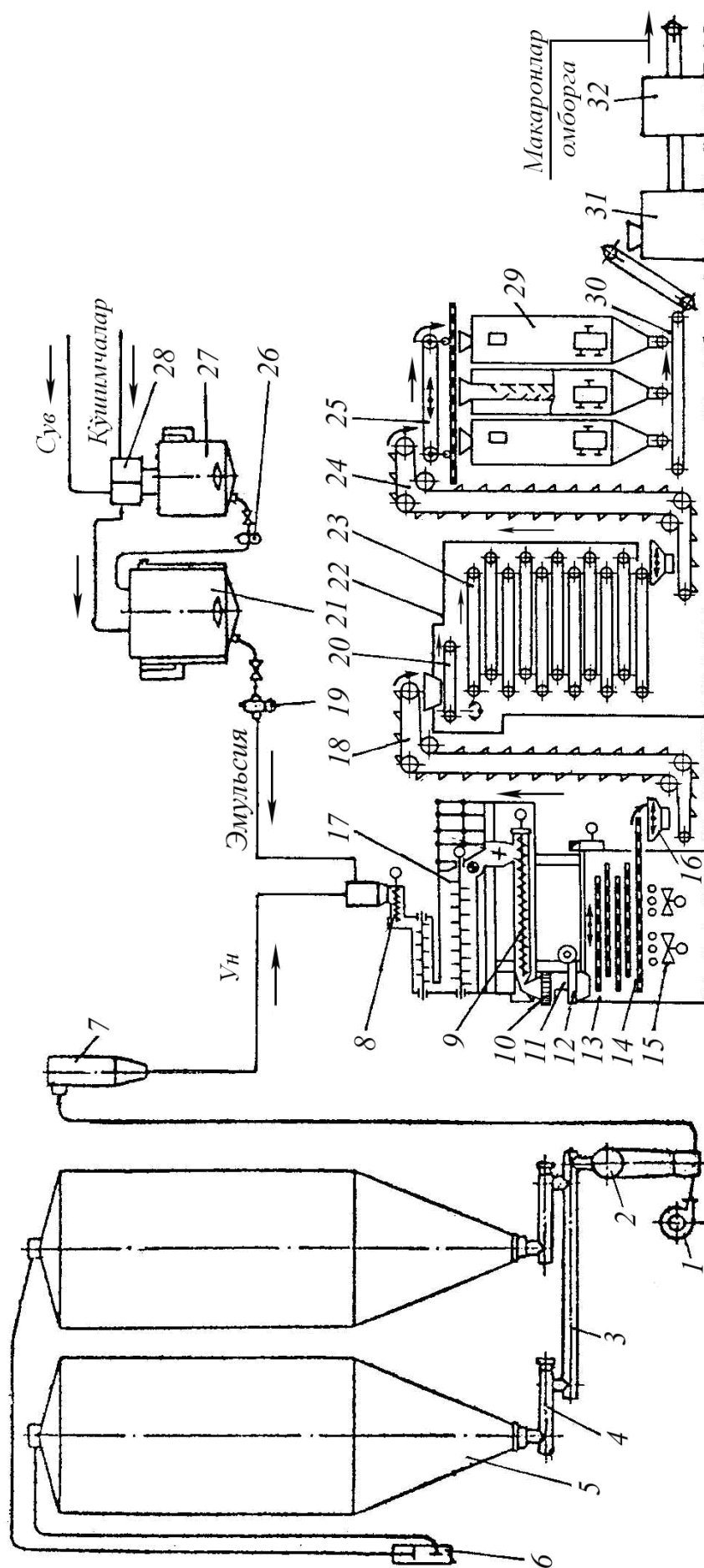
Ишлаб чиқаришнинг якуний босқич операциялари қуритиш ускуналари, тўпловчи-стабилаштирувчи қурилмалар, макарон маҳсулотларини кадоқлаш ҳамда уларни пакет ва картон кутиларга гурухлаб жойлаштириш машиналари ёрдамида амалга оширилади.

3.5- расмда калта қирқилган макарон маҳсулотлари ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Ун ташувчи цистернали автомашина ун қабул қилиш учун мўлжалланган шчитга 6 уланади ва машинадаги ун силослардан 5 бирига сақлаш учун юкланади. Келгусида, заруриятга кўра, керакли микдордаги ва навдаги унлар шнекли таъминлагич 4 ёрдамида силосларнинг 5 биридан тушириб олинади ва керакли нисбатларда винтли конвейер 3 билан аралаштирилади. Марказдан қочма типдаги элаклаш машинасида 2 қайта эланган (назорат учун) ун роторли таъминлагич орқали ҳаво суриш машинаси 1 воситасида макарон ҳамирини аралаштириш бўлимига узатилади. Ишлатилган ҳаво циклонда 7 ун чангидан ажратилиб, ҳаво тозалаш тизимига узатилади.

Сув ва бойитувчи қўшимчаларнинг бир қисми дозаторлар 28 орқали аралаштиргичга 27 юкланади ва қуюқ эмульсия тайёрланади. Насос 26 билан эмульсия, сувнинг қолган қисми билан биргаликда сарф бакига 21 муайян дозаларда узатилади. Сарф бакининг 21 қобиғи ундаги иссиқлик режимини ростловчи мослама билан таъминланади. Бу бакдан 21 тайёр эмульсия насос 19 воситасида макарон ҳамирини аралаштириш бўлимига узатилади.

Ун ва эмульсия дозаторлар 8 воситасида шнекли пресснинг ҳамир аралаштиргичига 17 узлуксиз тарзда берилади. Ҳамир аралаштиргич 17 учта



3.5- расм. Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратурвий схемаси

алоҳида камералардан иборат бўлиб, ишлов берилаётган аралашма 20 минут-гача бўлган вақт оралиғида улар орқали кетма-кет ўтади. Компонентларнинг кумоқ кўринишдаги тайёр аралашмаси таркибидан ҳаво охирги камерада, вакуум-насос ёрдамида сўриб олинади. Бунинг натижасида макарон ҳамирининг зич (ҳаво ғовакчаларисиз) структураси ҳосил бўлади. Нам макарон таркибида ҳаво қўшимчаларининг бўлиши макаронни қуритиш жараёнида ёрилиб кетишига ва тайёр маҳсулотнинг бир хилдаги мустаҳкам структурага эга бўлмаслигига сабаб бўлади.

Шундан сўнг аралашма макарон прессининг шнекли камерасига 9 келиб тушади. Шнекли камеранинг бошланғич участкасида аралашма интенсив тарзда аралаштирилади ва шнекли канал бўйича матрицанинг шакл берувчи тешиклари томон сурилади. Сурилиши пайтида ишлов берилаётган аралашма юқори босим остида зич боғланган пластификацияланган массага - макарон ҳамирига айланади. Пресснинг матрица олдидаги камерасида ҳосил қилинадиган ишчи босими $6 \div 12$ МПа бўлади. Ушбу босим остида матрица 10 тешикларидан сиқилиб чиқаётган узлуксиз нам макарон тутамлари матрица юзаси бўйлаб айланувчи пичоқлар 11 воситасида зарурий узунликда кесиб олинади.

Нам макарон бўлаклари бир-бирига ёпишиб қолмаслиги учун юзасига ҳалқасимон соплодан 12 чиқаётган иссиқ ҳаво оқими йўналтирилади.

Келгусида нам макарон маҳсулотлари вибрацион типда ишланган бирламчи қуритиш ускунаси 13 секциясига йўналтирилади. Секцияда маҳсулот юқоридан қуйига томон вибрацияланувчи элақлар 14 юзаси бўйлаб ҳаракатланади. Иссиқ ҳаво элақлар остига вентилатор 15 воситасида берилади. Иссиқ ҳаво ва нам материалнинг ўзаро қарама-қарши ҳаракати туфайли макарон қолдиқ намликнинг белгиланган қийматигача, бирламчи тарзда қуритилади.

Шундан сўнг енгил қуритилган макаронлар оқими вибрацион лотокда 16 бирлаштирилади ва элеватор 18 воситасида тақсимловчи мосламага 20 узатилади. Тақсимловчи мослама 20 қуриткичга 22 келиб тушаётган макарон

оқимини унинг юқори яруси 23 юзаси бўйлаб бир хил қалинликдаги қатламга тақсимлайди. Чала қуритилган макаронлар конвейер ленталари бўйлаб юқоридан қуйига томон ҳаракатланиб, тўлиқ қурилади.

Линия таркибига, унинг иш унумдорлиги ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ассортиментига кўра, кетма-кет ўрнатиладиган икки ёки учта лентали конвейерли қуриткичлар киритилади. Бу қуриткичларда нам макарон маҳсулотлари бирламчи ва якуний қуришти босқичларидан ўтади.

Қуритилган иссиқ маҳсулот элеватор 24 ва лентали кўчма конвейер 25 билан тўпловчи-стабилаштирувчи жиҳоз бункерига 29 узатилади. Бу ерда маҳсулот цех ҳароратига тенг бўлган ҳароратгача аста-секин совутилади. Совутиш жараёнида маҳсулот таркибидаги қолдиқ намлик унинг ҳажми бўйича бир текисда тенг тақсимланади.

Тайёр макарон маҳсулотлари конвейерлар 30 системаси орқали жойлаштириш машинасига 31 узатилади ва қоғоз қоп, картон қути ёки полимер плёнкадан тайёрланган пакетларга жойлаштирилади. Пакетлар машинада 32 ташиш идишларига жойлаштирилиб омборга жўнатилади.

	Мен дунёга нима билан, қандай кўринишимни билмайману, лекин ўзимни ўзимга денгиз соҳилида ўйнаётган ва вақти-вақти билан силлиқ тош ёки одатдагидан чиройлироқ чиғаноқ топиш билан эрмак учун машғул бўлган ёш боладек деб тасаввур қиламан, ваҳоланки бу пайтда Ҳақиқат уммони менинг олдимда бутунлай очик ётарди. <i>Исаак Ньютон (1643–1727), инглиз математики, астрономи, физик</i>
---	---

3.5. АЛКОГОЛСИЗ ИЧИМЛИКЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотнинг тавсифи. Алкоголсиз ичимлик - бу таркибида алкоголь тутмаган ичимлик сувидир. Белгиланган мақсади, ишлатиладиган хомашё тури ва ишлаб чиқариш технологиясига кўра қуйидаги турдаги алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқарилади:

- табиий минерал сувлар (ичимлик сувлари ва шифобахш сувлар);

- таркибида мева шарбати ва ўсимлик экстрактлари тутган мевали сувлар;

- хушбўй ҳид берувчи моддалар асосида тайёрланган, витаминлар билан бойитилган ва организмни тетиклаштирувчи сувлар;

- сунъий равишда минераллаштирилган сувлар, вижиллаб газ пуфакчалари ҳосил қилувчи ва вижилламайдиган ичимликлар.

Углерод (IV) оксид газы билан тўйинтирилиш даражасига кўра (CO_2 газининг массавий улуши, %) кучли газланган (0,4 дан ортиқ), ўртача газланган ($0,3 \div 0,4$), паст даражада газланган ($0,2 \div 0,1$) ва газланмаган ичимликлар турлари мавжуд. Ишлов бериш усулларига кўра пастеризацияланган ёки пастеризацияланмаган, консервантлар қўшилган ёки қўшилмаган, совуқ ёки иссиқ ҳолатда қадоқланган ичимликлар турлари мавжуд.

Минерал сувлар *табiiй ичимлик сувлари* (минераллаштирилиш даражаси $1,0 \text{ мг/дм}^3$ дан ортмайди), *шифобахи ичимлик сувлари* (минераллаштирилиш даражаси $1,0 \div 10,0 \text{ мг/дм}^3$) ва *шифобахи сувлар* (юқори даражада минераллаштирилган $10,0 \div 15,0 \text{ мг/дм}^3$ ва таркиби йод, мишьяк, бор ва бошқа биологик актив компонентлар билан бойитилган) гуруҳига ажратилади. Кимёвий таркибига кўра минерал сувлар 31 гуруҳга ажратилади (гидрокарбонат, натрийли, сульфитли, магний-кальцийли ва б.).

Газланган сув - бу углерод (IV) оксид газы билан тўйинтирилган оддий ичимлик суви бўлиб, у нордонроқ таъмга, ўзига хос мусаффоликка ва чанқоқни яхши қондириш хусусиятига эга бўлади.

Газланган мевали сувлар икки гуруҳдаги ичимликларга ажратилади - умум *истеъмол учун* (шакар қиёми, мева ва ермева шарбатлари ва морслари, натурал экстрактлар, озуқавий кислоталар ҳамда ранг берувчи моддалар аралашмаларидан купаж қилинган сувли эритмалар) ва *диабет билан оғриган касаллар учун* (бу тоифадаги ичимликларда сахароза ксилит, сорбит ёки сахарин билан алмаштирилади).

Инсон организмни тетиклаштирувчи ичимликлар айрим ўсимликлар асосида (масалан, женьшень, чой ва б.) ишлаб чиқарилади. Алкоголсиз

витаминлаштирилган ичимликлар таркибида С витамини (150÷160 мг/л) ва В витаминлари гуруҳи (В₁ - 1,0÷1,2 мг/л, В₂ - 0,6÷1,0 мг/л, В₆ - 1,5÷2,5 мг/л) мавжуд бўлади.

Тайёр ичимликлар шаффоф ва тиниқ бўлиши, улар таркибида чўкинди ёки ёт моддаларнинг муаллақ сузиб юрувчи заррачалари бўлмаслиги керак. Ичимликлар ранги ҳар бир ичимлик тури учун белгиланган ранглилик эталонига мос келиши лозим. Ичимликнинг таъми ва ҳиди тайёрлаш жараёнида қўлланилган дастлабки хомашёнинг таъми ва ҳидига айнан мос келиши лозим. Ичимликни углерод (IV) оксиди билан тўйинтирилиш даражаси газни кўп миқдорда ва узоқ вақт давомий ажралиб туриши билан ифодаланган бўлиши керак.

Кўриб чиқилган ичимлик турлари учун асосий хомашё бўлиб ичимлик суви, шакар ва уни алмаштирувчи моддалар ҳисобланади. Ярим тайёр маҳсулотлар сифатида мева ва резаворларнинг тиниқлаштирилган натурал шарбатлари, спиртланган, бижғитиш жараёнида спирт ҳосил қилган ва қуюлтирилган шарбатлар, вакуум остида қуюлтирилган узум суслоси, мева ва ермеваларнинг натурал қиёмлари, экстрактлар, морслар ҳамда виноматериаллар ишлатилади.

Қўшимча хомашё турларига озуқавий кислоталар, ранг берувчи моддалар, настойка, эссенция ва эфир мойлари каби ароматик моддалар, ичимликлар учун стабилизаторлар, углерод (IV) оксид гази ва ректификацияланган этил спирти киритилади. Сув ва купажланган қиёмни сатурация қилиш учун суюлтирилган углерод (IV) оксиди (озик-овқат маҳсулотлари учун мўлжалланган ва СО₂ миқдори 98,8 % дан кам бўлмаган) қўлланилади.

Сунъий тарзда минераллаштирилган сувлар кимёвий жиҳатдан тоза ҳолатдаги натрий, кальций ва магний тузларининг сувдаги рангсиз эритмалари бўлиб, одатда улар углерод (IV) оксид гази билан тўйинтирилган бўлади.

Қуруқ ичимликлар вижилловчи ва вижилламайдиган ичимликлар кўринишида ишлаб чиқарилади. Вижилловчи ичимликлар таркиби шакар,

озуқа эссенциялари, мева ва ермеваларнинг экстрактлари, вино тоши кислоталари ва озуқа содасининг аралашмасидан иборат бўлади; вижилламайдиган ичимликлар таркибида озуқа содаси бўлмайди. Саноатда таблетка ва кукунлар кўринишидаги вижилловчи ичимликлар ишлаб чиқариш ўзлаштирилган.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Газланган мевали сувлар ишлаб чиқаришнинг асосий жараёнлари сувни технологик жараёнларга тайёрлаш, купажланган қиём тайёрлаш ва маҳсулотни углерод (IV) оксид гази билан тўйинтириш операцияларидан иборат бўлади.

Сувни технологик жараёнларга тайёрлаш операцияларида органолеп-тик (тозалиги, шаффофлиги, рангсизлиги, ёқимли таъми, ёт ҳидларнинг бўлмаслиги), физик-кимёвий (курук қолдиқнинг рухсат этилган миқдори, қаттиқлиги, ишқорийлиги ва б.) ва бактериологик (бактерияларнинг рухсат этилган умумий миқдори, ичак бактериялари гуруҳининг бўлмаслиги) кўрсаткичлар бўйича сувга кўрсатилган меъёрий талабларнинг бажарилиши таъминланади. Сув тайёрлаш жараёнида уни қуйидаги усуллар билан тозалаш ва зарарсизлантириш кўзда тутилади:

- сувни резервуарларда тиндириш ва коагуляциялаш, чўкмани сувдан ажратиш;
- сувни кўмир ва қум қатламли фильтрлар, силуминли фильтр-пресслар ва керамик фильтрлардан ўтказиш орқали тозалаш, сувни тиниқлаштириш ва ундаги микроорганизмларни йўқотиш мақсадида бактерицид ускуналарда ишлов бериш;
- сувни оҳакли ёки катионитли ва мембранали фильтрларда ишлов бериш асосида юмшатиш;
- сувни хлорлаш, уни хлордан тозалаш ва қайта фильтрлаш.

Ичимликнинг барча компонентларини, сувдан ташқари, аралаштириш жараёнида ҳосил бўладиган ярим тайёр маҳсулот *купажланган қиём* деб

юрителиди. Ярим тайёр маҳсулотлардан купажланган қиёмлар қуйидаги учта усуллардан бири бўйича тайёрланади:

- совук усулда (цитрус мевалари асосидаги настойкалар, концентратлар, композицион аралашмалар ва натурал эссенциялар қўшилган ичимликлар тайёрлаш учун);

- илиқ усулда (шарбат ёки винонинг бир қисми шакар билан бирга қайнатиш учун қиём тайёрлаш қурилмасига муайян дозаларда киритилади)

- қайноқ усулда (мева ва ермева шарбати ёки винонинг барча дозалари қиём қайнатиш қурилмасига тўлиқ юкланади).

Охирги икки усул бўйича купаж тузиш ва сахарозани инверсияга учратиш (қайнатиб тайёрланаётган қиём таркибидаги кислоталар ва шарбатлар таъсирида) жараёнларини биргаликда олиб борилиши кўзда тутилади.

Сув ёки купажланган қиём ва сув аралашмасини углерод (IV) оксид гази билан тўйинтириш жараёни *сатурация ёки карбонизация* дейилади. Углерод (IV) оксид гази ичимлик таркибига икки усулда киритилиши мумкин:

- совутилган ва деаэрацияланган (ҳидсизлантирилган) сувни газ билан тўйинтириш ва уни бутилкаларга аввалдан жойлаштирилган купажланган қиём устига қуйиш;

- ҳидсизлантирилган сув ва купажланган қиём аралашмасини газ билан тўйинтириш ва уларни тайёр газланган ичимлик сифатида идишларга қуйиш.

Ичимликнинг турғунлиги тайёр маҳсулот сифатини белгиловчи муҳим кўрсаткич бўлиб ҳисобланади. Тури ва ишлов бериш усулларига кўра ичимликларнинг турғунлиги газланган, пастеризацияланмаган ва консервантлар қўшилмаган ичимликлар учун (суткада, кам эмас) - 10, пастеризацияланган ичимликлар учун - 30, консервантлар қўшилган ичимликлар учун - 20, газланмаган ичимликлар учун - 5, сунъий тарзда минераллаштирилган ичимликлар учун - 60 сутка бўлиши керак.

Технологик жараён босқичлари. Газланган алкогольсиз ичимликлар тайёрлаш жараёни қуйидаги асосий босқичлар ва операциялардан иборат бўлади:

- сувни кондициялаш;
- шакарли ва инверт қиёмлар тайёрлаш;
- колер тайёрлаш;
- купажланган қиёмлар тайёрлаш;
- купажланган қиёмларни фильтрлаш ва совутиш;
- сувни ёки қиём ва сув аралашмасини углерод (IV) оксид билан тўйинтириш;
- алкогольсиз ичимликларни қадоқлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия сувга ишлов берувчи жиҳозлар комплексида бошланади. Бу комплекс таркиби кумли ва керамик фильтрлар, бактерицид ускуналар ва ультрафилтрация қурилмаларидан иборат бўлади.

Линиянинг кейинги комплекси жиҳозларининг асосий вазифаси шакар қиёми ва купажланган қиёмлар тайёрлашдан иборат бўлади. Бу жиҳозлар комплекси таркибига қиём тайёрлаш қурилмалари, насослар, иссиқлик алмашилиш қурилмалари, қиём қайнатиш станциялари ва колер тайёрлаш қурилмалари киритилади.

Келгуси жиҳозлар комплекси купажланган қиёмлар тайёрлаш учун хизмат қилади, уларнинг таркиби купаж қурилмалари, фильтр-пресслар ва иссиқлик алмашилиш қурилмаларидан иборат бўлади.

Линиянинг якунловчи комплекси таркибига кирувчи жиҳозлардан сувни углерод (IV) оксид гази билан тўйинтириш, газланган ичимликлар тайёрлаш ва уларни қадоқлаш учун фойдаланилади. Ушбу комплекс таркибига сатураторлар, оқимли қурилмалар, синхрон аралаштириш ускуналари ва қадоқлаш машиналари киритилади.

3.6- расмда алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

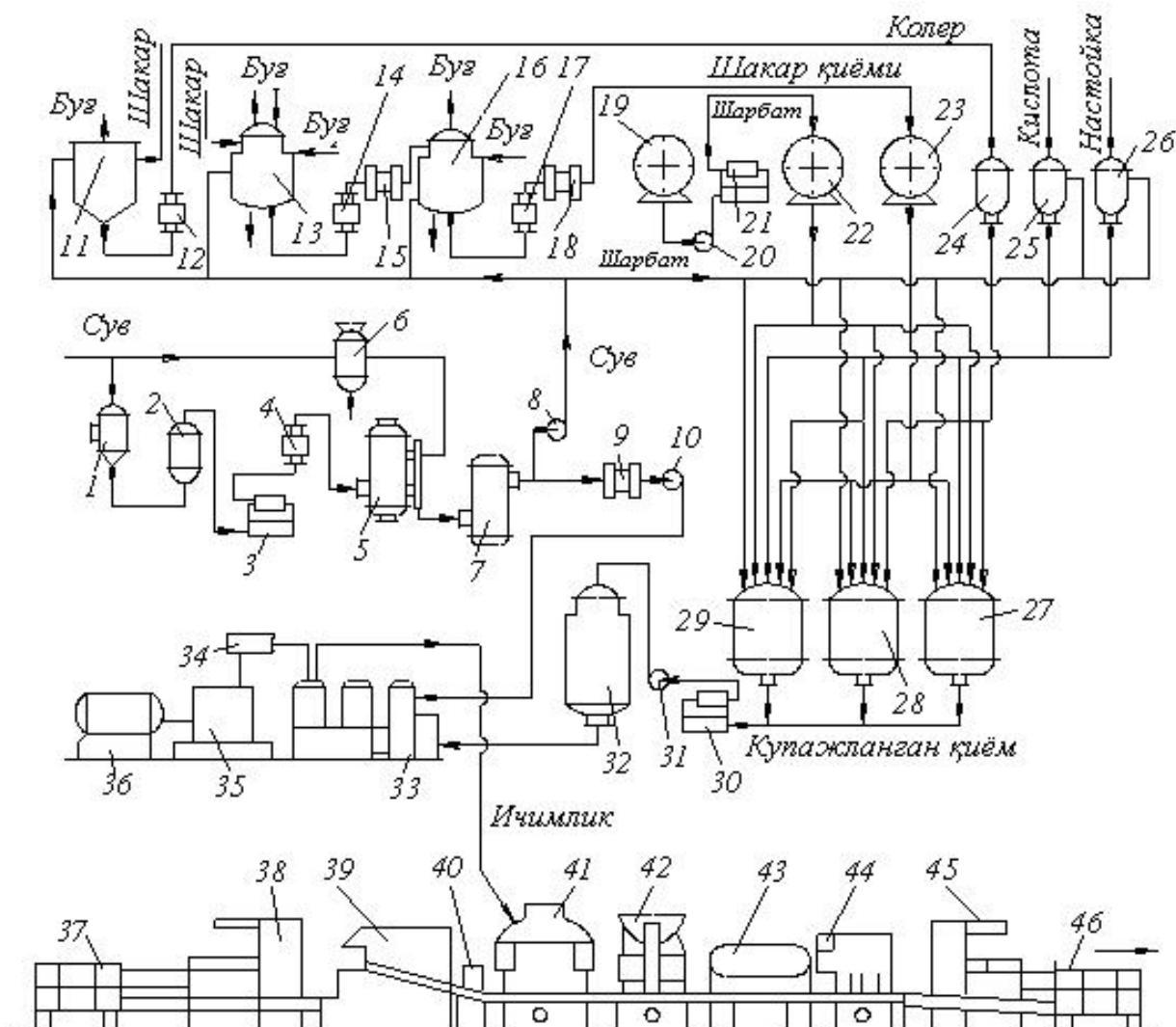
Технологик линиянинг тузилиши ва ишлаш принципи. Сувни тозалаш ва юмшатиш жараёнлари сув тайёрлаш жихозлари комплексида амалга оширилади. Сув бир сутка ва ундан ортиқ муддатда олдиндан бирламчи тартибда тиндирилади. Шундан сўнг сув қумли фильтрга 1 узатилиб, уларда дастлабки (дағал) тозалаш босқичидан ўтади. Сувни тиниқлаштириш мақсадида уни иккинчи маротаба тозалаш (майин филтрлаш) шамли керамик филтрда 2 амалга оширилади. Сувни майин тозалаш учун босим остида ишловчи филтр-прессдан 3 фойдаланилади.

Тиниқлаштирилган сув насос 4 воситасида катионитли филтрга 5 юмшатиш учун узатилади. Бу пайтда сувнинг рН кўрсаткичи қиймати сезиларли даражада пасаяди. Филтрлар 5 туз эритувчи қурилма 6 ёрдамида, сув оқими йўналишини ўзгартириш йўли билан регенерация қилинади. Юмшатишган сув бактерицид ускунада 7 ультрабинафша нурлар билан микроорганизмлардан тозаланиб зарарсизлантирилади.

Тайёрланган сувнинг белгиланган миқдори бактерицид ускунадан 7 насос 8 воситасида купажланган қиём тайёрлаш учун узатилади. Бу сувнинг асосий қисми $4\div 7$ °С ҳароратгача совуткичда 9 совутилади ва насос 10 билан сатурациялаш босқичига узатилади.

Купаж тузишдан аввал унинг таркибига кирувчи компонентлар тайёрланади. Мева шарбатлари ва морслар тўқима материал ёки пластинали филтрлардан ўтказилиб, филтрланади. Мева ва ермеваларнинг экстрактлари сув билан 1:5 нисбатда суюлтирилади ва икки ёки уч соат тиндирилгандан сўнг тўқима материал ёки пластинали филтрлардан ўтказилади. Лойқаланган ва таркибида чўкма тутган ароматли настойка ва эссенциялар ҳам филтрланиши лозим. Таркибида терпенлар миқдори юқори бўлган цитрус меваларининг настойкалари ишлатилганда уларни сув билан 1:5 нисбатда суюлтирилади ва камида 12 соат тиндирилади, шундан сўнг улар филтрланади. Ичимликларга ранг берувчи бўёқ моддалари дастлаб сувда 1:5÷1:10 нисбатларда суюлтирилади. Озуқавий кислоталар қиёмга сувли эритма кўринишида қўшилади. Концентратлардан ичимликлар тайёрланадиган ҳолатларда уларни

купаж чанларига беришдан аввал $40\div 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратдаги иссиқ сув билан суюлтирилади. Бу пайтда эритма таркибидаги куруқ моддаларнинг массавий улуши $30\div 35\text{ \%}$ бўлиши керак.



3.6- расм. Алкоголсиз ичимликлар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Колер ичимликларга табиий ранг бериш мақсадида ишлатилади. Колер тайёрлаш қурилмаси 11 электр токи билан қиздириладиган қурилма бўлиб, у маҳсулотни $160\div 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилишини таъминлай олади. Колер тайёрлашда бу қурилмага шакар юкланади ва шакар массасига нисбатан $1\div 3\text{ \%}$ миқдорда сув берилади. Юқори ҳарорат таъсири ва узлуксиз аралаштирилиб турилиши натижасида шакарни интенсив тарзда карамеллашуви рўй беради. Колер тайёр бўлиши билан уни қиздириш тўхтатилади. Шундан сўнг

колер 60 °C ҳароратли сув билан, ундаги қуруқ моддалар миқдори 70 % бўлгунча қадар, суюлтирилади. Колер 60÷65 °C ҳароратгача совутилгандан кейин аралаштириш тўхтатилади ва у насос 12 ёрдамида йиғувчи идишга 24 йўналтирилади.

Совуқ услубда купажланган қиём олиш учун шакар ёт чиқиндилардан тозаланади ва тарозиларда ўлчаниб, қиём тайёрлаш қурилмасига 13 юкланади. Бу қурилмага совуқ сув (шакар массасига нисбатан 40 % миқдорда) қуйилади, қайта ишлашга яроқли бўлган нуқсонли маҳсулотлар ҳам берилади ва 20÷25 минут давомида қайнатилади. Шу тариқа тайёрланган шакарли қиём насос 14 воситасида иссиқлик алмашилиш қурилмасига 15 совутиш учун узатилади.

Сахарозанинг кристалланишини олдини олиш ва шакар қиёмига майин ва ёқимли таъм бериш мақсадида қиём қайнатиб пишириш қурилмасига 16, уни инверсияга учратиш учун йўналтирилади. Қуюлтириш жараёнида қиёмга лимон кислотасининг 50 %-ли эритмаси (100 кг шакарга 750 г кислота ҳисобидан) 70 °C ҳароратда киритилади. 2 соат давомида сахарозанинг деярли ярми ярми глюкоза ва фруктозага парчаланади. Бир пайтнинг ўзида қиёмнинг қовушқоқлигини орттирувчи ва уни совутилганда сахароза кристаллари ҳосил бўлишига тўсқинлик қилувчи редуцирловчи моддалар ҳосил бўлади. Тайёр инверсияланган шакар қиёми насос 17 воситасида иссиқлик алмашилиш қурилмасига 18 узатилади. Бу қурилмада қиём 20 °C ҳароратгача совутилади ва йиғувчи идишга 23 юкланади.

Шарбат ва настойкалар сиғимли идишдан 19 насос 20 воситасида фильтр-прессга 21 берилади, филтрлангандан сўнг эмалланган йиғувчи темир идишга 22 узатилади. Лимон кислотаси ва эссенцияларни эритиш ҳамда турли хилдаги қўшимчаларни тайёрлаш учун купаж тайёрлаш майдончасида йиғувчи идишлар 25 ва 26 ўрнатилган.

Купажланган қиём якорли аралаштиргичлар билан таъминланган вертикал купаж қурилмаларида 27, 28, 29 тайёрланади. Купаж таркибига кирувчи барча компонентлар купаж тайёрлаш майдончасида ўрнатилган

йиғувчи идишлардан 22, 23, 24, 25, 26 муайян дозаларда, ўз оқими билан купаж қурилмасига берилади.

Тайёр купажланган қиём филтёрда 30 филтёрланади, $8\div 10$ °C ҳароратгача совутилади ва насос 31 билан гидростатик босим ҳосил қилувчи сиғимли идишга 32 узатилади. Бу идишдан купажланган қиём қадоқлаш машинасига, бевосита бутилкаларга қуйиш учун берилиши мумкин ёки купажланган қиём сув билан биргаликда сатурация жараёнига узатилади.

Сув ва купажланган қиём аралашмасини сатурациялаш жараёнини узлуксиз ишловчи синхрон аралаштириш ускунасида 33 амалга ошириш мақсадга мувофиқ бўлади.

Бу машинада сувни газ билан тўйинтиришдан аввал ундан ҳавони деярли тўлиқ чиқарилиши таъминланади ва карбонизаторларда сувни ўта майда томчиларга сепилишига эришилади. Бундай ҳолат, ўз навбатида, купажланган қиём, сув ва углерод (IV) оксид аралашмасини гомогенизацияланишига сабаб бўлади. Буларнинг барчаси хомашёни тежаш, ичимлик сифатини ошириш ва ҳар бир бутилкадаги ичимликнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари доимий бўлишига эришиш имкониятини беради. Бундан ташқари, ичимликларни газ билан тўйинтиришнинг синхрон аралаштириш услубини қўллаш натижасида бир қатор машиналардан (масалан, қиём дозатори, аралаштириш машинаси ва сатуратордан) фойдаланишга ҳожат қолмайди. Бу эса, ўз навбатида, машиналарга хизмат кўрсатувчи операторлар сонини қисқартиради, технологик жараённи ва қадоқлаш операцияларини соддалаштиради.

Углерод (IV) оксид газини синхрон аралаштириш ускунасига 33 суюлтирилган углерод (IV) оксид сақланадиган цистернадан 36 газификация станция-си 35 ва газ босимини пасайтирувчи коллектор 34 орқали берилади. Ускунага берилаётган сув ҳарорати 6 °C, купажланган қиём ҳарорати эса 8 °C дан ортиқ бўлмаслиги керак. Ускунада 33 сув газ билан $0,6\div 0,8$ МПа босим остида тўйинтирилади, ундан чиқарилаётган ичимлик таркибидаги углерод (IV) оксид газининг массавий улуши 0,7 % га тенг бўлади.

Маҳсулотни истеъмол ва транспорт идишларига қадоқлаш учун линия бўш бутилкалар пакетини очиш машинаси 37, қутилардан бўш бутилкаларни чиқариб олувчи машина 38, бутилка ювиш машинаси 39, ювилган бутилкаларни инспекция қилиш учун лампали экран 40, қадоқлаш машинаси 41, копқоқлаш машинаси 42, тўлдирилган бутилкаларни инспекция қилиш машинаси 43, шишаларга товар ёрлиғи ёпиштириш машинаси 44, тўлдирилган бутилкаларни қутиларга жойлаштириш машинаси 45, ичимликли бутилкаларни группалаб пакетларга ўраш машинаси 46 ҳамда бўш ва тўлдирилган бутилкаларни ташувчи ва тўпловчи конвейерлар системаси билан бутланади.

Газланган алкоғолсиз ичимликларда эритилган углерод (IV) оксид газининг йўқотилишини олдини олиш мақсадида, бутилкаларни тўлдириш атмосфера босимидан ортиқ босимлар остида, изобарик усулда амалга оширилади. Бу пайтда бутилкадаги ва қуйиш машинаси резервуарининг газ зонасидаги босимлар қиймати ўзаро тенг бўлади. Бутилкани тўлдириш пайтида ундаги газ-ҳаво аралашмасини ичимлик қуйиш машинаси резервуарининг газ зонасига сиқиб чиқаради.

Ичимликлар сифатини яхшилаш учун бутилкадаги ортиқча (акс таъсир этувчи) босим ҳаво билан эмас, углерод (IV) оксид газини билан ҳосил қилиниши тавсия этилади. Газланган ичимликларни қуйиш пайтида углерод (IV) оксид газининг йўқотилишини камайтириш мақсадида, синхрон аралаштириш ускунаси ва қуйиш машинасидаги ишчи босимлар ўртасида кескин фарқ бўлмаслиги лозим.

	...Ҳайратланиш илмий ижодиётнинг фавқуллодда муҳим элементлари қаторига киради... Шубҳасиз, “ҳайратланишга” қобиллик кузатувчанлик қобилияти билан қўлни қўлга бериб юради. <i>ЭНГЕЛЬГАРДТ В.А. (1894–1984), биохимик, академик</i>
---	--

3.6. КВАС ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Квас - бу углерод (IV) оксид газини билан тўйинтирилган салқин ичимлик бўлиб, жавдар

нонининг ёқимли хидига ва нордон-чучук таъмга эга. Таркибида спирт миқдори унча кўп бўлмаслиги (спиртнинг массавий улуши $0,4\div 0,6$ %) сабабли квас салқин алкогольсиз ичимликлар қаторига киритилади. Квас чанқоқни яхши қондиради, организмни тетиклаштириб, унинг ҳаётий активлик даражасини кўтаради.

100 г квас таркибида 93,4 г сув, 0,2 г оксиллар, 5,0 г углеводлар, 0,2 г кул моддалари, 0,3 г органик кислоталар (лимон кислотасига нисбатан қайта ҳисобланганда) ва 0,6 г спирт бўлади. Нон асосида тайёрланадиган кваснинг энергетик қиймати (1 литрга нисбатан қайта ҳисобланганда) 250 ккал (1050 кЖ) ни ташкил этади.

Бижғитиш йўли билан олинган нон кваси ва купаж тузиш йўли билан олинган газланган кваслар турлари мавжуд. Нон хомашёси асосида тайёрланадиган барча квас ва ичимликлар умумий ҳажмининг 90 % дан ортиғини нон кваслари ташкил этади. Квас суслоси концентрати (КСК), таъм ва ҳид берувчи қўшимчалар асосида олинган кваслар, шунингдек специфик концентратлар асосида ишлаб чиқариладиган кваслар ҳам, газланган кваслар гуруҳига киритилади.

Тайёр нон кваси ўз таркибида $5,4\div 5,8$ % қуруқ моддалар тутган бўлиши керак. 100 см^3 ҳажмдаги бундай квасларнинг нордонлиги, 1 г NaOH га нисбатан, $2\div 4\text{ см}^3$ чегараларда бўлиши керак. Бундай кваслар жигарранг тусда, шаффоф эмас, биров миқдордаги ачитқи чўкмаси билан бўлиши керак.

Квас жавдар ва арпа солодлари, жавдар ва арпа унлари, биров куйдириб олинган нонлар ёки квас суслоси концентрати асосида тайёрланади. Квас купажини ҳосил қилиш пайтида шакар қиёми ишлатилади. Айрим квас навларини тайёрлашда олма ва узум шарбатларининг концентратлари ҳамда бир қатор таъм ва ҳид берувчи қўшимчалар қўлланилади.

Квас суслоси концентрати (КСК) қорамтир жигарранг тусдаги қуюқ қовушқоқ суюқлик бўлиб, нордон-чучук таъмда ва жавдар нонига хос бўлган ҳидга эга бўлади. Концентрат таркибида яқин қуруқ моддалар миқдори 70,0

% га бўлади. 100 см^3 ҳажмдаги концентрат таркибидаги куруқ моддаларнинг кислоталик кўрсаткичи, 1 г NaOH га нисбатан, $16 \div 40$ мл чегараларда бўлади.

Квасларнинг муайян турларига доривор ўтлар, чой, цитрус мевалари ва хреннинг дамламалари қўшилади. Амалиётда ялпиз ва шувок ўтининг спирт-даги настойкаси (экстракти) кенг қўлланилади. Ишчи муҳитнинг белгиланган кислоталик даражасини таъминлаш учун сут, лимон ва сирка кислоталари ишлатилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Бижғитиш йўли билан квас ишлаб чиқариш асосини анаэроб шароитда якунланмаган спиртли ва сут кислотали бижғиш жараёни ташкил этади. Бижғиш жараёнида ажралиб чиқаётган иссиқлик қурилмалардан иссиқлик алмашилиш қурилмалари орқали чиқарилади. Бижғитиш жараёни 30°C ҳароратда амалга оширилади.

Нон кваси тайёрлашда КСК миқдорининг 50 % гача хмел қўшилмаган пиво суслоси билан алмаштиришга рухсат этилади (100 дал квасга таркибида куруқ моддалар миқдори 15 % бўлган $64,8 \text{ дм}^3$ пиво суслоси қўшиш мумкин).

Квас суслоси таркибидаги $0,6 \div 0,8$ % миқдордаги шакарни бижғиши суслони бижғитиш жараёни интенсивлигини таъминлай олмайди. Шунинг учун суслони бижғитишдан аввал унга 25 % шакар (квас тайёрлаш учун сарфланадиган шакарнинг умумий массасига нисбатан) киритилади.

Бижғитилган квас суслоси ва шакар қиёмидан купаж тузиш йўли билан бижғитилган нон кваси олинади. Квас купажи тайёрлаш ва ишчи муҳитни аралаштириш $1,5 \div 6,5$ соат давом этади, суслло эса $10 \div 18$ соат мобайнида бижғитилади.

Бижғитиб тайёрланган квасни сақлаш муддати 2 сутка. Бу вақт ичида квас таркибидаги спирт миқдори $1 \div 1,2$ % гача ортади, ҳар 100 г квас таркибидаги куруқ моддалар миқдори эса $4,2 \div 4,6$ граммгача камаяди.

Технологик жараён босқичлари. Бижғитилган нон кваси ва окрошкали квас ишлаб чиқариш қуйидаги босқичлардан иборат бўлади:

- хомашё ва ярим тайёр маҳсулотларни тайёрлаш;

- квас суслосини тайёрлаш;
- суслони бижғитиш;
- квасни совутиш ва купаж тузиш;
- квасни сиғимли идишларга жойлаштириш.

Купаж тузиш йўли билан квас ва ичимликлар тайёрлаш жараёнлари қуйидаги босқичларга ажратилиши мумкин:

- сувни тайёрлаш;
- шакар қиёми ва колер тайёрлаш;
- квас суслоси концентрати ва бошқа хомашё турларини тайёрлаш;
- купажланган қиём тайёрлаш;
- аралаштириш ва карбонизация;
- истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш қадоқлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия хомашё ва ярим тайёр маҳсулотларни тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси дан бошланади. Бу комплекс таркиби насослар, ўлчов идишлари, сиғимли идишлар, иссиқлик алмашиниш қурилмалари ва бошқалардан иборат бўлади.

Линиянинг келгуси комплекси квас суслосини тайёрлаш жиҳозлари - настойка тайёрлаш қурилмалари, буғ билан димлаш қурилмалари, затор пишириш қозонлари, иссиқлик алмашиниш қурилмалари ва филтрлардан иборат бўлади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси таркиби конуссимон тубли цилиндрик бижғитиш ва купаж тузиш қурилмалари ва квас суслосини бижғитиш қурилмаларидан иборат бўлади.

Линиянинг якунловчи комплекси таркиби квасни термоизоляцияланган автоцистерналарга, бочкаларга ва бутилкаларга қуйиш учун қўлланиладиган жиҳозлардан иборат бўлади.

Бижғитиш йўли билан нон кваси ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 3.7- расмда келтирилган.

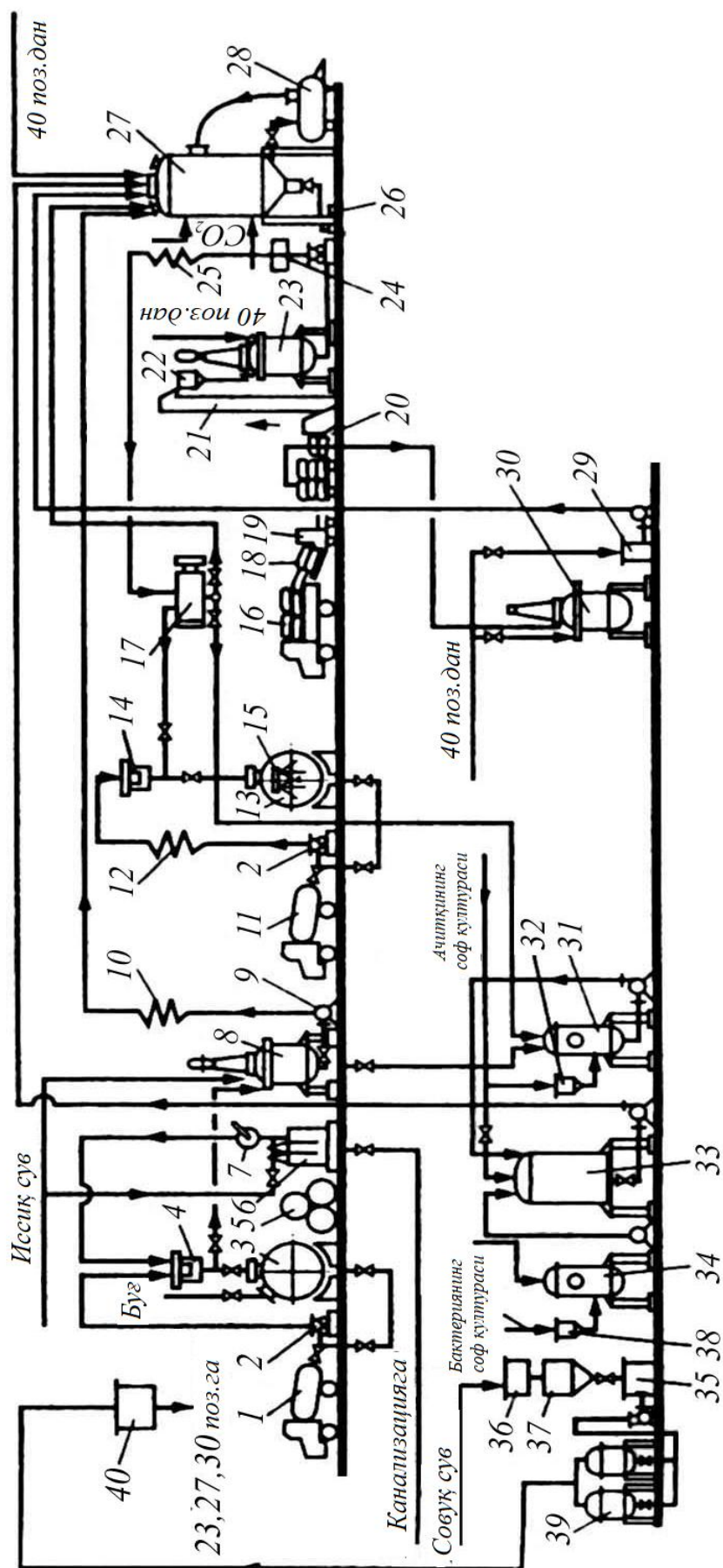
Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Бижғитиш йўли билан нон кваси ишлаб чиқариш схемаси бўйича автоцистерналарда 1 корхонага келтириладиган квас суслоси концентрати (КСК) насос 2 билан ўлчов идиши 4 орқали йиғувчи идишга 3 ҳайдалади. Агар КСК бочкаларда 5 келтирилса, уларни махсус тагликларга 6 ўрнатилиб, қайноқ сув билан чайқалади. Шундан сўнг концентрат насос 7 билан ўлчов идиши 6 орқали йиғувчи идишга 3 сақлаш учун ҳайдалади.

Автоцистерналарда 11 келтириладиган рафинацияланган шакар эритмаси насос 2 воситасида иситкич 12 ва ўлчов идиши 14 орқали бактерицид лампалари 15 билан жихозланган сиғимли идишларга 13 берилади. Корхонага шакар қопларга 16 жойлаштирилган ҳолатда келтирилса, у ҳолда қоплар автомашинадан туширилиб, махсус тагликларга 18 терилади ва автоюклагич 19 билан омборга сақлаш учун ташилади.

Заруриятга кўра шакар тарозиларда 20 ўлчаб олинади ва нория 21 ёрдамида бункерга 22 юкланади. Сироп пишириш қозонига 23 дастлаб сув, сўнгра бункердан 22 шакар юкланади. Бу қозонда тайёрланган шакар қиёми насос билан, фильтр 24 ва иссиқлик алмашилиш қурилмаси 25 орқали, йиғувчи идишга 17 ҳайдалади.

Технологик мақсадлар учун ишлатиладиган сув оралиқ идишга 36 йўналтирилади. Бу ердан сув насос билан қумли фильтрга 37 ва ундан эса йиғувчи идиш 35 орқали тик жойлашган керамик филтрларга 39 йўналтирилади. Филтрланган сув йиғувчи идишга 40 тўпланади.

Квас суслоси тайёрлаш учун КСК насос 2 воситасида ўлчов идиши 4 орқали йиғувчи идишга 8 узатилади. Бу идишда концентрат қайноқ сув билан суюлтирилади. Йиғувчи идишдаги 8 суюлтирилган концентрат насос 9 билан иссиқлик алмашилиш қурилмаси орқали 10 бижғитиш-купаж тузиш қурилмасига 27 ҳайдалади. Ҳисобланган миқдорларда идишдан 17 шакар қиёми, идишдан 40 сув, қурилмадан 33 эса ачитқилар ва сутли бижғиш келтириб чиқарувчи бактериялар аралашмаси бижғитиш қурилмасига 27 берилади.



3.7- расм. Нон кваси ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Ачитқилар 31 ва 32 қурилмаларда, сутли бижғитиш бактериялари эса 34 ва 38 қурилмаларда кўпайтирилади. Шундан сўнг ачитқи ва бактерияларнинг соф культуралари қурилмага 33 ҳайдалади.

Қурилмада 27 бижғитилган квас суслоси совутилади ва чўкмага тушган ачитқилар йиғувчи идишга 26 чиқариб олинади. Шундан сўнг бижғитиш қурилмасига 27 шакар қиёми ва колернинг ҳисобланган миқдорлари яна бир бора, қўшимча тарзда, киритилади. Колер қурилмада 30 тайёрланади ва йиғувчи идишда 29 маълум бир муддат бир хил ҳароратда ушлаб турилади. Квас купажи астойдил аралаштирилади ва автоцистерналарга 28 қуйиш учун йўналтирилади. Квасни бочка ва бутилкаларга қуйиш зарур бўлган ҳолатлар учун линияда изобарик қуйиш машинасидан фойдаланиш кўзда тутилган.

	Ақлни чархлаш учун ёдлашдан кўра кўпроқ фикрлаш керак. <i>РЕНЕ ДЕКАРТ (1596–1650), француз философи, математик, табиатишунос</i>
--	---

3.7. ПИВО ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Пиво - бу пиво тайёрлаш учун мўлжалланган арпа солодидан хмел иштирокида тайёрландиган кўпикланувчи кучсиз алкоғолли ичимликдир. Пиво спиртли бижғитиш жараёни якунида олинандиган тайёр маҳсулот ҳисобланади.

Углерод (IV) оксид гази билан тўйинтирилганлиги ва таркибида унча кўп бўлмаган миқдорда этанол тутиши сабабли пиво нафақат чанқоқни қондиради, шунингдек организмни ҳам тетиклаштиради. Озиқ-овқатни эмульсияланишига ёрдам бериш хусусиятига эга эканлиги сабабли пиво организмда модда алмашинувини тўғри кечишига ва овқатни тўлароқ ҳазм бўлишига ёрдам беради. Пиво таркибида тўйимлилиги юқори ва биологик актив моддалар (оқсиллар, углеводлар, микроэлементлар ва витаминлар) кўп миқдорда бўлади.

Пивонинг сифати органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичлар бўйича баҳоланади. Рангининг тиниқлиги, ҳиди, таъми, кўпик ҳосил қилиши ва бошқа органолептик кўрсаткичлари бўйича пиво стандарт талабларига мос келиши керак.

Саноат корхоналарида пивонинг тиниқ (очиқ тусли), нимқорамтир ва қорамтир (тўқ тусли) турлари ишлаб чиқарилади. Хомашё таркибидаги моддаларнинг экстракцияланувчанлигига кўра тиниқ пиводаги спиртнинг ҳажмий улуши $2,8 \div 9,4$ % дан кам бўлмайди, нимқорамтир ва қорамтир тусли пиволарда $3,9 \div 9,4$ % спирт бўлади. Барча пиво турлари таркибидаги углерод (IV) оксид газининг массавий улуши 0,33 % дан кам бўлмаслиги керак, кўпик баландлиги - 30 миллиметрдан, унинг турғунлиги эса - 2 минутдан кам бўлмаслиги лозим. Пиво суслоси таркибидаги моддаларнинг экстракцияланувчанлигига кўра 100 грамм пивонинг энергетик қиймати $30 \div 85$ ккал бўлади.

Ишлов бериш усулига кўра пиво пастеризацияланмаган ва пастеризацияланган турларга ажратилади.

Пиво ишлаб чиқариш учун асосий хомашё сифатида оч сариқ, нимқорамтир, карамеллаштирилган (қиздирилган) ва қовурилган қорамтир тусдаги пиво солодлари ишлатилади. Сарғиш тусдаги солодга барабанли қурилмаларда термик ишлов бериш йўли билан қиздирилган ёки қовурилган қорамтир тусдаги пиво солодлари тайёрланади. Бундай солодлар қорамтир тусли пиволар тайёрлаш учун ишлатилади.

Солоднинг сифати органолептик (ташқи кўриниши, ранги, ҳиди, таъми) ва физик-кимёвий кўрсаткичлар (дон ўлчамлари, бегона ўсимлик уруғларининг массавий улуши, намлиги, солод таркибидаги қуруқ моддалар экстракти, крахмални қанд моддаларига айланиш давомийлиги ва б.) бўйича стандарт талабларига мос келиши керак. Бу кўрсаткичлар бўйича очиқ тусли солод олий, I ва II навларга, қовурилган солод эса I ва II навларга ажратилади. Пиво навининг хусусиятлари кўп жиҳатдан рецептура бўйича қўшиладиган солод турларининг нисбати ва уларнинг сифатига боғлиқ бўлади.

Пиво тайёрлаш учун ундирилмаган арпа дони, гурунч оқшоғи, буғдой ва ёғсизлантирилган маккажўхори уни қўшимча материал сифатида ишлатилиши мумкин. Ундирилмаган хомашёни қўллаш иқтисодий жиҳатдан фойдали ва технологик жиҳатдан ўринлидир.

Пиво тайёрлашда ишлатиладиган сув таркибидаги кальций ионлари концентрациясини сувнинг умумий ишқорийлигига нисбати 1.0 дан кам бўлмаслиги, кальций ва магний ионларининг ўзаро нисбати эса 1:1÷1:3 чегараларда бўлиши лозим. Сувнинг бундай таркиби оптимал деб ҳисобланади. Сувнинг каттиклиги ва ундаги тузлар таркиби турли усуллар билан ростланади (масалан, реагентлар қўшиш, ион алмашилиш, электродиализ ва тескари осмос усулларида фойдаланиш).

Хмел пивога специфик тахир таъм ва ҳид беради. Хмел сусло таркибидан айрим оксилларни ажралишига ёрдам беради, антисептик модда бўлиб хизмат қилади ва пиво кўпиги турғунлигини орттиради. Хмел таркибидаги дубил моддалар (3 %) унинг энг муҳим таркибий қисми ҳисобланади. Пиво тайёрлашда қуритилган хмель уруғлари ва янчилган, гранулаланган ёки брикетланган хмел ҳамда хмелли экстрактлардан фойдаланилади.

Хомашё таркибининг 20 % дан ортиғини ундирилмаган арпа дони ташкил этадиган ҳолатларда фермент препаратларидан фойдаланилади. Фермент препаратларининг зарурий миқдори, қайта ишланаётган хомашё массасига нисбатан, 0,001÷0,075 % ни ташкил этади. Аминолитик препаратлар экстракт чиқишини орттиради ва сусло сифатини яхшилайти, протеолитик ферментлар пиводаги коллоидли лойқаланишларни йўқотиш учун ишлатилади, цитолитик ферментлар эса пиво турғунлигини орттиради.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Пиво ишлаб чиқариш технологик жараёнлари тирик организмлар иштирокида моддаларнинг биокимёвий ўзгаришига асосланган. Биокимёвий ўзгаришлар ферментлар ва ташқи муҳит таъсири остида, моддаларни ўзаро физик-кимёвий таъсирлашув жараёнлари натижасида, рўй беради. Пиво тайёрлаш технологиясининг асосий жараёнлари пиво сусло-

сини тайёрлаш, суслони бижғитиш, суслони қўшимча бижғитиш, унга дам бериш ва пивони тиниқлаштириш билан боғлиқ бўлади.

Пиво суслосини тайёрлаш жараёнида дон хомашёси ва хмел таркибидаги аҳамиятга молик бўлган куруқ моддаларнинг сувли эритмаси ажратиблинади. Эритмадаги куруқ моддалар нисбати пивонинг нави, ачитқиларни хаёт фаолияти, технологик йўқотилишлар ва сарф-харажатларнинг минимал миқдорларидан келиб чиқиб белгиланади.

Экстракцияланадиган моддаларнинг сув билан яқиндан контакда бўлишини таъминлаш, уларнинг эришини осонлаштириш ва тезлаштириш мақсадида солод дони майдаланади. Майдалаш жараёнида доннинг унсимон қисми майда ёрма ва унларга айлантирилади, унинг қобиқ парчалари (кипиғи) эса сақлаб қолинади. Дон қипиқларидан келгусида филтрловчи қатлам сифатида фойдаланилади. Намланган солодни майдалаш мақсадга мувофиқ бўлади, чунки бу пайтда чанг ҳосил бўлмайди, демак солоднинг талқонланган қисмини чанг таркибида йўқотилиши кузатилмайди. Натижада экстрактнинг чиқиши 2,5÷3,0 % га ортади ва заторни филтрлаш давомийлиги 20÷25 % га қисқаради.

Майдаланган дон маҳсулотларини сув билан аралаштириш жараёни *сувга чайиш*, ҳосил бўлган аралашма эса *затор (атала)* деб юритилади.

Солод ва ундирилмаган дон хомашёси таркибидаги сувда эрувчан моддалар миқдори 10÷15 % ни ташкил этади. Фойдали куруқ моддаларнинг асосий қисмини эримайдиган ҳолатдаги крахмал ва оксиллар ташкил этади. Крахмални эрувчан ҳолатга ўтказиш учун уни чайиш жараёнида ферментатив гидролиз таъсирига учратилади. Чайиш жараёнидан кўзланган асосий мақсад солод ва ундирилмаган дон хомашёси таркибидаги куруқ моддаларни солод таркибида ҳосил қилинган ферментлар ёки қўлланиладиган фермент препаратлари таъсири остида эрувчан ҳолатга ўтказишдир.

Солод нафақат экстрактив моддалар олиш манбаи, шу билан бирга ферментлар манбаи ҳамдир. Ундириш жараёнида солод таркибида ферментлар тўпланади. Келгусида бу ферментлар таъсири остида солоднинг ўзидаги

ва ундирилмаган дон материаллари таркибидаги эримайдиган моддалар эритмага ўтади. Юқори сифатли солоддаги ферментларнинг активлиги ҳам юқори бўлади ва улар затордаги зарурий биокимёвий ўзгаришларни амалга ошириш имконини беради (масалан, асосий хомашё таркибига 15 % миқдорда ундирилмаган дон материаллари қўшилганда). Агар ундирилмаган дон хомашёси сарфи катта бўлса, у ҳолда фермент препаратлари қўшилади.

Чайиш жараёнининг гидромодули ферментлар фаолиятига ва дон таркибидаги эрувчан моддаларнинг экстракцияланишига ўз таъсирини кўрсатади. Затор таркибидаги қуруқ моддалар концентрациясини ортиши билан ферментатив реакциялар тезлиги сусаяди. Бундай ҳолат затор концентрацияси 16 % дан ортиқ бўлганда кузатилади. Шу сабабдан, дон материалларини сувга чайиш пайтида бирламчи сусло концентрацияси 16 % дан оширилмайди. Бу пайтда майдаланган дон маҳсулотларининг сувга нисбати 1:4 бўлиши лозим.

Пивонинг қорамтир навларини ишлаб чиқаришда қовурилган ёки қиздириб олинган солод ишлатилади. Бундай солод тегирмонда майин тортилади, 30 минут мобайнида $80\div 90$ °C ҳароратдаги сувга чайилади ва шундан сўнг умумий затор таркибига киритилади.

Затор дамлаш (инфузион) ва қайнатиб пишириш (декоктон) усулларида тайёрланади. Дамлаш усулида майдаланган қуруқ солод аввалдан тайёрлаб қўйилган зарурий ҳароратдаги иссиқ сув билан аралаштирилади. Келгусида затор 1 °C/минут тезликда аста-секин қиздирилади. Қиздириш пайтида сусло оксил ажратиш, мальтозали шакарлантириш ва умумий шакарлантириш паузаларида муайян вақт сақланиб, унга дам берилади. Паузалар давомийлиги солод сифати ва тайёрланаётган пивонинг навига кўра белгиланади ва одатда 20÷30 минут давом этади. Дамлаш усули юқори ферментатив активликка эга бўлган ва яхши эрийдиган солод ишлатилгандагина қўлланилади. Дамлаш усули чайиш жараёни давомийлигини қисқартиради ва энергетик ресурсларни тежаш имконини беради.

Қайнатиб пишириш усулида сувга чайилган заторнинг бир қисми крахмални клейстрлаш мақсадида қайнатилади. Крахмални клейстеризацияланиши туфайли унга ферментларнинг таъсир этиши осонлашади, натижада экстракт чиқиши ортади. Қайнатиладиган заторлар сонига кўра бир, икки ва уч маротабада қайнатиш усуллари мавжуд. Саноатда бир ва икки маротаба қайнатиш усуллари кенг тарқалган. Ундирилмаган дон хомашёлари ишлатилганда улар солод билан бирга сувга чайилиши ёки улар алоҳида тартибда, аввалдан тайёрланиши ва шундан сўнг солодли затор таркибига киритилиши мумкин.

Пиво суслосини бижғитиш мураккаб биокимёвий жараён бўлиб, бу пайтда пиво ачиқлари ва ферментлар воситасида сусло таркибидаги углеводларнинг асосий миқдори бижғитилади. Пивонинг истеъмол хоссалари (таъми ва ҳиди) кўп жиҳатдан қўлланилаётган ачитқи турларидан сезиларли даражада боғлиқ бўлади.

Сусло қатламини юқоридан ва қуйидан бижғитиш усуллари мавжуд. Бу усуллар қўлланиладиган ачитқи ирқлари ва ҳарорат режимлари билан бири-биридан фарқ қилади. Қуйидан бижғитиш одатда $6 \div 10$ °C, юқоридан бижғитиш эса $14 \div 25$ °C ҳароратларда кечади. Қорамтир рангли пиволарнинг алоҳида навлари учун сусло қатламини юқоридан бижғитувчи ачитқиларнинг махсус ирқлари қўлланилади.

Бижғитиш жараёнлари икки босқичда амалга оширилади: биринчи босқич бош (асосий) бижғитиш, иккинчи босқич эса қўшимча бижғитиш (етилтириш) деб юритилади.

Асосий бижғитиш жараёнида сусло таркибидаги қанд моддаларининг аксарият қисми турлича интенсивликда бижғитилади. Асосий бижғитиш жараёнининг бошланғич босқичида суслони бижғиши ва ачитқиларни интенсив кўпайиши бир пайтнинг ўзида кузатилади. Бу пайтда ачитқи биомассаси $3 \div 4$ маротабага ортади. Аммо нормал бижғиш жараёнида ачитқиларнинг кўпайиши бижғитиш жараёни якунланишидан анча аввал тўхтайд.

Асосий бижғитиш жараёнида бижғитилаётган қанд моддалари этанолга ва углерод (IV) оксидга айланади (биокимёвий жараён). Спиртли бижғиш пайтида, аминокислоталардан юқори спиртларни ҳосил бўлиш жараёнларида, пивонинг ҳиди ва таъми шаклланади. Юқори спиртлар бижғитиш жараёнида ҳосил бўладиган йўлдош маҳсулотлар ҳисобланади.

Пивонинг сифати кўп жиҳатдан бижғитилаётган суслонинг оксидланиш-қайтарилиш потенциалига боғлиқ бўлади. Ушбу потенциал қиймати юқори бўлганда оксидланиш жараёнлари рўй беради. Бунинг натижасида сусло ва янги ҳосил қилинган ёш пивонинг ранги қорамтир тусга киради. Бу пайтда тайёр пивонинг таъми ёмонлашади ва унда лойқаланиш юзага келиши ҳам мумкин бўлади. Оксидланиш-қайтарилиш потенциалини ўзгартиришда ачиткилар муҳим роль ўйнайди. Уларнинг ҳаёт фаолияти оксидланиш жараёнларини секинлаштиради, суслота ютилган кислород хужайраларда кечаётган модда алмашилиш реакциялари учун сарфланади. Бундан ташқари, хужайралар фаолияти натижасида ажралиб чиқадиган углерод (IV) оксид газини кислородни суслотдан сиқиб чиқаради. Натижада суслонинг оксидланиши секинлашади.

Оқсил моддаларининг коагуляцияланиши ва кўпик ҳосил бўлиши бижғитиш учун муҳим аҳамиятга эга бўлган физик-кимёвий жараёнлардир. Спирт ва эфирларни ҳосил бўлиши ҳамда бижғитилаётган суслонинг pH кўрсаткичини пасайиши оқсил моддаларини коагуляцияланишига ижобий таъсир кўрсатади. Оқсил моддаларини қисман денатурацияга учраши ва ўз зарядларини йўқотиши сабабли флокуляцияланади. Бу пайтда айрим оқсил фракцияларининг йирик агрегатлар кўринишида ажралиши ва айна шу пайтнинг ўзида ачиткиларнинг агглютинацияланиши ҳамда чўкиши юз беради. Асосан изоэлектрик нуқтаси янги тайёрланган пивонинг pH кўрсаткичига яқин бўлган оқсил моддалари ажралади. Бу пайтда сусло таркибида бижғитиш қурилмасига киритилган ўта кичик заррачаларнинг бир қисми (оқсиллар ва дубил моддалар бирикмалари) ҳам чўкади.

Кўпик ҳосил бўлиши углерод (IV) оксид газы пуфакчаларининг ажралиши билан боғлиқ бўлади. Бижғиш пайтида ҳосил бўлган углерод (IV) оксид дастлаб бижғиётган суслода эрийди, сўнгра, сусло газ билан тўйингач, газ пуфакчалари кўринишида ундан ажралиб чиқа бошлайди. Газ пуфакчалари сиртида юза актив моддаларнинг (оксиллар, пектин моддалари, хмел мумлари) адсорбцион қатлами пайдо бўлади. Алоҳида пуфакчаларнинг ўзаро бирикиши натижасида сусло юзасини аста-секин қоплаб оладиган кўпик пайдо бўлади. Бижғитилаётган сусло юзасидаги кўпикнинг ташқи кўриниши ўзгарувчан бўлади, муайян даврда кўпик жингалак ўрамларни эслатади. Ҳаракатдаги бундай мураккаб шаклларни юзага келишига коагуляция-ланаётган оксиллар ва ажралаётган хмел мумлари асос бўлади.

Пивонинг таъми, кўпикланиши ва турғунлиги учун *қўшимча бижғи-тиш* ва *пивони етилтириш* жараёнлари ҳал этувчи аҳамиятга эга бўлади. Бу даврда кузатиладиган жараёнлар худди асосий бижғитишдаги каби, аммо нисбатан секин кечади. Биокимёвий жараёнлар тезлигининг сусайиши жараёни нисбатан паст ҳароратларда олиб борилиши ва бижғитилаётган суслонинг бирлик ҳажмидаги ачитқи хужайралари микдорининг камлиги билан тушунтирилади, чунки бош бижғитиш жараёни тугаллангач ачитқи-ларнинг асосий массаси сусло таркибидан ажратиб олинган бўлади.

Қўшимча бижғитиш ва етилтириш жараёнларида пивони CO_2 газы билан тўйинтириш жараёни *карбонизация* деб юритилади. Углерод (IV) оксид газы пивонинг муҳим таркибий қисми бўлиб, унга ёқимли ва тетиклашти-рувчи таъм беради, кўпик ҳосил бўлишига ёрдам беради, кўпик эса пивони ҳаво кислороди билан контактда бўлишидан сақлайди. Бу газ консервант вазифасини ҳам бажаради, ёт ва зарарли микроорганизмларнинг ривожла-ниши ва кўпайишини тўхтатади.

Газ билан тўйинтириш жараёни пивони етилтириш (уни муайян вақт мобайнида тинч ҳолатда сақлаб дам бериш) даврида амалга оширилади. Пивони қўшимча бижғитиш жараёни ёпиқ сиғимли идишларда, атмосфера босимидан ортиқ босим остида кечиши сабабли, унинг таркибида углерод

(IV) оксид газы түпланады. Бу жараён *шпунтлаш* (тикинлаш) дейилады. Шпунт-ланган пивода углерод (IV) оксид газининг кўп қисми ўта тўйинган ва пиво билан беқарор боғланган ҳолатда бўлады. Асосий бижғитиш босқичидан ўтган янги пиво таркибида эриган углерод (IV) оксид миқдори 0,2 % га яқин бўлады, тайёр пивода эса $0,35 \div 0,40$ % дан кам бўлмайди. Етилтиришнинг нормал шароитларида пивони углекислота билан тўйиниш даражаси $30 \div 40$ % га етади.

Бижғитиш қурилмасидаги ишчи босим туширилгандан кейин ҳам пиво таркибига шимилган углерод (IV) оксид тўйинган ҳолатда сақланиб қолады. Пиво истеъмол қилинаётган пайтда углекислотанинг аста-секин ажралиб чиқиши унинг экстракти таркибидаги эрувчан коллоид моддаларнинг адсорбцион хоссалари билан тушунтирилады.

Қўшимча бижғитиш ва етилтириш пайтида пивони узоқ муддат тиндириш йўли билан *тиниқлаштириш* ўта муҳим жараён ҳисобланады. Тиниқлаштиришдан кўзланган асосий мақсад пивонинг юқори даражадаги тиниқлигини таъминлаш учун унинг таркибидан қаттиқ заррачаларни ажратиб олишдан иборат бўлады. Бу пайтда, пивонинг таъми ва ҳидини ҳамда кўпик турғунлигини сақлаган ҳолда, унинг биологик ва оксилли-коллоид табиатли лойқаланишга турғунлиги оширилады.

Лойқаланиш ҳосил қилишга мойил бўлган заррачаларни мумкин қадар кўпроқ миқдорда ажратиб олиш учун тиниқлаштириш жараёни паст ҳароратларда (0°C атрофида) олиб борилады. Пиво ҳароратини пасайиши билан асосий бижғиш жараёнининг ишчи ҳароратида эрувчан бўлган моддалар ажралиб чиқа бошлайди. Бу пайтда оксил ва дубил моддаларининг бирикмалари келтириб чиқарадиган лойқаланиш рўй берады.

Тиниқлаштириш тезлиги ва шаффофлик даражаси пиводаги муаллақ сузиб юрувчи заррачалар табиати ва уларнинг ўлчамларига боғлиқ бўлады. Муаллақ заррачалар қанчалик оғир ва йирик бўлса, пиво шунчалик тез тиниқлашады. Ачитқи хужайралари оксил моддаларига нисбатан тезроқ чўқады. Ўта кичик муаллақ заррачаларни $2 \div 4^{\circ}\text{C}$ ҳароратда чўктириш учун

ўта узоқ вақт зарур бўлади. Бироқ чўкаётган ачитқилар оксилли лойқа ва ўта кичик заррачаларни ўзига шимиб олиб, уларни резервуар тубига олиб тушади.

Қўшимча бижғитиш ва дам бериш пайтида тайёр маҳсулотнинг хиди, таъми ва бошқа истеъмол хоссаларини шакллантиришдан иборат бўлган *пиво етилтириши* жараёнлари алоҳида аҳамиятга эга. Пивони етилтириш даврида биокимёвий, кимёвий ва физик-кимёвий жараёнлар кечади. Оксидланиш жараёнлари натижасида янги тайёрланган пивога хос бўлган ёқимсиз хид ва таъм букетини келтириб чиқарувчи моддалар йўқолади. Дам бериш пайтида эса, ачитқиларнинг чўкмага тушиши туфайли, пиводан келиб турадиган ачитқи таъми йўқолади. Шунингдек, хмель таркибидан суслога ўтган мумларнинг қариши ва коагуляцияланиши натижасида хмелнинг аччиқ тахир таъми пасаяди. Шу тариқа янги тайёрланган пивонинг дағал ва аччиқ таъми ёқимли таъмга айланади.

Етилган ва дам берилган пивони таркибида $0,15 \div 0,01$ % (курук моддаларга нисбатан) қаттиқ фаза тутган мураккаб полидисперс система деб ҳисоблаш мумкин. Пиводаги қаттиқ фаза заррачаларини учта гуруҳга ажратиш мумкин: $1 \div 10$ мкм ўлчамлардаги ачитқи ва микроорганизмлар; $0,1 \div 10$ мкм ўлчамлардаги оксиллар, полифеноллар ва углеводлар; турлича металлларнинг тузлари ва ёт заррачалар (адсорбентлар, резервуарларнинг ички юзасига қопланган материал заррачалари). Қаттиқ фазанинг асосий массасини (90 % га яқин) ачитқилар ташкил этади.

Тузилиши ва шакли бўйича қаттиқ фаза моддалари пағалар (оксил), желе (крахмал ва гуми-моддалар) ва кристаллар (турлича металлларнинг тузлари) кўринишида бўлади. Оксилли ва полифенолли бирикмалар ностабил бўлганлиги учун тайёр пивода лойқаланиш келтириб чиқариши мумкин. Бу моддаларнинг ўзаро таъсири қисман қайтарилиши ҳам мумкин, масалан, пиво совутилганда лойқани чўкиши кузатилади.

Тиндириш йўли билан пивони етарли даражада тиниқлаштиришга эришиш қийин. Шу сабабдан, тайёр пивони сепарациялаш, филтрлаш ва аралаш усуллар билан, қўшимча тарзда, тиниқлаштирилади.

Сепарациялаш жараёни пиво таркибидаги чиқиндиларни марказдан кочма куч майдонида чўктиришга асосланган. Пиво ва суслони тиниқлаштирувчи сепараторлар бир-биридан барабан конструкцияси билан фарқланади. Суслони тиниқлаштириш учун камерали барабан, пиво учун эса тарелкали барабан қўлланилади.

Сепарациялаш жараёни бир қатор афзалликларга эга, масалан, ишлаб чиқариш жараёнида пивони йўқотилиши камаяди, бир навдаги пиво тайёрлашдан иккинчи навли пиво тайёрлашга ўтиш осон кечади. Аммо сепараторларни тиниқлаштириш бўйича самарадорлиги унча юқори эмас. Сепараторлар юқори дисперсликка эга бўлган заррачаларни яхши ажрата олмаслиги сабабли сепарацияланган пиво товланиб турмайди. Сепарациялаш жараёнида ачитқилар яхши ажралади. Шу сабабдан, таркибида яхши флокуляцияланмайдиган ачитқи хужайраларининг миқдори юқори (1 см^3 ҳажмда 1,5 млн донадан ортиқ) бўлган пивони бирламчи тиниқлаштириш учун сепараторлардан кенг фойдаланилади.

Филтрлаш - пивони ёт чиқиндилардан тозалашнинг энг самарали усули ҳисобланади. Пиво филтрловчи материалнинг ювилувчи қатлами ёки филтр-картон орқали ўтказилиб, филтрланади. Ювилувчи қатламли филтрларда филтрловчи материал сифатида кўпинча диатомит кукунлари ишлатилади. Бу кукунлар лойқа заррачаларини (мумлар, оксил моддалари, ачитқи хужайралари ва б.) механик тарзда ушлаб қолади. Кукунлар бир хужайрали микроскопик сув ўтлари - диатомий қалқонларининг кремнийлашган қолдиқлари кўринишидаги ишлов берилмаган диатомитдан тайёрланади.

Таркибида ачитқи хужайралари концентрацияси $0,15 \div 0,3$ млн/см³ гача бўлган пиволар диатомитли филтрларда яхши филтрланади. Бу пайтда филтрловчи курилмаларнинг иш самарадорлиги юқори бўлади. Ачитқилар концентрацияси юқори бўлганда филтрнинг иш унумдорлиги пасаяди. Шу

сабабдан пивони бирламчи тартибда тиндириш учун сепараторлардан фойдаланиш тавсия этилади.

Тиниклаштирувчи ва стерилловчи филтрлаш учун картон ишлатилади. Картон ғовакларининг ўлчами тиниклаштирувчи филтрлаш учун $10\div 15$ мкм, стерилловчи филтрлаш учун эса $3\div 5$ мкм бўлади. Картон дарахт ёки пахта целлюлозасидан унга асбест қўшиш йўли билан тайёрланади. Асбест толаларини филтратга тушиб қолишини олдини олиш мақсадида картоннинг бир томони ғовак полимер пардаси билан қопланади.

Ҳозирги кунда энг қулай филтрловчи материал бўлиб кизельгур ҳисобланади. Фракцион таркибига кўра кизельгурли филтрлар ўлчами $2\div 5$ мкм бўлган заррачаларни ҳам ушлаб қолиши мумкин. Бундай филтрлар ёрдамида пивони стерил тарзда филтрлаш операциялари бажарилади.

Микроорганизмлар билан ифлосланган пиво таркибида ўлчами филтрловчи материал ғовакларидан анчагина кичик бўлган бактериялар мавжуд бўлади. Шу сабабдан, пиво иссиқлик, кимёвий, радиацион ва бошқа йўллар билан пастеризацияланади ёки стерилизацияланади. Пивога бундай ишлов бериш натижасида микроорганизмларни нобуд бўлиши ёки парчаланиб кетиши сабабли маҳсулотнинг турғунлиги ортади. Пастеризацияланмаган пивонинг сақланиш муддати (турғунлиги) 8 суткадан кам бўлмайди, пастеризацияланган ва микроорганизмлардан тўлиқ тозаланган пиво учун бу муддат 30 суткадан кам эмас. Пиво тозалаш учун ультрафилтрация ускуналарида фойдаланиш самарали ва истиқболли йўналиш ҳисобланади.

Тайёр пиво сиғими $0,5$ ва $0,33$ дм^3 бўлган янги ва қайта ишлатиладиган шиша бутилкаларга қуйилади. Шаффоф шиша бутилкалар тўқ сариқ ёки зангори рангларда тайёрланиши мумкин. Бундай ранглар қуёш нурларининг пивога кўрсатадиган салбий таъсирини камайтиради. Пиво сиғими $0,5\div 2$ дм^3 бўлган депозитсиз полимер бутилкаларга, бочкаларга ва автоцистерналарга ҳам қуйилади. Бутилкалар стандартга мос, силлиқ юзали, бир ҳил қалинликдаги деворли ва иссиққа чидамли бўлиши лозим. Бутилкалар $0,08$ МПа дан кам бўлмаган ички босимга чидамли бўлиши лозим. Углерод (IV) оксид

газининг йўқотилишини олдини олиш мақсадида изобарик қуйиш принципи қўлланилади.

Технологик жараён босқичлари. Пиво тайёрлаш жараёнларини қуйидаги босқичларга ажратиш мумкин:

- солод ва ундирилмаган дон хомашёларини тайёрлаш ва майдалаш;
- пиво суслосини тайёрлаш;
- суслони бижғитиш ва пивони қўшимча бижғитиш;
- пивони филтрлаш ва тиниқлаштириш;
- пивони истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш (қуйиш).

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Технологик жараённинг бошланғич босқичлари солодни майдалаш ва пиво суслосини тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси ёрдамида бажарилади. Бу комплекс таркибига майдалагичлар, затор тайёрлаш ва уни пишириш агрегатлари, филтрловчи ускуналар, сусло қайнатувчи қурилмалар ва хмель ажратувчи жиҳозлар киритилади.

Линиянинг келгуси жиҳозлари комплекси пиво суслосини совутиш ва тиниқлаштириш учун хизмат қилади. Бу комплекс таркиби совутувчи компрессор ускуналари, иссиқлик алмашилиш қурилмалари, тиндирувчи қурилмалар ва сепараторлардан иборат бўлади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси пивони бижғитиш (қўшимча бижғитиш) учун хизмат қилади. Бу комплекс таркиби бижғитиш қурилмалари ва танклари, узлуксиз бижғитиш ва қўшимча бижғитиш ускуналаридан иборат бўлади.

Линиянинг якунловчи жиҳозлари комплекси таркибига филтр-пресслар, сепараторлар, диатомит ва кизельгур қатламли филтрлар ҳамда тайёр пивони идишларга қадоқлаш (қуйиш) жиҳозлари киритилади.

3.8- расмда пиво ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Пиво тайёрлаш учун мўлжалланган солод корхонага автотранспортда келтирилади

ва қабул қилиб олувчи бункерга 1 бўшатилади. Бункердан солод нория 2 ёрдамида тарози 3 орқали тақсимловчи шнекли конвейерга 4 узатилади. Солод мазкур конвейер воситасида силосларга 5 юкланади ва 4÷5 ҳафта мобайнида сақланади. Бу пайтда гигроскопик хусусияти туфайли солод мувозанат намликка 5÷6 % эришади.

Дам олдирилган солод заруриятга кўра магнитли тутқич ва тарози 6 орқали силосдан 5 лентали конвейерга 7 туширилади. Конвейердан солод нория 8 ва шнекли конвейер 10 ёрдамида суткалик захира бункерига 11 юкланади.

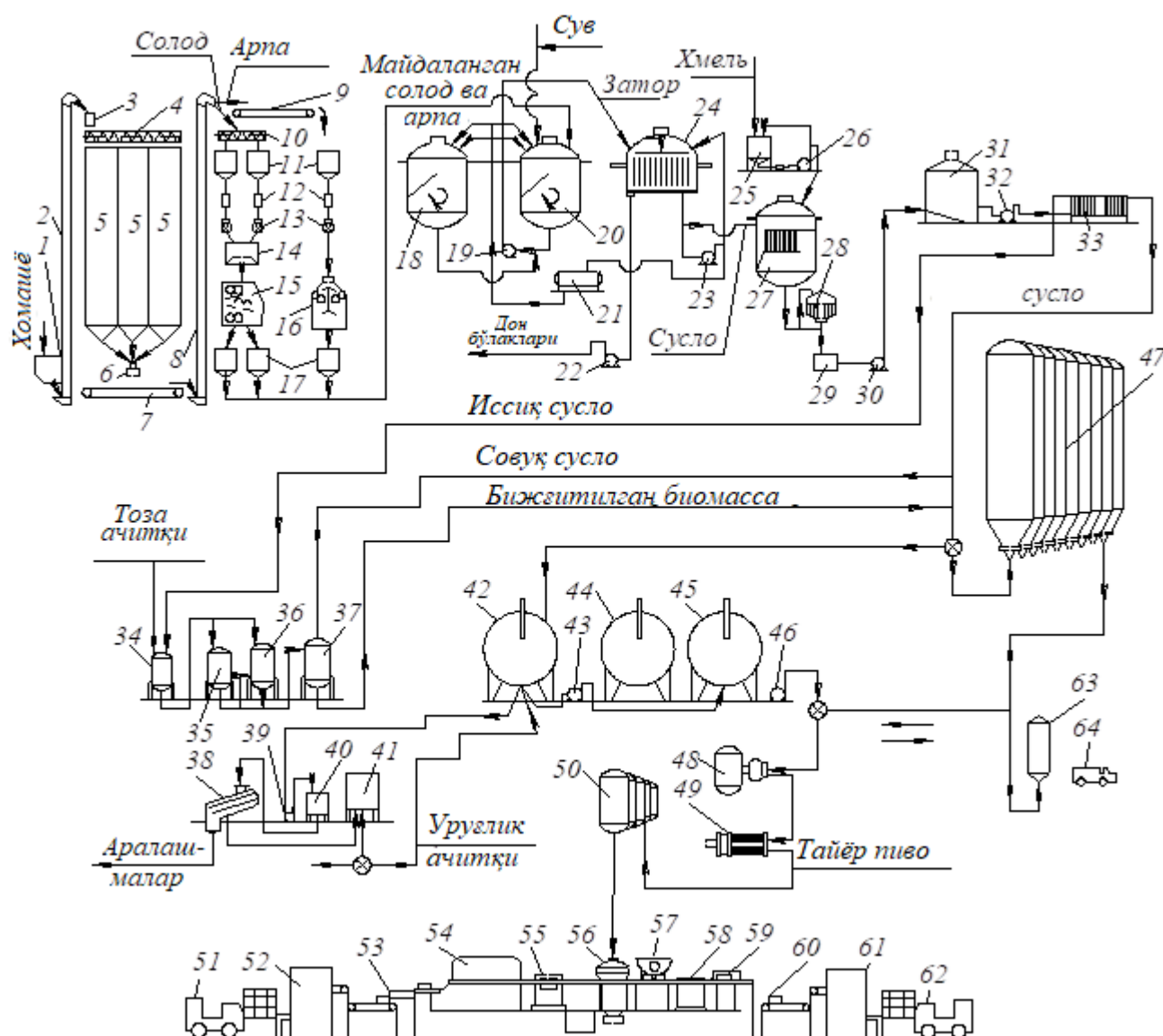
Кўшимча хомашё сифатида ишлатиладиган ундирилмаган арпа дони ҳам силосларга шундай тартибда юкланади, уларда сақланади ва шундан сўнг конвейер 9 билан бункерга 11 юкланади.

Бункердаги 11 солод магнитли тутқич 12 ва тарози 13 орқали полировкалаш машинасига 14, чанг ва ўсимта қолдиқларидан тозалаш учун, берилади. Шундан сўнг солод валикли майдалагичда 15 майдаланади ва бункерда 17 йиғилади. Арпа дони ҳам магнитли тутқич ва тарози орқали валикли станокка 16 узатилади ва майдалангандан сўнг бункерга 17 юкланади. Солодни сувга чайишнинг икки маротаба қайнатиш усули турлича сифатга эга бўлган солодларни қайта ишлаш ва технологик режимларни ростлаш (ўзгартиришлар киритиш) имконини беради. Ушбу усул бўйича пиво суслоси тайёрлашда бирламчи тартибда чайиш учун зарур бўлган умумий сув миқдорининг ярми затор тайёрлаш қурилмасига 20 қуйилади. Шундан сўнг аралаштириш мосламаси ишга туширилади ва бункерлардан 17 майдаланган дон материаллари қурилмага 20 юкланади ва 40÷45 °С ҳароратдаги иссиқ сув билан аралаштирилади. Аралаштириш жараёни якунига етгач ҳосил бўлган аралашма 45÷52 °С ҳароратгача қиздирилади ва 15÷30 минут давомида оксил ажратиш паузаси амалга оширилади.

Шундан сўнг затор аралашмасининг қуюқ қисми, яъни затор (40 % га яқин) насос 19 воситасида иккинчи затор қайнатиш қурилмасига 18 секин темпда ҳайдалади. Бу ерда затор аста-секин 61÷63 °С ҳароратгача қиздири-

лади ва 20÷30 минут мобайнида крахмални мальтозага парчалаш паузаси амалга оширилади.

Шундан кейин қурилмада 18 затор 15÷30 минут давомида, 70÷72 °С ҳароратда шакарлантирилади, сўнгра қайнаш ҳароратигача қиздирилиб, 20÷30 минут мобайнида қайнатилади. Дастлаб крахмал декстринларга парчаланаяди, сўнгра 75÷77 °С ҳароратда қанд моддаларига тўлиқ айланади. Затор массасининг қайнатилиши ундаги солоднинг йирик заррачаларини пишириш учун зарур бўлади.



3.8- расм. Пиво ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Биринчи марта қурилмада 18 қайнатиб олинган затор (биринчи қайнатма) затор қурилмасига 20 секин темпда қайтарилади ва асосий затор массаси билан унинг ҳароратини $61\div 63$ °C гача кўтариш мақсадида аралаштирилади. Аралашмага 15÷20 минут давомида дам берилиб, крахмални мальтозага айлантириш паузаси сақланади. Шундан сўнг асосий заторнинг тахминан 30 % миқдори (унинг қуюқ қисми) қайтадан насос билан қайнатиш қурилмасига 18 ҳайдалади. Бу ерда затор $70\div 72$ °C ҳароратгача қиздирилади, сўнгра 15÷20 минут дам берилади ва қайта қиздирилиб, 7÷10 минут мобайнида қайнатилади.

Иккинчи марта қайнатиб олинган тайёр затор қурилмадан 18 қурилмадаги 20 асосий заторга секин темпда ҳайдалади. Бу пайтда затор ҳарорати $70\div 72$ °C гача кўтарилади ва 20÷30 минут давомида крахмални шакарлантириш жараёни амалга оширилади. Агар солод сифати паст бўлса, дам бериш давомийлиги заторни тўлиқ шакарлантирилгунча қадар узайтирилиши мумкин (аммо 1 соатдан кўп эмас). Тўлиқ шакарлантирилган затор $75\div 77$ °C ҳароратгача қиздирилади ва насос 19 билан филтрловчи қурилмага 24 ҳайдалади.

Сувга чайиш жараёнининг барча босқичларида, иссиқлик ва модда алмашилиш ҳамда ферментатив жараёнларни тезлаштириш мақсадида, затор массасини қиздириш пайтида қурилмалардаги 18 ва 20 аралаштиргичлар катта тезликда айланади. Заторга дам бериш ва турлича ҳарорат режимларида амалга ошириладиган технологик паузаларда аралаштиргичларнинг айланма ҳаракати секинлаштирилади.

Филтрлаш жараёнида затор икки фракцияга ажратилади: суюқлик (пиво суслоси) ва қаттиқ фаза (дон бўлаклари, питраси). Филтрловчи қурилмада 24 сусло заторнинг қаттиқ фазаси қатламидан ўтказилиб, ажратилади.

Филтрловчи қурилма ясси тубли цилиндрик идиш шаклида ишланган бўлади. Унинг ичига, идиш тубидан 8÷12 мм баланликда, иккинчи ғалвирсимон ясси тублик жойлаштирилган. Бу тублик дон бўлақларини тутиб

туриш учун хизмат қилади. Дон бўлаклари таркибидан экстракцияланувчи моддаларни тўлиқ ажратиб олинишини таъминлаш мақсадида чан ичидаги қатламни юмшатовчи механизм ва сегнер ғилдираги жойлаштирилган. Фильтрловчи қурилма босим регулятори билан таъминланади. Регулятор фильтрация тезлигини ростлаш имконини беради ҳамда фильтрацион чан ва регулятор резервуаридаги суюқлик сатҳлари ўртасидаги фарқни кўрсатиб туради. Фильтрлаш жараёнида заторнинг совиб қолиш эҳтимолини олдини олиш мақсадида чаннинг ён деворлари иссиқликни ҳимояловчи материал қатлами билан қопланади.

Дон бўлакларидан фильтрловчи материал сифатида фойдаланиш мақсадида, насос билан ҳайдалаётган затор фильтрловчи қурилманинг ғалвирсимон тўсиғи юзаси бўйлаб бир текисда тақсимланади.

Заторни фильтрлаш жараёни икки босқичга ажратилади: биринчи суслони (яъни, заторни биринчи марта фильтрлаш пайтида олинган суслони) фильтрлаш ва дон бўлаклари таркибидан экстрактив моддаларни ажратиб олиш учун заторни сув билан ювиш. Фильтратнинг дастлабки порциялари одатда лойқаланган бўлади, шу сабабдан уни насос 23 билан фильтрловчи чанга қайта ҳайдалади. Келгусида фильтрловчи материал юзасида муаллақ заррачалар қатлами ҳосил бўлади. Затор ушбу қатлам орқали филтрланганда шаффоф сусло олинади ва уни сусло қайнатиш қурилмасига 27 йўналтирилади.

Дон бўлакларидан ювиб олинadиган крахмал қолдиқлари α -амилаза таъсирида парчаланади (шакарлантирилади). Шу сабабдан, сусло таркибидаги α -амилазани сақлаб қолиш учун суслони фильтрлаш ва дон бўлакларини ювиш пайтида ишчи ҳарорат $75\div 78\text{ }^{\circ}\text{C}$ чегараларда ушлаб турилади.

Суслонинг филтрланиш тезлиги заторнинг сифати, чанга жойлаштирилган элакнинг ўтказиш юзаси ва элак юзасидаги дон бўлаклари қатламининг баландлигига боғлиқ бўлади. Саноат синовлари асосида дон бўлаклари қатламининг қалинлигини $30\div 35$ сантиметрдан орттирмаслик тавсия этилади. Солод қанчалик даражада яхши эритилган ва майдалаш

жараёнида дон қобиғи яхши сақланиб қолган бўлса, дон бўлақларининг фильтрловчи қатлами шунчалик ғовак бўлади. Бунинг натижасида суслони филтрлаш тезлиги юқори бўлади. Филтрлаш жараёнида затор ҳарорати 75 °C дан қуйига тушиб кетмаслиги назорат қилинади. Биринчи суслони филтрлаш 1÷1,5 соат давом этади.

Биринчи сусло филтрлангандан сўнг дон бўлақлари таркибида тахминан 30 % миқдорда сусло қолади. Суслонинг қолдиқ миқдорини ажратиш олиш учун дон бўлақлари йиғувчи идишдан 21 насос 23 воситасида ҳайдаб берилаётган сув билан ювилади. Бу пайтда механик мосламалар воситасида дон бўлақлари қатлами юмшатилиб аралаштирилади. Пуркагич воситасида берилаётган сув дон бўлақлари қатлами юзаси бўйлаб бир текисда тақсимланади ва унинг таркибида қолган экстрактив моддаларни ювиб тушади. Филтрлаш жараёнида затор ҳарорати 75÷80 °C чегараларда бўлиши ва унинг юзаси сув билан қопланган бўлиши назорат қилинади.

Дон бўлақларини охириги марта ювиш пайтида ҳосил бўлган ювинди сув қурилмадан туширилади, фильтрловчи чанда қолган дон бўлақлари насос 22 билан махсус бункерга бўшатилади, элак ва чан қайтадан яхшилаб ювилиб, келгуси затор партиясини филтрлаш учун тайёрланади.

Ойда бир маротаба элаklar механик услубда тозаланади ёки каустик соданинг 10 %-ли эритмаси билан ишлов берилади ва яхшилаб ювилади. Ювинди сувлар 1,5÷2 соат мобайнида йиғиб олинади.

Заторни суюқ ва қаттиқ фазаларга ажратиш жараёнини тезлаштириш учун центрифуга ва сепараторлардан фойдаланиш истиқболли ҳисобланади.

Филтрланган сусло ва ювинди сувлар сусло қайнатиш қурилмасига 27 йиғилади ва бу ерда уларга хмел қўшиб қайнатилади. Қайнатиш қозони тубини фильтрловчи чандан берилаётган сусло қоплаган пайтдан бошлаб, то ювинди сувларни қозонга келиб тушиши тўхтагунча бўлган вақт оралиғида қозондаги суюқлик ҳарорати 75÷78 °C чегараларда ушлаб турилади. Барча ювинди сувлар қозонга келиб тушгандан сўнг шакарлантирилганлик даражаси текширилади ва сусло қайнатишга киришилади.

Йиғувчи идишдаги 25 хмел экстракти насос 26 билан аниқ дозаларда сусло таркибига, икки ёки уч маротабада киритилади. Хмелнинг охирги порцияси суслонинг қайнаши олдидан берилади. Хмел дозаси пивонинг нави, хмел сифати ва уни суслога киритиш усулига боғлиқ бўлади. Сусло концентрациясини ортиб бориши билан унга қўшиладиган хмель миқдори ҳам кўпайиб боради. Пивонинг турғунлиги қанчалик юқори бўлса, хмел қўшилган суслони қайнатиш даври шунчалик қисқа бўлади. Пивонинг очик тусли навларини тайёрлашда хмел кўпроқ қўшилади (қорамтир тусли пиво навларига нисбатан) ва шу сабабдан уларда хмелнинг тахир таъми яққолроқ сезилади.

Саноат амалиётида хмелни ишлатишдан кўра унинг экстрактини қўллаш қулай ва самарали ҳисобланади. Бу пайтда пивонинг турғунлиги ортади ва суслони хмеллаштириш технологик жараёни соддалашади.

Пиво таъмини яхшилаш учун дастлаб суслони хмелсиз қайнатиш тавсия этилади. Бу пайтда оқсилларга солоднинг дубил моддалари ўз таъсирини кўрсатади. Оқсиллардан қисман ажратилган суслога хмель қўшилганда у кучли хмел ҳидига эга бўлади, аммо унда хмелнинг аччиқ таъми яққол сезилмайди. Агар суслони қайнаши олдидан унга хмел қўшилса, солоднинг хмелга нисбатан кучсиз бўлган дубил моддалари оқсилларга ўз таъсирини кўрсата олмайди ва улар эритма таркибида қолиб, суслога дағал таъм беради.

Пиво тайёрлаш технологик жараёнининг келгуси босқичларини амалга ошириш учун суслонинг биологик тозалигини таъминлаш талаб этилади. Чунки якуний маҳсулот - пивонинг турғунлиги суслонинг биологик жиҳатдан тозалигига бевосита боғлиқ бўлади. Ушбу мақсадлар учун суслони 20÷25 минут давомида қайнатиш етарли бўлади, аммо саноат амалиётида сусло 1,5÷2 соатга яқин қайнатилади. Фақат узок муддат суслони қайнатиш билангина оқсил моддаларининг алоҳида фракциялари ўртасидаги зарурий мустаҳкам нисбатларга эришиш мумкин. Суслони қайнатиш жараёнида

айрим нотурғун оксил моддалари йирик пағалар кўринишида қуюлади ва келгусида чўкмага тушиб, пивони тиниклашувига сабаб бўлади.

Қайнатилгандан сўнг сусло яхши тиниклашиши керак, яъни қуюлган йирик оксил пағалари тезда намуна стакани тубига чўкиши, сусло эса шаффоф бўлиши лозим.

Суслони тиниклаштириш ва совутиш жараёнлари сусло таркибидан муаллақ заррачаларни ажратиб олиш, ҳароратни бижғиш учун мақбул бўлган чегараларгача пасайтириш ва суслони ҳаво кислороди билан тўйинтириш мақсадларида амалга оширилади. Хмел бўлаклари қатлами орқали ўтган иссиқ сусло одатда шаффоф бўлади. Аммо суслони хмел билан бирга қайнатиш пайтида ҳосил бўлувчи дағал суспензияларни совутиш пайтида ҳам ажралиб чиқиши давом этади. Ушбу суспензияларнинг асосий миқдори сусло таркибидан сепаратор - хмел ажратиш қурилмасида 28 ажратилади. Иссиқ пиво йиғувчи идишга 29 келиб тушади, сўнгра ундан насос 30 воситасида гидроциклонга 31 ҳайдалади. Гидроциклонда сусло 60÷70°C ҳароратгача аста секин совутилади.

Суслони совутиш пайтида ундан иссиқ ҳолатда эрувчан, совуқ сусло таркибида эса эримайдиган моддалар ажралиб чиқади. Иккинчи босқичда ҳосил бўлган чўкма «совуқ» ёки майин чўкма деб юритилади. Муаллақ заррачаларни чўктириш йўли билан суслони тиниклаштирилиши келгусида бижғитиш жараёни кечишига ижобий таъсир кўрсатади ва пиво сифатини яхшилайд.

Иссиқ суслода кислород кам миқдорда ютилади. Сусло ҳароратини пасайиши билан кислороднинг ютилиши (бошқа газлар сингари) ортади. Юқори ҳароратдаги суслога кислороднинг таъсири натижасида оксидланиш жараёнлари кучлироқ кечади: сусло қорамтир тусга киради, ундаги хмел ҳиди ва тахир таъми бирдан пасаяди. Бу жараёнлар сусло сифатини пасайтиради. Бироқ кислород оксилларни коагуляцияланиши ва суслода яхши чўкма ҳосил бўлишига ёрдам бериши сабабли сусло яхшироқ тиниклашади. Номакбул оксидланиш жараёнларини минимумгача қисқартириш мақсадида суслони

тиниқлаштириш ва совутиш жараёнларининг умумий давомийлиги 100 минутдан ортмаслиги лозим.

Шундан сўнг сусло насос 32 воситасида пластина юзали иссиқлик алмашилиш қурилмасига 33 ҳайдалади. Бу қурилмада сусло бижғитиш жараёнининг бошланғич ҳароратигача (сусло катлами қуйидан бижғитилганда $6\div 7$ °C гача, юқоридан бижғитилганда эса $14\div 16$ °C гача) тезкор усулда совутилади. Суслони тезкор усулда совутиш унга инфекция тушиш ҳавфини олдини олиш мақсадида амалга оширилади.

Ачитқиларнинг тоза ирқи пробиркада махсус тайёрланган ҳолатда келтирилади. Ачитқи кўпайтиришнинг дастлабки босқичлари корхона лабораторияси шароитида амалга оширилади, сўнгра линиянинг ачитқи ўстириш қурилмаларида уларнинг массаси бижғитиш чанига бериладиган миқдоргача орттирилади.

Ишлаб чиқариш шароитида ачитқи ўстириш жараёнлари қуйидаги тартибда амалга оширилади. Дастлаб хмел кўшилган иссиқ сусло стерилизаторга 34 зарурий миқдорда йиғиб олинади ва қайнатилади, шундан сўнг уни $8\div 12$ °C ҳароратгача совутилади. Совутилган сусло бижғитиш қурилмасига 35 узатилади. Бу қурилмага тоза ачитқининг лаборатория шароитида кўпайтирилган миқдори ҳам берилади. Қурилмадаги суслонинг бижғиши 3 сутка давом этади. Бу даврда ачитқилар кўпайиб, уларнинг биомассаси ортади. Бижғиш жараёни якунлангач кўпайтирилган ачитқининг бир қисми (10 дм^3) алоҳида идишга ажратиб олинади. Бу идишда ачитқилар келгуси қайта кўпайтириш (экиш) давригача сақланади. Кўпайтирилган ачитқининг асосий қисми бижғитиш қурилмасидан иккинчи бижғитиш қурилмасига 36 узатилади ва унда ачитқилар яна 3 сутка мобайнида қайтадан кўпайтирилади. Бижғитилган биомасса сифими 1000 дм^3 бўлган бижғитиш қурилмасига 37 узатилади, унга 300 дал миқдорда хмель кўшиб тайёрланган сусла қуйилади, 12 соат ўтгач унга яна 400 дал миқдорда хмеллаштирилган сусло берилади. Орадан 36 соат ўтгач бижғитилган сусло, кўпайтириладиган ачитқи сифа-

тида, сиқилган ҳаво билан бижғитишга келиб тушаётган сусло оқимиға сиқиб чиқарилади.

Келгуси циклларда ачитқидан бўшатиш қурилмалари стерилизатордан бериладиган стерилланган сусло билан тўлдирилади ва уларга алоҳида идишларда сақланаётган ачитқи дозаси (10 дм³) киритилади (яъни ачитқи янгидан экилади). Ачитқи кўпайтириш жараёни шу тариқа кўп маротаба, то улар таркибида ёт микрофлоралар мавжудлиги аниқлангунча, қайтарилади.

Уруғлик ачитқиларининг ортиқча миқдори асосий бижғитиш жараёни кечадиган қурилмадан 42 вакуум-насос 39 ёрдамида вакуум остида ишловчи оралиқ йиғувчи идиш 40 орқали вибрацион элакка 38 йўналтирилади. Ачитқиларни вибрацион элакдан ўтказиш пайтида оксил моддаларининг йирик пағалари ва хмель мумлари ажратилади, сўнгра 1÷2 °С ҳароратли совуқ сув билан яхшилаб ювилади. Тозаланган суюқ ачитқи идишда 41 йиғилади ва келгусида асосий бижғитиш қурилмасига 42 қайтадан берилади ёки реализация қилиш учун жўнатилади.

Пиво суслоси бижғитиладиган қурилмалар 42, 44 ва 45 зангламас пўлатдан ишланган цилиндрик шаклдаги ёпиқ резервуарлар кўринишида бўлади, уларни бижғитиш танклари деб юритилади.

Асосий бижғитиш жараёни амалга ошириладиган қурилмага 42 кўпайтириладиган ачитқи ва совутилган хмелли сусло муайян дозаларда берилади. Сусло ва ачитқи дозалари стерилланган ҳаво ёки углерод (IV) оксид газы босими остида аралаштирилиши натижасида ҳажман бир хил бўлган бижғитиладиган аралашма ҳосил қилинади. Қурилмада 42 бижғитиш жараёни бир неча босқичда амалга оширилади. Бижғитилаётган сусло юзасининг ташқи кўринишини ўзгариши, ишчи ҳароратни ўзгариши, сусло таркибидаги моддаларнинг экстракцияланувчанлигини камайиши ва пивони тиниқлик даражаси билан жараён босқичлари бир-биридан фарқланади.

Асосий бижғитиш жараёни давомийлиги сусло таркибидаги моддаларнинг экстракцияланувчанлиги ва бижғиш ҳароратига боғлиқ бўлади. Суслони

совуқ усулда бижғитиш давомийлиги, агар унинг экстракцияланувчанлиги $11\div 13$ % бўлса, $7\div 8$ суткани ташкил этади; агар сусло таркибидаги курук моддаларнинг экстракцияланувчанлиги $14\div 20$ % бўлса, у $9\div 12$ суткада бижғийди. Янги тайёрланган ёш пиво тиниклашган ва сутка давомида бижғитилган сусло экстракти миқдори $0,1\div 0,2$ % бўлса, асосий бижғитиш жараёни тугалланган ҳисобланади.

Янги тайёрланган пиво асосий бижғитиш қурилмасидан 42 насос 43 билан пивони қўшимча бижғитиш ва етилтириш қурилмаларига (лагер танкларига) 44 ва 45 узатилади. Пивони қўшимча бижғитиш жараёни $1\div 2$ °C ҳароратда, ҳаво кирмайдан ёпиқ қурилмаларда ва углерод (2) оксид газининг $0,04\div 0,06$ МПа босими остида олиб борилади. Пивони муайян доимий босим остида сақлаш учун босим ростловчи махсус регуляторлар (шпунт қурилмалар) қўлланилади.

Пивони қўшимча бижғитиш жараёни дастлаб шпунтли тирқиш очик бўлган ҳолатда кечади ва орадан маълум бир вақт ўтгач ($1\div 2$ суткадан сўнг) танклар зичлаб беркитилади. Танкларга ҳайдалган янги ёш пивони бирданига шпунтлаш мумкин эмас, чунки танкдаги пиво юзасида $2\div 4$ % ҳаволи бўшлиқ бўлади. Юқори босим остида ҳаво пивога ютилиши ва уни уни етилтиришга тўсқинлик қилиши мумкин. Шпунтлашга бир неча кун қолганда пиво юзасидаги ҳаво углерод (IV) оксид газининг билан тўлиқ сиқиб чиқарилишга улгуради.

Тайёрланаётган пиво тури ва қўлланилаётган технологияга асосан қўшимча бижғитиш ва етилтириш қурилмалардаги 44 ва 45 жараёнлар давомийлиги $11\div 90$ суткани ташкил этади. Қўшимча бижғитиш ва етилтириш жараёнларининг кечиши сусло таркибидаги экстрактнинг камайиши, углерод (IV) оксид ва алкоголь миқдорининг ортиши, пивонинг тиниклик даражаси, ҳиди, таъми ва кўпикланиши бўйича назорат қилинади. Сусло таркибидаги курук моддаларнинг якуний бижғитилиш даражаси қўшимча бижғитиш жараёнининг тугалланганлигини белгиловчи кўрсаткич сифатида қабул қилинган. Юқори турғунликка эга бўлган пиво тайёрлаш учун якуний

бижғитилиш даражасининг белгиланган қийматига деярли эришилади, ўртадаги фарқ фақат $1\div 2$ % ни ташкил этиши мумкин.

Пивони бижғитиш ва қўшимча бижғитишнинг даврий услуоби билан бир каторда саноат амалиётида узлуксиз ва тезлаштирилган усуллар ҳам қўлланилади. Пиво тайёрлаш учун конуссимон тубли вертикал цилиндрик идиш шаклида тайёрланган катта сиғимли бижғитиш қурилмалари самарали қўлланилади. Зангламас пўлатдан тайёрланган ва ички юзаси полировкаланган бундай қурилмалар 47 совутиш ғилофлари билан жиҳозланган бўлади. Ушбу ғилофлар воситасида қурилма баландлиги бўйича индивидуал ҳарорат режимига эга бўлган ишчи зоналар ташкил этилиши мумкин.

Қурилмаларда 47 асосий бижғитиш, қўшимча бижғитиш ва пиво етилтириш жараёнлари ўзаро бирлаштирилган тарзда амалга оширилади. Қурилма сусло ва кўпайтириладиган ачитқи дозаси билан тўлдирилади ва махсус аэратор ёрдамида аралаштирилиб, ҳаво билан тўйинтирилади. Бижғиш жараёни $9\div 10$ °C ҳароратда бошланади. Дастлабки икки сутка давомида сусло ҳарорати 14 °C гача кўтарилади. Сусло таркибидаги қурук моддаларнинг қолдиқ миқдори $2,2\div 2,6$ % га тушганда асосий бижғитиш жараёни тугалланган ҳисобланади.

Янги тайёрланган пивони қўшимча бижғитиш ва етилтириш жараёни қурилманинг 47 конуссимон тубини $0\div 2$ °C ҳароратгача совутишдан бошланади, бу пайтда ачитқилар чўкмага туша бошлайди. Қурилманинг цилиндрик қисмининг юқори зонасида ҳарорат $13\div 14$ °C, қуйи қисмида эса $10\div 13$ °C чегараларда ушлаб турилади. Қурилмадаги ортиқча босим қиймати $0,04\div 0,05$ МПа бўлади. Қўшимча бижғитиш жараёни якунлангач, қурилманинг цилиндрик қисми ғилофига совутувчи агент берилади ва пивонинг умумий массаси $0\div 2$ °C ҳароратгача совутилади. Ушбу ҳарорат қиймати пивони тиниқлаштириш жараёнининг оптимал шароитларини таъминлайди.

Ачитқилар ажратиб олингандан сўнг зарурий ҳолларда суюқлик катлами орқали углерод (IV) оксид газини ўтказиш йўли билан пиво карбонизацияланади.

Цилиндрик-конуссимон шаклда ишланган курилмадаги 47 жараённинг давомийлиги резервуарли курилмалардагига 42, 44 ва 45 нисбатан сезиларли даражада қисқартирилган. Жараён давомийлиги, аввалам бор, сусло таркибидаги куруқ моддалар концентрациясига боғлиқ бўлади. Экстракцияланувчанлиги 11 % бўлган сусло учун пивони бижғитиш ва қўшимча бижғитиш жараёнларининг умумий давомийлиги 12÷14 сутка, агар бу кўрсаткич 12 % бўлса - 18÷20 сутка, 13 % -ли сусло учун эса - 22÷25 суткагача бўлади.

Етилган пиво кизельгурли филтлда 48 тиниклаштирилади ва тайёр пиво идишига 50 йиғилади. Пиво айрим ҳолатларда, масалан, унга инфекция тушганда, майин филтлда 49 қўшимча тарзда микроорганизмлардан тозаланади.

Пивони истеъмол ва савдо идишларига қуйиш жиҳозлари комплекси қуйидагича ишлайди. Автоюклагич 51 бўш бутилкалар пакетини пакет бузувчи машинага 52 узатади ва машина 53 ёрдамида бутилкалар пакетлардан суғуриб олинади. Келусида бўш бутилкалар конвейерлар системаси ёрдамида лампали назорат экрани орқали ўтказилиб, бутилка ювиш машинасига 54 юкланади. Бутилкаларни тозалиги (ювиш сифати) инспекцион машинада 55 назорат қилинади. Қуйиш машинасида 56 ювилган бутилкалар пиво билан тўлдирилади ва уларнинг оғзи машинада 57 қопқоқланади. Бутилкаларни пиво билан тўлдириш даражаси ва зич қопқоқланганлиги иккинчи инспекцион машинада 58 назорат қилинади. Шундан сўнг этикеткалаш машинасида 59 пиволи бутилкаларга товар ёрлиғи ёпиштирилади ва уларнинг товар кўриниши шакллантирилади. Шундан сўнг бутилкалар машинада 60 қутиларга жойлаштирилади. Машинада 61 шакллантирилган пакетлар автоюклагич 62 билан экспедицияга узатилади. Янги тайёрланган пиво катта сиғимли идишларда савдога чиқарилиши ҳам мумкин. Бундай ҳолларда пиво филтланмаган ҳолатда, бирмунча вақт сақлаш учун, ўлчов идишига 63 юкланади. Келгусида ўлчов идишидаги пиво филттрланиб автоцистернага 64 ёки бошқа махсус сиғимли идишга ўлчанган дозаларда қуйилади.



Ҳар доим ўз ишидан қониқмаслик ҳиссини
туйиш – бу ижод қилишнинг мазмунидир.

ЖЮЛЬ РЕНАР (1864–1910), француз ёзувчиси

3.8. АРОҚ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Ароқ - бу алкоғолли ўткир ичимлик бўлиб, унинг таркибидаги спиртнинг ҳажмий улуши (қуввати) $40\div 56$ % бўлади. Ароқ ректификацияланган этил спирти ва сувни аралаштириш, аралашмага белгиланган тартибда ишлов бериш ва филтрлаш йўли билан тайёрланади. Ароқ шаффоф ва тиник, ёт ҳидларсиз, ароққа хос ҳидга ва таъмга эга бўлган суюқлик кўринишида тайёрланади.

Ароқ тайёрлаш учун тозалик даражаси юқори бўлган спирт-ректификатнинг “Экстра” ва “Люкс” навлари ишлатилади. Спирт нави ва ингредиентларига кўра оддий, алоҳида ва ўзгача ароқлар туркуми ишлаб чиқарилади.

Ўзгача ароқ специфик ҳиди ва юмшоқ таъми билан бошқа ароқлардан фарқланади. Ароқнинг бундай хусусиятлари унинг таркибига киритиладиган глицерин, асал, шакар, сирка ва лимон кислоталари, натрий гидроксиди, калий дихромат ва эфир мойлари каби рецептуравий қўшимчаларга боғлиқ бўлади.

Ароқ тайёрлаш учун ишлатиладиган ичимлик сувига алоҳида талаблар кўрсатилади. Бу сув таркибида азотли органик моддаларнинг парчаланиш маҳсулотлари ва енгил оксидланувчи ноорганик чиқиндилар миқдори минимал даражада бўлиши лозим. Сув таркибидаги тузлар миқдорини камайтириш (яъни, тузсизлантириш) электродиализ ёки тескари осмос усулларида амалга оширилади.

Навланган ароқ тайёрлашда таъм берувчи қўшимчалар (ингредиентлар), сув ва спиртнинг ҳисобланган миқдорлардаги аралашмасидан иборат бўлган рецептуравий суюқлик *сортировка* деб юритилади. Ароққа таъм берувчи ҳар бир қўшимча модда миқдори 1000 дал ароққа нисбатан ҳисобланади. Масалан, “Столичная” ароғини тайёрлаш пайтида сортировка

таркибига қиём кўринишида 20 кг шакар киритилади; “Русская водка” ароғига - 0,01 кг калий перманганат, “Украинская горилка” ароғига - 40 кг асал, “Посольская” ароғига эса - $3,1 \div 6,2$ кг ёғсизлантирилган куруқ сут (бир қатор чиқиндиларни ажратиб олувчи оксил полимери ва лактоза шакари манбаи сифатида) сортировкага киритилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Ароқ-ликёр заводларида сортировка ва сув-спирт аралашмаси даврий (анъанавий) ва узлуксиз усулларда тайёрланади.

Ароқ ишлаб чиқариш учун дастлаб спирт юмшатишга тоза сув билан аралаштирилади. Бу пайтда сув ва спирт молекулаларининг ўзаро таъсири натижасида иссиқлик ажралиб чиқади ва эритмани сиқилиши (контракция) рўй беради. Бу пайтда беқарор бирикмалар - гидратлар ҳосил бўлади. Адабиётларда келтирилган маълумотлар бўйича, эритма таркибидаги спиртнинг ҳажмий улуши 36,25 % бўлганда энг кўп миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади. Белгиланган ҳажмдаги сортировка тайёрлаш учун зарур бўлган сув ва спирт миқдорларини ҳисоблаш пайтида жараённинг ушбу хусусиятлари эътиборга олинади. Масалан, таркибида спиртнинг ҳажмий улуши 40 % бўлган сув-спирт аралашмасини тайёрлаш учун 96,2 % -ли 100 дал спиртга 100 эмас, балки 147,59 дал сув қўшиш керак бўлади.

Даврий услубда аралаштирилаётган сув-спирт аралашмаси тахминан 1,5 соат давомида тайёрланади. Дастлаб спиртни, сўнгра эса сувни ҳисобланган миқдорлари ўлчов идишларидан (мерниклардан) аралаштириш қурилмасига кетма-кет тартибда юкланади. Аралашма $5 \div 20$ минут мобайнида аралаштирилади, шундан сўнг марказдан қочма типдаги насос билан гидростатик босим ҳосил қилувчи идишга ҳайдалади. Бу пайтда ҳосил бўладиган спирт буғлари ва ҳаво аралашмаси адсорберга, спиртни тутиб қолиш учун, йўналтирилади.

Сув-спирт аралашмаси тайёрлашнинг узлуксиз усули сортировкадаги спиртнинг ҳажмий улушининг аниқлиги ва стабиллигини, номинал жараёнга нисбатан, $\pm(0,05 \div 0,1)$ % чегараларда бўлишини таъминлайди. Жараёнлар

мазкур услубда амалга оширилганда технологик цикл давомийлиги қисқаради ва спиртни йўқотилиши 0,05 % га камаяди.

Узлуксиз усулда сув-спирт аралашмасини тайёрлаш пайтида аралаштириш қурилмасида спирт ва сув оқимларининг қарама-қарши йўналтирилган турбулент ҳаракати таъминланади. Технологик оқимларнинг ўзаро аралашуви бир нечта босқичда ташкил этилади. Технологик жараён мазкур усулда ташкил этилганда спирт ва юмшатирилган сув 1:1,48 нисбатда дозировкаланади. Бу пайтда сортировкадаги спиртнинг ҳажмий улуши $40 \pm 0,2$ % аниқликда бўлади. Ингредиентлар сув оқимиға, аралаштиргичдан аввал, киритилади. Спирт ва юмшатирилган сув сарфлари сарф ўлчаш асбоблари воситасида, аралашмадаги спирт концентрацияси эса узлуксиз оқимда ишловчи зичликни ўлчаш асбоби кўрсаткичи бўйича назорат қилинади.

Технологик жараён босқичлари. Ароқ ишлаб чиқариш технологик жараёни қуйидаги босқичлардан иборат бўлади:

- сувни тайёрлаш;
- сув-спирт аралашмасини тайёрлаш, филтрлаш ва уларға ишлов бериш;
- ароқни филтрлаш;
- рецептуравий қўшимчаларни киритиш;
- ароқни қайта филтрлаш (назорат учун);
- идишларни тайёрлаш;
- ароқни идишларға қуйиш ва тайёр маҳсулотға товар кўринишини бериш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия сув-спирт аралашмаси тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплексидан бошланади. Бу комплекс таркибига сувни кондициялаш қурилмалари, ультрафилтрация ва тескари осмос ускуналари, сортировка тайёрлаш қурилмалари ва узлуксиз ишловчи аралаштиргичлар киритилади.

Линиядаги бошқа бир тайёрлаш жихозлари комплексининг таркиби кумли фильтрлар, кўмирли колонналар ва активлаштирилган кўмирни сув буғи билан регенерация қилиш ускуналаридан иборат бўлали.

Линиянинг етакчи жихозлари комплекси тайёр маҳсулотни идишларга қуйиш ва уларга товар кўриниши бериш учун хизмат қилади. Бу комплекс таркибида шиша идиш ювиш машинаси, кадоқлаш-қопқоқлаш автоматлари, инспекцион транспортёр ва товар ёрлиғи ёпиштириш машиналари бўлади.

3.9,*а*- расмда ярим узлуксиз усулда, 3.8,*б*- расмда эса инъекцион усулда ароқ ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемалари келтирилган.

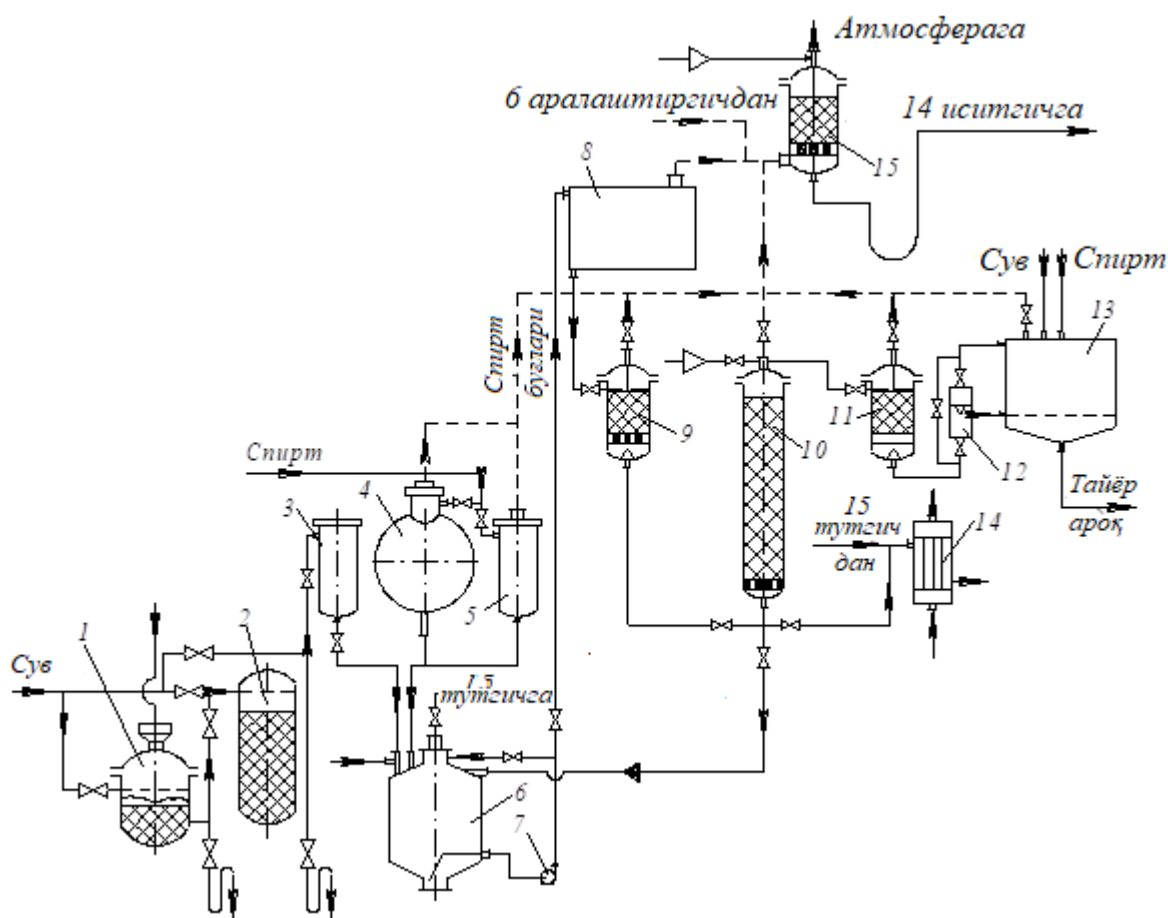
Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Қаттиқлиги юқори бўлган ичимлик суви гидростатик босим ҳосил қилувчи идишдан (3.9,*а*- расм) технологик линияга киритилади ва ион алмашиниш реакторида 2 (катионитли ёки анионитли) юмшатилади. Реакторда сув юқоридан қуйиға томон ҳаракатланади. Юмшатишган сув йиғувчи идишга 3 йўналтирилади. Катионитни регенерациялаш жараёни туз эритувчи идишдан 1 реакторга келиб тушаётган тузли эритма билан амалга оширилади. 1 ва 2 позицияларда ҳосил бўлган оқава сувлар канализация тармоғига туширилади.

Ректификацияланган этил спирти мерниклар 4 ва 5 орқали аралаштиргичга 6 келиб тушади, юмшатишган сув ҳам бу аралаштиргичга йўналтирилади. Қурилмадаги 6 сув ва спирт аралашмаси марказдан қочма типдаги насос 7 воситасида циркуляцион услубда аралаштирилади ва жараён якунида тайёрланган аралашма гидростатик босим ҳосил қилувчи идишга 8 узатилади. Аралаштиргич 6 ва бошқа жихозлардан чиқаётган спирт буғлари адсорберга 15 йўналтирилади.

Адсорберда сув-спирт буғлари таркибидан спирт ушлаб қолинади. Адсорбердан чиқаётган буғ аралашмаси иссиқлик алмашиниш қурилмасида 14 конденсацияланади, конденсат алоҳида идишга йиғилади ва келгусида қайта ишланади. Тайёрланган сув-спирт аралашмаси идишдан 8 ўз оқими билан кумли фильтрга 9 келиб тушади ва унда бирламчи тарзда тозалангач,

реактор-адсорберга 10, ундан кейин эса қайтадан кумли филтлда 11 якуний тарзда филттрланади. Шу тариқа кўп маротаба ишлов берилган сув-спирт аралашмаси ароққа айланади.

Тайёр маҳсулот идишига 13 келиб тушаётган ароқ сарфи ротаметр ёрдамида 12 аниқланади. Зарурий ҳолларда ароққа спирт ёки сув қўшиб, унинг қуввати ростланади. Бу пайтда ароқ мунтазам равишда аралаштирилиб турилади. Тайёр ароқ идишдан 13 қадоклаш операцияларига йўналтирилади.



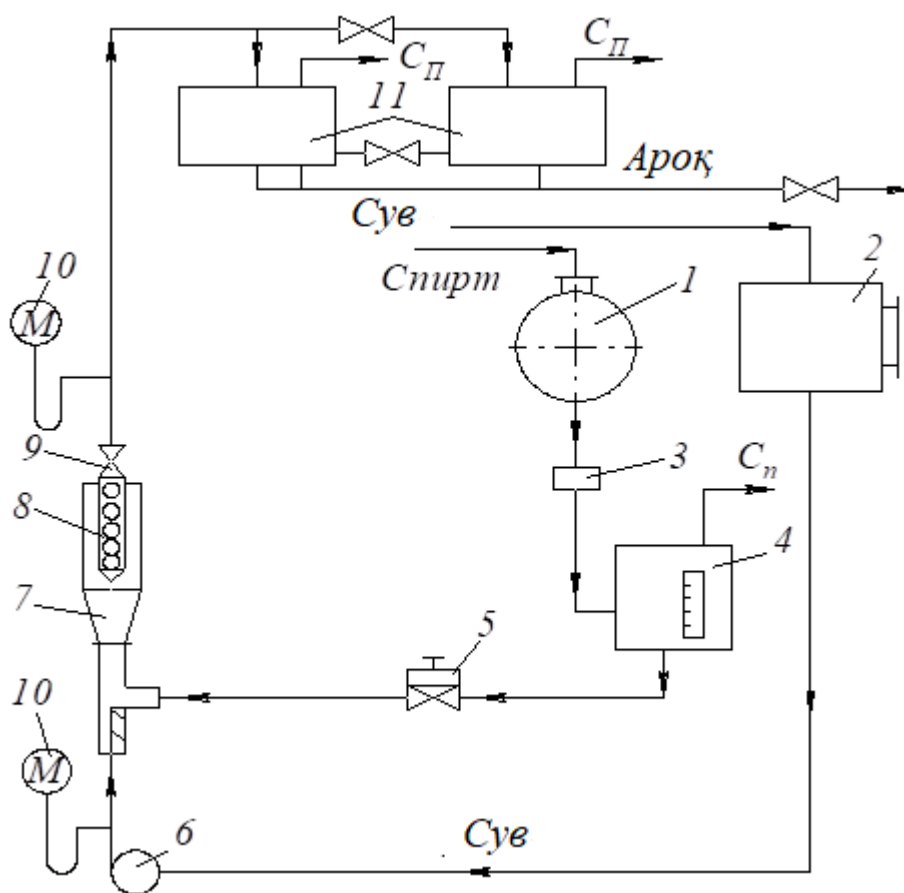
3.9, а - расм. Ярим узлуксиз усулда ароқ ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Инжекцион усулда ароқ тайёрлаш жараёнида спирт сақланадиган омбордан чиқарилган этил спирти (3.8,б- расм) ўлчов идишига (мерник) 1, сўнгра кузатув фонари 3 орқали ўзгармас сатҳли бачокка 4 келиб тушади.

Инжектор-аралаштиргичга 7 бериладиган спирт сарфи махсус маховик билан таъминланган вентиль 5 ёрдамида ростланади. Маховикни бўлувчи шкаланинг бир бўлагига буралиши туфайли сортировканинг қуввати 0,05 %

қийматга (ҳажмий) ўзгаради. Бу пайтда хомашё ҳароратининг таъсири эътиборга олинади. Ишлов берилган сув идишдан 2 марказдан қочма типдаги насос билан 6 аралаштиргичга узатилади. Ушбу насос ишини ростлаш туфайли аралашмани инжекцияланиш коэффициентини қиймати ўзгармас бўлиши таъминланади. Технологик қувур диаметри 50 мм. Аралаштиргич конструкцияси инжектор 7 кўринишида ишланган. Инжектор перфорацияланган трубка ичига ўрнатилган турбулизатор 8 билан тугалланади.

Мослама конструкцияси сув-спирт эритмасини гидродинамик жихатдан самарали аралаштириш имконини беради. Турбулизатор тескари клапан 9 орқали гидростатик босим ҳосил қилувчи сув-спирт эритмаси идиши 11 билан туташтирилган. Манометрлар 10 системадаги босим қийматини кўрсатиб туради. Спирт буғлари C_{II} абсорберга йўналтирилади.



3.9,б- расм. Инжекцион усулда ароқ ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Аралашмани перфорацияланган трубка тешикларидан оқиб чиқиш тезлиги $2,5 \div 4,5$ м/с. Инжекторга киришдаги босим қиймати 0,8 МПа, ундан чиқишга эса 0,1 МПа бўлади. Навланган ароқ тайёрлаш пайтида, зарурий ҳолларда, ингредиентларнинг ҳисобланган миқдорлари аралаштиргичга тегишли эритмалар кўринишида берилади. Тайёр ароқ йиғувчи идишлардан 11 филтрлаш ва бутилкаларга қуйиш учун узатилади.

	Дунёда билимсиз одамларнинг (жоҳилларнинг) билимга бўлган нафратидан катта нафрат йўқ деб ўйлайман. <i>ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ (1564–1642), италиялик физик, механик, астроном, шоир, филолог</i>
---	---

3.9. ИККИЛАМЧИ ВИНО МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Узум виноси мураккаб кимёвий таркибга эга бўлган алкоғолли ичимлик ҳисобланади. Сув ва этил спиртидан ташқари, вино таркибида органик кислоталар (асосан вино ва олма кислоталари, камроқ миқдорда лимон ва сирка кислоталари), қанд моддалари (глюкоза ва фруктоза), дубил, ранг берувчи, экстрактив ва минерал моддалар, ферментлар, витаминлар ва бошқалар бўлади. Узум етиштириш агротехникаси ва маҳсулот тайёрлаш технологияси винонинг таркиби ва хоссаларига ўз таъсири кўрсатади.

Ишлаб чиқариладиган маҳсулот ассортименти виноматериал тури, сифати ва ишлов бериш усулларига боғлиқ бўлади. Узум винолари навланган (узумнинг бир навидан тайёрланган) ва купажланган (узумнинг турли навлари ёки турли хилдаги виноматериаллар аралашмасидан тайёрланган) турларга ажратилади. Шунингдек, таркибида углерод (IV) оксид гази мавжуд бўлишига кўра, сокин табиатли (газсиз) ва вижиллаб турадиган вино турлари мавжуд. Газланмаган винолар хўраки (спиртсиз ва нимширин винолар), қувватлантирилган (ўткир ва десерт винолар) ва хушбўй (ўткир ва десерт винолар) вино

тоифаларига ажратилади. Рангига кўра оқ, пушти ва қизил тусли винолар мавжуд.

Хўраки винолар натурал узум шарбатини тўлиқ бижғитиш натижасида ҳосил қилиниб, улар таркибига спирт қўшилмайди. Спирт қўшилмаган хўраки винолар таркибида табиий бижғиш натижасида ҳосил бўладиган спиртнинг массавий улуши $9\div 14$ % бўлади, қанд моддаларининг қолдиқ массавий улуши эса 0,3 % дан ортмайди. Нимширин хўраки виноларда табиий спирт миқдори $9\div 12$ %, бижғимасдан қолган қанд моддалар миқдори эса $3\div 8$ % бўлади.

Қувватлантирилган ўткир узум винолари ишлаб чиқаришда (масалан, портвейн, кагор ва б.) вино таркибига спирт-ректификат киритилади. Ўткир узум винолари таркибида $17\div 20$ % спирт ва $1\div 14$ % қанд моддалари бўлади. Десерт (ширин) винолар таркибидаги спирт миқдори $12\div 17$ % бўлади. Таркибидаги қанд моддалари миқдorigа кўра десерт винолар нимширин ($5\div 12$ % қанд, $14\div 16$ % спирт), ширин ($14\div 20$ % қанд, $12\div 17$ % спирт) ва ликёрли ($21\div 35$ % қанд ва $12\div 17$ % спирт) винолар гуруҳига ажратилади.

Хушбўй винолар спирт-ректификат, сахароза ва турли ўсимликларнинг дамламаларини қўшиш йўли билан тайёрланади. Бу виноларда спирт миқдори $16\div 18$ %, қанд моддалари $6\div 16$ % бўлади. Хушбўй винолар гуруҳига вермутлар киритилади.

Таркибида углерод (IV) оксид тутган винолар иккиламчи бижғитиш йўли билан табиий тўйинган (масалан, вижиллаб турадиган нимширин шампан винолари) ва сатурация йўли билан сунъий тарзда газланган вижиллаб турувчи виноларга ажратилади.

Сифатига кўра узум винолари оддий (ординар) ва маркали (навли) бўлади. Оддий винолар тайёрланганига камида уч ой бўлгандан сўнг реализация қилинади. Маркали винолар юқори сифатли, муайян ҳудудларда ўстириладиган узумнинг энг яхши навларидан ишлаб чиқарилган ва турига кўра 1,5÷4 йил сақланган бўлади. Бутилкаланган ҳолатда камида уч йил сақланган маркали винолар сифати бўйича энг яхши вино ҳисобланади.

Вино мева ва резавор хомашёларидан ҳам тайёрланиши мумкин. Ичимликнинг алоҳида тури бу - коньяк ҳисобланади. Коньяк узум виноларини дистилляциялаш йўли билан олинадиган коньяк спиртидан тайёрланади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Иккиламчи вино маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи корхоналар узумни қайта ишлаш пунктлари билан биргаликда қўшилган ҳолатда ёки тайёр маҳсулотни истеъмол қилиш ҳудудлари яқинида жойлашади. Истеъмолчилар ҳудудида жойлашган корхоналарда одатда фақат тайёр винони қуйиш ва унга товар кўриниши бериш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси ўрнатилади. Тайёр вино бундай корхоналарга махсус автоцистерна ва бочкаларда олиб келинади.

Янги тайёрланган вино (виноматериал) етилган виноларга хос бўлган хоссаларга эга бўлмайди. Виноматериаллар хоссаларини яхшилаш ва уларнинг турғунлигини таъминлаш учун турлича технологик усуллардан фойдаланилади. Виноматериалларга ишлов бериш ва виноларни сақлаш усуллари тегишли тартибда тасдиқланган технологик схемалар асосида амалга оширилади.

Виноматериалларга ишлов бериш операциялари маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари меъёрий талабларга монанд бўлишига эришиш мақсадида амалга оширилади. Маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари органолептик кўрсаткичлар (таъми, ҳиди, ранги, тиниқлиги ва б.) ҳамда вино таркибидаги фойдали ва ёт моддалар (спирт, қанд моддалари, кислоталар, темир ионлари, минерал моддалар ва б.) миқдори билан белгиланади. Виноматериалларга ишлов беришнинг асосий операциялари купаж тузиш, тозалаш, деметаллизация, тиниқлаштирувчи моддалар билан тиндириш, иссиқлик ишлови бериш ва совутиш, чиқиндиларни чўктириш, филтрлаш ва бошқалардан иборат бўлади.

Купаж тузиш моҳияти турли партиядаги виноматериалларни муайян нисбатларда аралаштиришдан иборат бўлади. Бир нечта вариантда тайёрланган купаж намуналаридан энг яхшиси корхона дегустация комиссияси томонидан танлаб олинади. Танланган купаж намунаси ишлаб чиқарилаётган

вино номини тавсифловчи органолептик ва кимёвий кўрсаткичлар бўйича меъёрий талабларга мос келиши керак.

Виноматериалларни тозалаш операцияларидан кўзланган асосий мақсад винонинг оксилли лойқаланишини олди олиш ва чиқиндиларни механик усулларда ажратиб олишдир. Шунинг учун чиқиндиларни (оғир металлларнинг тузлари, оксиллар, алкалоидлар ва б.) эримайдиган заррачаларга айлантириш мақсадида виноматериалларга реактивлар билан ишлов берилади. Сўнгра виноматериал ёпишқоқ моддалар ва адсорбентлар билан аралаштирилади. Бундай ишлов бериш натижасида чиқиндилар коагуляцияланади ва пағалар кўринишидаги чўкма ҳосил бўлади. Келгусида виноматериал бундай чўкмадан чўктириш ёки филтрлаш усуллари билан тозаланади (тиниклаштирилади).

Деметаллизация операцияларида виноларга гексациан-(II)-калий феррат ($K_4[Fe(CN)_6]$), фитин ва трилон Б билан ишлов берилади. Бу моддалар винонинг кераксиз компонентлари - оғир металллар билан реакцияга киришиб, чўкма ҳосил қилади. Келгусида оғир металллар чўкма таркибида винодан чиқарилади. Натижада винонинг турғунлиги ортада, унинг таъми эса яхшиланади.

Винони тиндириш(оклейкалаш) жараёнида вино таркибига ундаги коллоид бирикмалар билан таъсирлашувчи органик (желатин, казеин, танин) ёки ноорганик сорбентлар (диатомит, бентонит гиллари) киритилади. Сорбентлар таъсирида пағасимон тўпланмалар ҳосил бўлади. Чўкаётган пағалар ўзи билан бирга вино таркибидаги муаллақ сузиб юрувчи заррачалар ҳамда винони лойқаланишига сабаб бўлувчи, унга ёт ҳид ва таъм берувчи моддаларни чўкмага туширади.

Винони совутиш натижасида табиий вино тузларининг эрувчанлиги камайиши сабабли унинг етилиши ва стабиллашуви тезлашади. Бу пайтда дубил ва бўёвчи моддалар, оксилли ва пектинли бирикмалар, бактериялар, замбуруғ споралари ва ўта майда муаллақ заррачалар чўкмага тушади.

Иссиқлик ишлови бериш жараёнлари 60÷65 °С ҳароратларда амалга оширилади. Иссиқлик ишлови бериш натижасида виноларнинг турғунлиги ортади, уларнинг етилиши тезлашади ва таъм кўрсаткичлари яхшиланади. Иссиқлик таъсири остида айрим вино турларининг ўзига хос хусусиятлари шаклланади.

Филтрлаш жараёнида вино турли филтрловчи материаллар (масалан, диатомит, перлит, картон ва ҳ.) орқали ўтказилади. Бу пайтда вино лойқаланишга сабабчи бўлувчи заррачалардан ажратилади. Филтрланган вино тўлиқ тиниқлашгандан сўнг чиройли товланиб туради.

Винога ишлов беришнинг бир қанча усуллари бўлиб, улар тайёрланаётган винонинг ҳолати ва турига кўра танланади.

Виноматериаллар ва виноларга дам бериш даври уларни етилтириш билан боғлиқ масъулиятли технологик цикл ҳисобланади. Етилтириш даврида аниқ турдаги винонинг ўзига хос бўлган ажойиб таъми ва хушбўйлиги шаклланади. Бу пайтда вино тиниқлашади ва у турлича табиатли лойқаланишларга нисбатан турғун бўлади. Вино етилтириш даврида кечадиган биокимёвий жараёнлар ва уларнинг амалий аҳамияти ҳақидаги маълумотлар махсус адабиётларда кенг ёритилган.

Амалий аҳамияти юқори бўлган биокимёвий жараёнларлардан бири бу оксидланиш-қайтарилиш реакцияларидир. Ушбу реакциялар натижасида винонинг таъми яхшиланиб, хушбўй ҳидлари букети кучаяди. Тайёрланаётган вино тури асосан унинг компонентларини оксидланиш даражаси билан белгиланади. Шунга кўра, виноматериалларга дам бериш жараёни кислород режимлари ва ҳарорат турлича бўлган шароитларда олиб борилади. Масалан, хўраки виноларга дам бериш пайтида резервуарда ҳаво бўлишига йўл қўйилмайди, чунки ҳаво кислороди таъсирида бундай винолар рангини тўқ тусларга кириши, таъм ва ҳид букетида кескин ўзгаришлар бўлиши мумкин. Шу сабабдан, винони ҳаво кислороди билан контактда бўлишига йўл қўйилмайди ёки максимал даражада чекланади.

Ўткир винолар тайёрланадиган виноматериалларга дам беришда, аксинча, оксидланиш жараёнлари кечиши учун барча шароитлар яратилади. Ушбу виноматериалларга аэроб шароитларда, нисбатан юқори ҳароратларда (60÷65 °C) ва муайян миқдордаги кислород иштирокида, дам берилади. Мураккаб оксидланиш-қайтарилиш реакциялари натижасида айрим моддаларни эримайдиган ҳолатга ўтиши рўй беради. Винони етилиш даврида унинг таркибидаги моддалар бир қатор кимёвий ўзгаришларга учрайди, масалан, эфир моддалари ҳосил бўлиш реакциялари.

Виноматериалларга дам бериш пайтида ундаги муаллақ сузиб юрувчи заррачаларни чўктириш асосий физик жараён бўлиб ҳисобланади. Вино таркибидаги оксилли, пектинли ва бўёвчи моддалар бу пайтда қисман чўкмага тушади, натижада вино тиниқлашиб, унинг туси ва таъми яхшиланади. Бундан ташқари, вино таркибидан енгил учувчан компонентларни буғланиши юз беради. Буғланиш натижасида дам берилаётган вино ҳажми қисқаради, ундаги экстрактив моддалар концентрацияси ортади, учувчан компонентлар миқдори эса камаяди. Вино етилтириш босқичида унинг таъми ва ҳидлари букетининг яхшиланиши ва стабиллашувига сабаб бўлувчи жараёнлар кечади.

Дам бериш жараёнида вино етилади ва уни қадоқлаш мумкин бўлади. Ушбу давр давомийлиги бир қатор омиллардан, хусусан вино тури, унинг экстракцияланиши, дубил моддалар миқдори, кислоталик кўрсаткичи, ишлов бериш усули, дам бериш шароити ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

Лойқаланишга нисбатан турғун стабилликка ва ёрқин ифодаланган дегустацион хоссаларга эришган винони келгусида ҳаво кислороди билан контаклашуви унинг сифатини пасайишига олиб келади. Шу сабабдан, етилган винолар келгусида ёпиқ герметик идишларда сақланади.

Технологик ишлов бериш ва етилтириш босқичларидан тўлиқ ўтган ҳамда барча турдаги лойқаланишларга нисбатан турғунликка эга бўлган вино тайёр маҳсулот ҳисобланади. Бундай вино истеъмол идишларига - шиша

бутилкаларга қадоқланади. Бутилкалар ҳам ўз навбатида полимер кутилар ва картон кутиларга жойлаштирилади ёки полиэтилен пакетларга ўралади.

Технологик жараён босқичлари. Виноматериаллардан иккиламчи вино маҳсулотлари ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги босқичлардан иборат бўлади:

- виноматериалларни қабул қилиш, сифатини текшириш, сақлаш ва технологик объектларга узатиш;
- вино тайёрлаш услубига кўра турлича сифатга эга бўлган вино-материалларни аралаштириш (купаж тузиш) ва ишлов бериш (ёт чиқиндилардан тозалаш, тиниклаштириш, қиздириш, совутиш ва б.);
- виноматериаллар ва виноларга дам бериш, уларни белгиланган ҳароратда сиғимли идишларда сақлаш;
- шиша идишларни тайёрлаш ва узатиш;
- винони бутилкаларга қуйиш ва шишани қопқоқлаш;
- бутилкаланган винони пастеризациялаш ва сақлаш;
- виноли бутилкаларга товар кўринишини бериш ва бутилкаларни транспорт идишларига жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия вино-материалларни купаж қилиш ва оклейкалаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплексидан бошланади. Бу комплекс таркиби виноматериаллар ва реагентлар (бентонит, балиқ елими ва б.) учун насос-дозаторлар, винога дам бериш учун сиғимли идишлар, купаж ва оклейка учун идишлар ҳамда технологик қувурлар системасидан иборат бўлади.

Линиянинг бошқа бир тайёрлов жиҳозлари комплекси бутилка ювиш машинаси, сув ва ювиш воситалари учун дозаторлар, бутилка, сув ва ювиш воситаларини ювиш зонасига узатувчи мосламалардан иборат бўлади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси оклейкаланган виноматериалларга ишлов бериш ва қадоқлаш учун тайёр вино олиш учун хизмат қилади. Бу комплекс таркибида филтрлар, иссиқлик алмашилиш қурилмалари, термик цистерналар, гидростатик босим ҳосил қилувчи резервуар ва насослар

бўлади. Жихозлар комплекси виноматериалларни технологик жихозларга, тайёр винони эса қуйиш операцияларига узатувчи қувурлар системаси билан таъминланади.

Линияни якунловчи комплекс таркибига винони бутилкаларга қуйиш, шиша идиш оғзини тикинлаш ва қопқоқлаш, уларга этикетка ёпиштириш ва виноли бутилкаларни транспорт идишига жойлаштириш учун қўлланиладиган машиналар киритилади. Жихозлар комплекси бўш бутилкаларни ва бутилкаланган винони операциялар оралиғида узатилишини таъминловчи конвейерлар системаси билан туташтирилади.

3.10- расмда вино ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Виноматериал корхонага автомобиль ёки темир йўл цистерналарида, бочкаларда ёки контейнерларда 1 келтирилади. Виноматериални қабул қилишга оид тегишли хужжатлар расмийлаштирилгандан сўнг унинг сифати навлар, органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичлар бўйича баҳоланади. Бундай текширув натижаларига кўра маҳсулотни ишлатиш шароитлари, унга келгусида ишлов бериш ва сақлаш режимлари белгиланади. Виноматериалнинг ҳар бир партияси алоҳида тартибда сўрувчи насос 2 воситасида, ўлчаш қурилмаси 3 орқали резервуарларга 4 ҳайдалади. Резервуарларда виноматериалга дам берилади ва муайян шароитларда бирмунча вақт сақланади.

Вино тайёрлаш жараёнида турли хилдаги винолар ва бошқа компонентлар берилган вино тури учун рецептурада кўрсатилган миқдорларда, унинг сифат кўрсаткичларини стандарт ва техник шартларда келтирилган талабларга мос келишини таъминловчи нисбатларда, резервуарлардан 4 купаж резервуарига 5 узатилади. Ушбу жараён купаж тузиш деб юритилади.

Ранги, кислоталар миқдори, шакари ва бошқа кўрсаткичлар бўйича бир жинсли маҳсулот партиясини олиш учун резервуарда 5 барча компонентлар ўзаро аралаштирилади (купажланади). Навланган винолар ишлаб чиқаришда

бир навдаги ва бир хил мақсад учун тайёрланган виноматериаллар ўзаро аралаштирилади.

Виноматериаллар резервуарда 5 купаж қилингандан сўнг оклейкаловчи моддалар керакли дозаларга ажратилади ва маҳсулот билан зарурий нисбатларда аралаштирилади. Шундан сўнг купаж аралашмаси резервуарга 6 бир муддат сақлаш учун ҳайдалади. Оклейка қилингандан сўнг 2÷4 ҳафта ўтгач вино тиниқ ҳолатга келади ва унинг таркибидан чўкма ажратиб олинади. Бу пайтда дубил моддалар миқдорини камайтириш сабабли винонинг таъми майинлашади.

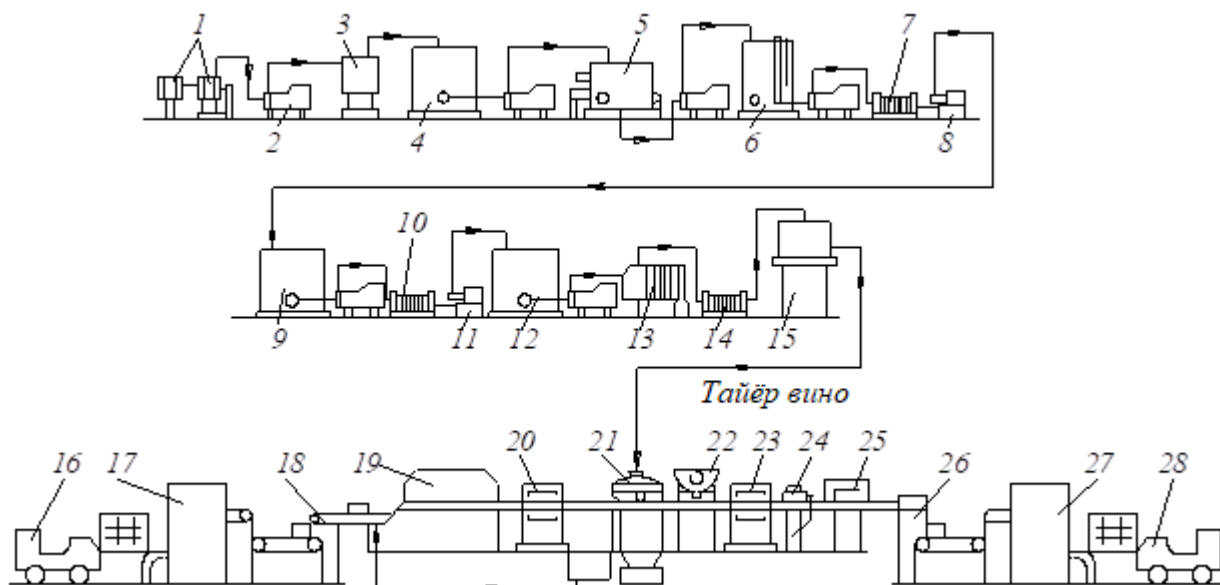
Вино резервуардан 6 филтрловчи қурилма 7 орқали совуткичга 8, уни 10÷14°C ҳароратгача совутиш учун ҳайдалади. Совутилган купаж сульфитланади ва совуқликни бир маъромда сақлаш имконини берувчи қобиқ билан таъминланган цистернада 9 маълум бир вақт ушлаб турилади. Шундан сўнг вино таркибидан яна бир марта чўкма ажратиб олинади ва филтр 10 орқали пластинкали қиздиргичга 11, 60÷65 °C ҳароратгача қиздириш учун узатилади. Қиздирилган купаж иссиқликни сақловчи қобиқли цистернада 12 маълум бир вақт ушлаб турилади.

Иссиқлик ишлови берилгандан сўнг вино таркибидан чўкма яна бир бор ажратиб олинади ва совуткичга 13 узатилади. Совутилган вино пластинкали филтр 14 орқали ўтказилиб, гидростатик босим ҳосил қилувчи резервуарга 15 юкланади. Тури ва сифатига кўра, вино келгуси ишлов бериш жараёнларига ёки дам бериш учун узатилиши мумкин. Зарурий ҳолларда вино қадоқлаш учун бевосита машинага 21 берилади.

Виноматериалларнинг ўзига хос хусусиятлари ва физик-кимёвий ҳолатини эътиборга олиб, уларга ишлов бериш технологик схемаси танланади. Масалан, оддий сухой вино тайёрлаш учун ишлатиладиган виноматериални қуйилган пайтида турғунлигини таъминлаш учун, унинг лойқаланиш табиати ва ишлов бериш усулига кўра, 8÷20 сутка мобайнида ишлов берилади. Ишлов берилган винолар ҳавосиз шароитларда 10 сутка тинч ҳолатда қолдирилади. Шундан сўнг винони тўлиқ тиниқлаштириш

ҳамда жилоланувчанлигини таъминлаш мақсадида филтрланади ва сотувга чиқариш учун бутилкаларга қуйилади.

Оксидланишни олдини олиш учун эркин олтингургут кислотаси миқдори оқ хўрака виноларда уларни қадоқлашга беришдан аввал 20 мг/дм^3 гача етказилади. Ушбу мақсадга кўра винодан, қадоқлашга беришдан аввал, винони қадоқлашга узатиш линиясига монтаж қилинган махсус ускуналарда, винони инерт газлар (азот ва углерод (IV) оксид аралашмаси) оқимида аралаштириш йўли билан ундан эриган кислород чиқариб ташланади. Газлар диспергирланган ҳолатда, махсус учликлар - пуркагичлар орқали кичик пуфакчалар кўринишида, винога киритилади. Винода эриган кислород газ пуфакчаларига сўрилиб, улар билан бирга винодан чиқиб кетади.



3.10- расм. Вино ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Бутилкаларни ювиб тайёрлаш, уларга вино қуйиш ва қопқоклаш, бутилкалардаги винони инспекция қилиш, пастеризациялаш ҳамда бутилкаларга товар кўринишини бериш операциялари вино қопқоклаш жиҳозларининг типик комплексларида амалга оширилади. Бундай комплекс қуйидаги тартибда ишлайди.

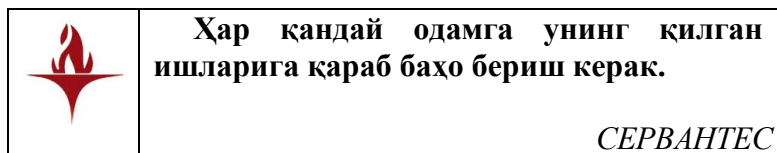
Автоюклагич 16 бўш бутилкалар жойланган пакетларни очувчи 17 ва улардан бутилкаларни суғуриб оловчи 18 машиналарга келтириб беради.

Келгусида бўш бутилкалар конвейерлар системаси ёрдамида лампали экран орқали ўтказилиб, бутилка ювиш машинасига 19 юкланади.

Ювиш сифати инспекцион машинада 20 назорат қилинади. Бутилкалар қадоқлаш машинасида 21 вино билан тўлдирилади ва қопқоқлаш машинасида 22 уларнинг оғзи беркитилади. Бутилкаларни вино билан тўлдирилиш даражаси ва улар оғзининг зич беркитилганлиги иккинчи инспекция машинасида 23 назорат қилинади. Бутилка бўйни машинада 24 зийнатланади ва шундан сўнг уларга этикеткалаш машинасида 25 товар ёрлиғи ёпиштирилади.

Шундан сўнг бутилкалар машинада 26 қутиларга ёки картон қутиларга жойланади. Машинада 27 маҳсулотли пакетларга ишлов берилади ва улар автоюклагич 28 ёрдамида экспедицияга йўналтирилади.

Хўраки виноларни микробиологик табиатли лойқаланишга нисбатан турғунлигини ошириш мақсадида уларни қиздирилган ҳолатда идишларга қадоқланади ёки бутилкаланган маҳсулот пастеризацияланади. Яхши ишлов берилган виноларгина юқори ҳароратлар остида қадоқланиши мумкин. Иссиқ услубда қадоқлаш пайтида вино 50 ± 5 °C ҳароратгача иссиқлик алмашилиш қурилмасида қиздирилади ва олдиндан 40 °C дан кам бўлмаган ҳароратда иситилган бутилкаларга махсус машиналар воситасида қадоқланади. Бутилкаланган виноларни пастеризациялаш учун камерали пастеризаторлардан фойдаланилади. Қиздириш камераларига жойлаштирилган бутилкаланган винонинг максимал ҳарорати 50 ± 5 °C чегараларда ушлаб турилади.



3.10. МАРГАРИН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Маргарин - бу сариёғ кўринишидаги ўсимлик ёғи ва ҳайвон мойидан олинадиган истеъмол

мойидир. Маргарин хона ҳароратида қаттиқ пластик структурага эга бўлади. Маргарин “мойдаги сув” типдаги эмульсияларнинг дисперс системаси бўлиб, бу системанинг дисперс муҳитини асосини мой, дисперс фазасини эса сувда эрувчан компонентлар тутган сув-сут аралашмасидир.

Маргарин асосан бутерброд мойи сифатида бевосита истеъмол қилиш, пазандачиликда эса иккинчи таомларни хушхўр қилиш, пишириш ва қовуриш учун мўлжалланган. Таркибида кўп миқдорда сув тутганлиги ($16\div 17\%$), қиздириш пайтида эмульсияни бузилиши ва сақланиш муддатининг қисқалиги сабабли маргариннинг саноат амалиётида қўлланилиши чекланган. Саноат ишлаб чиқаришида қўллаш учун турли ассортиментдаги махсус мойлар (кондитер мойи, новвой мойи, пазандачилик мойи, комби мой, гидромой ва ҳ.) ишлаб чиқарилади. Бундай мойлар таркибидаги намлик миқдори одатда 0.3% дан юқори бўлмаслиги сабабдан қиздирилганда қатламларга ажралмайди ва сақлаш муддати давомида юқори турғунликка эга бўлади.

Маргарин сифати физик-кимёвий кўрсаткичлар (мой, оксиллар, углеводлар, сув ва бошқаларнинг массавий улушлари) ва органолептик хоссалари бўйича баҳоланади. Мойнинг массавий улуши бўйича маргаринлар ёғлилик даражаси юқори (ошхонабоп, сутли) - 82% кам эмас, ёғлилик даражаси пасайтирилган (школадли) - $62\div 65\%$ ва паст каллорияли - $40\div 60\%$ турларга ажратилади. Маргарин сариёғнинг таъми ва хидига ўхшаш тоза таъмга ва хидга эга бўлиши керак. Маргарин консистенцияси бир жинсли ва пластик бўлиши, ранги эса унинг бутун массаси бўйлаб бир тусли бўлиши керак. Соф маҳсулот ранги оқа, қўшимчали маҳсулотники эса оч сариқ рангда бўлади. Маҳсулотларни қовуриш пайтида маргарин томчилари сачрамаслиги керак.

Маргариннинг мойли қисми таркиби рафинацияланган ва дезодарацияланган ўсимлик ёғи, ҳайвон мойлари, истеъмол саломаслари ва переэтерификацияланган мойлардан иборат бўлади. Шунингдек, ёғли асос таркибига ёғда эрувчи қўшимчалар (ранг берувчи моддалар, ароматизаторлар, консервантлар, витаминлар) ҳамда эмульсия турғунлигини оширувчи эмульгаторлар ва лецитинли фосфатид консервантлар ҳам киритилади.

Маргаринга сариёғнинг таъми ва хидини бериш бериш учун унга сут (табiiй ёки ивителиган ҳолатда) ва ароматизаторлар қўшилади. Қўшиладиган бўёвчи моддалар маргаринга сариёғ тусини беради. Маргарин таъмини тўлдириш мақсадида унинг таркибига киритиладиган шакар ва туз маҳсулотни сақлаш давридаги турғунлигини орттиради.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Рецептравий компонентларни диспергирлаш, “мой-сув” эмульсиясини ўта совитиш ва кристаллаш жараёнлари маргарин ишлаб чиқаришда етакчи ҳисобланади. Компонентларни интенсив тарзда диспергирлаш натижасида $6\div 15$ мкм ўлчамдаги заррачалар ҳосил қилинади. Эмульсияни ўта совутиш ва юпка қатламдаги совитилган маҳсулотга интенсив тарзда механик ишлов бериш натижасида маргариннинг ёғли асосини ташкил этувчи триацилглицеринларни кристаллизацияланиши ва рекристаллизацияланиши билан боғлиқ мураккаб жараёнлар кечади. Ушбу жараёнларнинг кечиш механизми тайёр маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари - консистенцияси, пластиклиги ва эриш ҳароратини белгилайди.

Маргарин маҳсулотларини истеъмол қилишнинг ўсиши унинг асортиментини кенгайтириш ва сифатини оширишни талаб этади. Маргариннинг оргонолептик кўрсаткичлари шундай бўлиши керакки, бунда маҳсулотни бутерброд мойи сифатида кенг ишлатиш мумкин бўлсин. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, қуйма маргаринлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш асосида бундай технологик масаланинг ечимини топиш мумкин.

Сўнги йилларда саноати ривожланган барча мамлакатларда полимер қутичаларга қадоқланган юмшоқ маргаринлар ишлаб чиқариш ҳажми сезиларли даражада ортиб бормоқда. Бундай маргаринлар улуши ишлаб чиқарилаётган ошхонабоп маргаринлар ҳажмининг деярли $70\div 90$ фоизини ташкил этади. Шунингдек, юмшоқ диетик бутерброд маргаринлари ҳам ишлаб чиқарилмоқда. Диетик маргаринларнинг ёғли асоси таркибини (50 % гача) физиологик фаол линол кислотаси глицеридларидан иборат бўлади.

Хорижий мамлакатларда охириги пайтларда бутерброд мойларига кўрсатилаётган талаблар тобора ортиб бормоқда. Асосий талаб – музлаткичдан (10 °C) бевосита олинган маргарин енгил суркалиши ва хона ҳароратида (20 °C) қаттиқ ҳолатини сақлашидир. Бундай хоссаларга эга бўлган суркалувчан ошхона мойлари (мой пасталари) “спрэдлар” дейилади. Спрэдлар сут мойи асосида ёки уларсиз ҳам тайёрланиши мумкин. Спрэдларнинг ёғлилиги 20÷95 % гача, кўпинча 20÷40 % бўлиб, улар таркибига махсус қуюқлаштирувчи моддалар (мальто-декстринлар, желатин ва б.) қўшилади.

Тайёрланган маргаринлар майда идишларга (пачкаларга) 200, 250, ва 500 грамм миқдорларда қадокланади ёки йирик идишларга (монолит кўринишида) 25 килограммгача жойланади.

Технологик жараён босқичлари. Қаттиқ маргарин тайёрлаш технологияси қуйидаги жараёнларнинг амалга оширилишини талаб этади:

- компонентларни дозаларга ажратиш;
- компонентлар дозаларини аралаштириш натижасида дағал эмульсия ҳосил қилиш;
- эмульсияни мойларни қотиш ҳароратига яқин бўлган ҳароратларгача совутиш ва унга механик ишлов бериш;
- кристаллизаторларда маргарин ҳосил қилиш;
- маргаринни истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш.

Юмшоқ (қуйма) маргарин тайёрлаш технологияси қуйидаги босқичлардан иборат бўлади:

- эмульсия ҳосил қилиш (ёғлилик даражаси пасайтирилган маргаринлар учун икки босқичда);
- эмульсияни пастеризациялаш;
- эмульсияни совутиш ва бир пайтнинг ўзида унга механик ишлов бериш;
- декристаллизациялаш йўли билан пластификациялаш;
- ўта совитилган эмульсияни кристаллизациялаш;
- маргаринни истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Маргарин ишлаб чиқариш технологик жараёнининг дастлабки босқичи дозировкалаш баклари ва клапанли ёки клапансиз насос-дозаторлар билан бутланган автоматик тарозиларда амалга оширилади.

Линиянинг келгуси жиҳозлари комплекси таркиби махсус конструкцияли аралаштиргичлар билан таъминланган вертикал цилиндрлик қурилмалардан иборат бўлади. Эмульсияларни зарурий ҳароратларгача қиздириш учун мазкур қурилмалар қобиғига бериладиган сув-буғ аралашмасидан фойдаланилади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси таркибига эмульсияни совитиш учун кетма-кет уланган бир нечта цилиндрлик иссиқлик алмашилиш қурилмалари ва кристаллизаторлар киритилади. Кристаллизаторлар таркиби фильтр-гомогенизаторлар ва фланецли бирикмалар билан туташтирилган бир нечта цилиндрлик секциялардан иборат бўлади.

Линияни якунловчи жиҳозлар комплекси қадоқлаш машиналари, яшикларни очиш ва уларга маргарин пачкаларини жойлаштириш машиналари ҳамда маҳсулот солинган яшикларни бандерол типда ўровчи машиналардан иборат бўлади. Барча машиналар конвейерлар воситасида ўзаро боғланган бўлади.

3.11- расмда маргарин ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Маргарин тайёрлаш жараёнида рафинацияланган ёғлар тарозига ўрнатилган бакка 14 муайян дозаларда узатилади. Шу бакнинг ўзига бакдаги 9 эмульгатор насос 10 билан ва бакдан 11 ёғда эрувчи қўшимчалар (бўёқлар, ароматизаторлар) эса насос 12 ёрдамида, белгиланган дозаларда, узатилади.

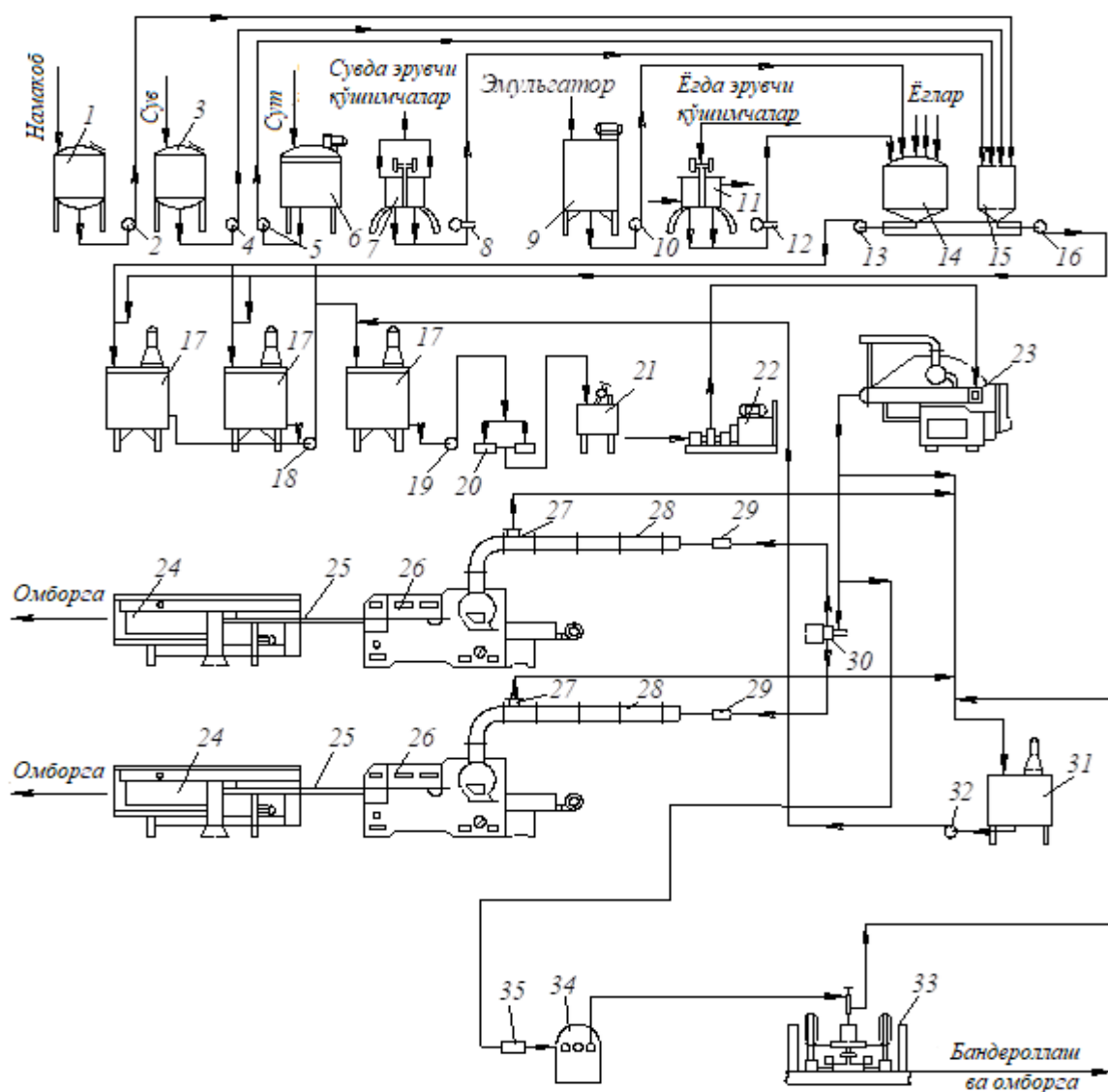
6, 3, 1 ва 7 баклардан сут, сув, тузли эритма ва сувда эрувчи қўшимчалар (шакар ва б.) насослар 5, 4, 2 ва 8 воситасида тарозига ўрнатилган бакка 15 муайян дозаларда узатилади.

Тортиб олинган компонентлар насослар 13 ва 16 ёрдамида дастлабки иккита аралаштиргичга 11 узатилади. Аралаштиргичларда ҳосил қилинган аралашма насос-эмульсатор 18 ёрдамида 15 минут давомида рециркуляцияланади. Аралаштиргичлардаги ишчи ҳарорат мойнинг физик хоссаларидан келиб чиқиб, белгиланади. Насос-эмульсатор 17 тузилиши жиҳатдан гомогенизацияловчи махсус вентиль билан таъминланган юқори босим ҳосил қилувчи плунжерли насосдир. Бу насосда диафрагма ўрнатилган бўлиб, унинг кичик тешиги орқали рецептуравий аралашма босим остида аралаштиргичга 17 ўтказилади. Рецептуравий аралашмага бундай ишлов бериш натижасида ёғ шарчалари диспергирланади. Шу тариқа дағал эмульсия майин эмульсияга айланади.

Ҳосил бўлган майин эмульсия насос-эмульсатор 18 орқали учинчи аралаштиргичга 17 йўналтирилади. Бу ердан аралашма насос 19 воситасида қўш филтрдан 20 ўтиб, босим ростловчи бакка 21 берилади.

Эмульсия тўрт цилиндрли совуткичга 23 юқори босим ҳосил қилувчи насос 22 воситасида узатилади. Линиянинг бошланғич иш даврида, ҳали унинг стабил иш режими ўрнатилмаган ҳолатда маргарин эмульсияси ўта паст ҳароратларгача (мойни қотиш ҳароратига яқин бўлган ҳароратларгача) совутиш қурилмасидан 23 нуқсонли маҳсулотлар учун мўлжалланган бакка 31 туширилади. Ўта совутиш қурилмаси (вотатор) 23 маргарин маҳсулотлари олишдаги асосий қурилмалардан бири бўлиб ҳисобланади. Вотатор маргарин эмульсиясини майин эмульгирлаш, совутиш ва механик ишлов бериш натижасида маргариннинг пластик структурасини шакллантириш учун хизмат қилади. Совуткич цилиндрлари зангламас пўлатдан ишланган бўлиб, совутувчи агент (суюқ аммиак) учун мўлжалланган қобик билан таъминланган. Ҳар бир цилиндрнинг ичида айланувчи барабан (айланиш частотаси 500 мин^{-1}) бўлиб, унинг юзасига қирувчи пичоқлар ўрнатилган. Барабан айланганда пичоқлар барабан ва цилиндр деворлари оралиғидаги тирқишда музлаган эмульсия қатламини қириб туширади ва аралаштиради. Вотаторнинг 23 ишлаши пайтида эмульсия босими $1,5 \div 3,5 \text{ МПа}$ бўлади.

Эмульсиядаги мойлар тўпламининг таркиби ва совутиш режимига кўра, унинг қурилмага киришдаги ҳарорати $38 \div 40$ °С, ундан чиқишда эса минус $10 \div 13$ °С бўлади. Вотатордан чиқаётган эмульсия оқими маҳсулотни жойлаштириш усули ва ушбу операцияни амалга оширувчи жиҳознинг иш унумдорлигидан келиб чиқиб, тақсимланади.



3.11- расм. Маргарин ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Маҳсулотни кичик идишларга донали кўринишда қадоклаш пайтида совутилган эмульсия тақсимловчи мослама 30 ва фильтр-структураторлар 29 орқали кристаллизаторларга 28 берилади. Кристаллизаторларда эмульсия маргариннинг зичланган пластик массасига айланади. Келгусида бу масса

кадоқлаш машинасига 26 узатилади ва унда маргарин брикетлари пергемент қоғозга пачкалар кўринишида ўралади. Келгусида бу пачкалар конвейерлар 25 билан машинага 24, яшикларга жойлаштириш учун, узатилади. Маҳсулотнинг ортиқча қисми компенсацияловчи мослама 27 орқали бакка 31 туширилади. Бу ерда эритилган эмульсия насос 32 воситасида учинчи аралаштиргичга 17 ҳайдалади.

Маргаринни йирик блоklar кўринишида кадоқлаш пайтида ўта совутилган эмульсия, тақсимлаш мосламасига 30 киритилмасдан, фильтр 35 орқали декристаллизаторга 34 келиб тушади. Декристаллизаторда маҳсулотнинг яширин иссиқлигини ажралиб чиқиши натижасида унинг ҳарорати $2\div 3^{\circ}\text{C}$ га ортади.

Декристаллизатордан 34 чиқарилаётган маргарин машинада 33 катта идишларга тўлдирилади ва тарозида тортиб олинади. Дастлаб маргарин эмульсияси, керакли параметрларга эришгунича қадар, қайтган маҳсулотлар бакига 31 келиб тушади.

Маҳсулот солинган яшиклар конвейер билан, уларни бандерол усулида ўровчи машинага, сўнгга эса тайёр маҳсулот омборига жўнатилади.



Илм асосига қурилмаган улуғликнинг охири
хорликдир.

ЮСУФ ХОС ХОЖИБ

3.11. ҚАЙНАТИЛГАН КОЛБАСАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Колбаса маҳсулотлари гўшт қиймаси, туз, зираворлар ва қўшимчалар асосида, махсус қобиққа ўралган ёки ўралмаган ҳолда тайёрланиб, бевосита истеъмолга яроқли ҳолатга келтириш (пишириш) учун уларга иссиқлик ишлови берилади.

Қайнатиб пиширилган колбаса маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун мол, чўчқа, қўй ва товук гўшtlари (буғланган, совутилган, енгил музлатилган

ва музлатилган ҳолатларда), I ва II категориядаги калла-поча ва ичак-човоқлар, прессланган гўшт массаси, оксилли препаратлар (қон, қон плазмаси, казеинатлар, концентрацияланган нўхот оксили препаратлари) ҳамда буғдой уни, крахмал, сут ва тухум маҳсулотлари ишлатилади.

Қайнатиб пиширилган колбаса қайишқоқ (бикир), зич ва уваланиб кетмайдиган консистенцияга эга бўлиши керак. Маҳсулотнинг кесилган юзаси бўйича қийма монолит, структурланган колбасалар учун эса шпик ёки тўш бўлакчалари бир хилда тақсимланган, аниқ шакл ва ўлчамларга эга бўлади. Кесим юзаси бўйлаб маҳсулотнинг ранги бир хилда, пушти ёки тўқ пушти рангда, кулранг доғларсиз бўлиши керак. Колбаса маҳсулотлари зиявор моддалар хиди билан бойитилган ёқимли хидга эга бўлади; маҳсулот бегона хид ва таъмга эга бўлмаслиги лозим.

Колбасаларнинг ташқи кўриниши тегишли тартибда тасдиқланиб, ҳаракатга киритилган меъёрий-техник ҳужжатларда келтирилган талаблар асосида белгиланади. Товар маҳсулот чиройли дизайнга, ташиш учун қулайликка ва унинг сифатини назорат қилиш имкониятига эга бўлиши лозим. Қайнатиб пиширилган колбасалар кўп маротаба ишлатиладиган идишларга 40 кг миқдорларгача ёки гофрланган картон қутиларга 20 кг гача жойлаштирилади.

Олий навли қайнатиб пиширилган колбасалар (пархезбоп, докторлар учун, хаваскорлар учун, пойтахтча, прима, сутли ва б.) ҳаво ҳарорати $0 \div 8$ °C ва унинг нисбий намлиги 75÷85 % бўлган шароитларда 72 соатдан ортиқ бўлмаган муддатларда реализация қилиниши лозим. Одатдагидек ғилофларга жойлаштириладиган I, II ва III навли колбасаларни сотиш муддати технологик жараён тугаллангандан сўнг 48 соатдан ошмаслиги лозим. Агарда колбаса маҳсулотлари махсус полимер плёнкалардан тайёрланган ғилофларга тўлдирилса, уни сотиш муддати биров узайтирилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Нимталаниб суякларидан ажратилган ва иккинчи даражали истеъмол қийматига эга бўлган қисмларидан тозаланган гўшт 1 килограммгача бўлган бўлакларга кесилади. Кесилган гўшт бўлаклари

тарозиларда тортиб олинади ва тузли ингредиентлар билан, хўл ёки курук усулда тузланади. Шундан сўнг хомашё қайтадан икки босқичда, волчокда (дағал майдалаш) ва куттерда (майин) майдаланади.

Хомашё, зираворлар, сув (муз) ва бошқа материаллар сарфи рецептурага биноан, гўшти тузлаш пайтида қўшилган туз ёки тузли эритма миқдорини эътиборга олиб, ўлчаб олинади ва қийма тайёрлашга Киришилади. Гўшт қиймаси куттер, куттер-аралаштиргич, аралаштиргичли гўшт майдалаш машиналарда тайёрланади.

Машиналарга дастлаб ёғсиз гўшт хомашёси (тешиклари диаметри $2\div 3$ мм бўлган кесувчи панжара ўрнатилган волчокда тайёрланган дағал майдаланган қийма) - олий, I ва II навлардаги мол гўшти, ёғсизлантирилган чўчка гўшти, белгиланган тартибда тайёрланган қўй гўшти юкланади ва уларга совуқ сув (муз), натрий нитрит эритмаси (агар тузлаш пайтида киритилмаган бўлса), фосфатидлар, зардоб ёки қон плазмаси, оксилли стабилизатор ва гель кўринишидаги нўхот оксилли препаратларининг бир қисми қўшилади. Мазкур рецептуравий қоришма $3\div 5$ минут давомида аралаштирилгандан сўнг унга кам ёғли мол гўшти, зираворлар, гемоглобин препарати ёки қон, сариеғ (пархез колбасалари учун), аскорбинат ёки аскорбин кислотаси киритилади ва қиймага яна $3\div 5$ минут давомида ишлов берилади. Ишлов бериш жараёни тугалланишига $2\div 5$ минут қолганда қиймага крахмал ёки ун қўшилади.

Колбаса маҳсулотлари учун куттерда қийма тайёрлаш пайтида оксилли препаратлардан (концентрацияланган нўхот оксиллари, казеинатлар ва ҳ.) фойдаланилса, у ҳолда аралаштириш жараёни якунида 100 кг аралашмага 2,5 кг гидратацияланган оксил препаратлари ҳисобидан туз қўшилади. Қиймага куттер ёки куттер-аралаштиргичда ишлов бериш жараёнининг умумий давомийлиги $8\div 12$ минутни ташкил этади. Тайёр фарш ҳарорати дастлабки хомашё ҳарорати, қўшиладиган муз миқдори ва майдалагич турига боғлиқ бўлиб, одатда $12\div 18$ °C бўлади.

Вакуум остида ишловчи тезкор куттерлар ёки гўшт қиймалагичларда (кесиш тезлиги 120 м/с ва ундан ортиқ) қийма тайёрлаш учун пайлари

ажратилган ва тузланмаган гўшт бўлаклари ишлатилади. Бу пайтда машинага юкланган мол гўштига муз, натрий нитрат эритмаси, туз ва бошқа ингредиентлар қўшилади. Сўнгра куттер қопқоғи ёпилади ва машинада вакуум ҳосил қилинади (15 кПа) ва хомашё 5÷8 минут давомида қиймаланади. Шундан сўнг вакуум сўндирилади ва қийма тўлиқ тайёр бўлгунча уни яна 3÷4 минут давомида аралаштирилади. Куттерлаш жараёнининг умумий давомийлиги 8÷12 минутни ташкил этади. Тайёр қийма ҳарорати 11÷12 °C бўлади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Қийма тайёрлаш жараёнида унга қўшиладиган сув миқдори хомашёнинг таркибига боғлиқ бўлиб, одатда унинг миқдори қийма массасига нисбатан 15÷30 % ни ташкил этади. Қийма ҳароратини пасайтириш учун сувни муз билан қисман ёки тўлиқ алмаштириш тавсия этилади.

Ичак ва сунъий материаллардан тайёрланган колбаса қобиқлари қийма билан пневматик, гидравлик ёки механик вакуум шприцлар воситасида, қолдиқ босим қиймати 8 кПа остида, тўлдирилади. Диаметри 100÷120 мм бўлган сунъий колбаса қобиқларини қийма билан тўлдириш 40÷60 мм диаметрли цевок воситасида амалга оширилади. Колбаса батонлари вискоз шпагати ва каноп иплар билан боғланади. Сўнги вақтларда қийма тўлдириш учун клипсаторлар воситасида шакллантириладиган сунъий полимер қобиқлари ишлатилмоқда.

Табиий ичак қобиқлар қийма билан вакуум қўлланмасдан тўлдирилиши сабабли, қобиқни қуритиш ва ундаги қиймани ўз оғирлиги таъсири остида зичлаштириш мақсадида, хом колбаса батонлари 0÷4 °C ҳарорат остида осилган ҳолатда 2 соат давомида чўктирилади.

Технологик жараён босқичлари. Қайнатиб пиширилган колбасалар тайёрлаш жараёни қуйидаги асосий босқичлардан иборат бўлади:

- гўшт хомашёсини бирламчи майдалаш;
- гўштни тузлаш ва етилтириш;
- гўштни юпқа майдалаш ва қийма тайёрлаш;
- қиймани қобиққа жойлаштириш (шприцлаш);

- колбаса батонларини боғлаш ва уни рамага осиш;
- иссиқлик ишлови бериш (буғлаш, пишириш ва совутиш);
- сақлаш ва жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия гўшт хомашёсини бирламчи майдалаш жиҳозлари комплексида бошланади. Бу комплекс таркибига жиловка қилиш волчоклари, блок кескич, блок кескич-майдалагич ва полда суриб юриладиган аравачалардан иборат бўлади.

Линия таркибига гўштни тузлаш жиҳозлари комплекси ҳам киритилади. Бу комплекс таркиби аралаштиргич, гўштни қиймалаш ва тузлаш агрегати ҳамда гўштни қўшимча тузлаш ва етилтириш жиҳозлари комплексида иборат бўлади.

Гўштни етилтириш жиҳозлари комплекси стационар стеллажлар ва аравачалардан иборат камера кўринишида бўлади.

Гўштни юпқа майдалаш ва қийма тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси линияда етакчи ҳисобланади. Бу жиҳозлар комплекси таркибига волчок, куттер, аралаштиргичли гўшт майдалаш машинаси, майдаловчи аралаштиргич, куттер-аралаштиргич ва қийма тайёрлаш агрегатида иборат бўлади.

Колбаса қобиқларига қийма жойлаштириш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекси шприц, колбасаларни боғлаш конвейери, клипсатор, колбаса тайёрлаш агрегати ва колбаса рамаларидан иборат бўлади.

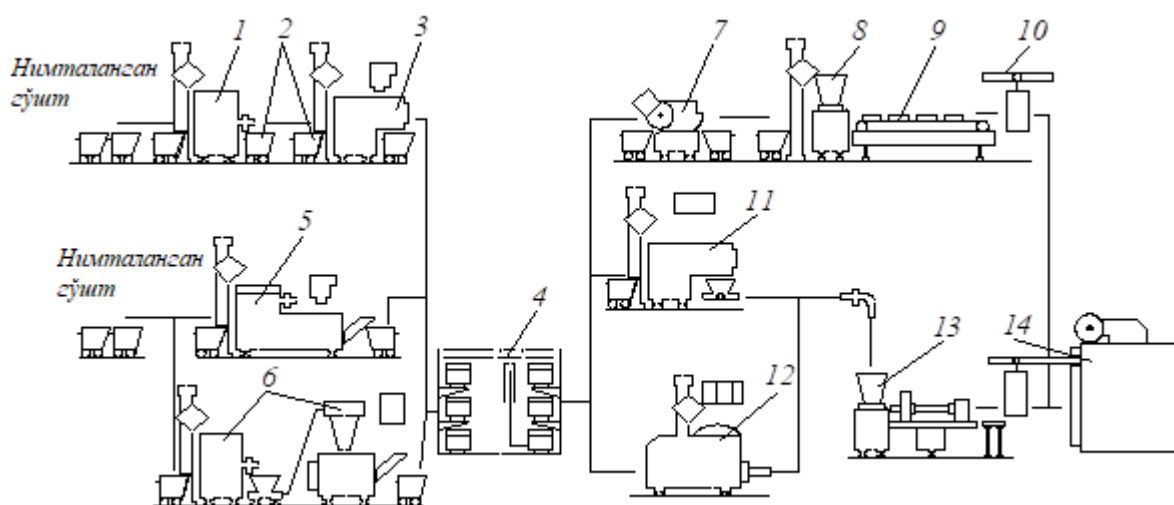
Линияни якунловчи жиҳозлар комплекси узлуксиз ишловчи термоагрегат ёки даврий ишловчи термокамералардан иборат бўлади.

Қайнатилган колбаса ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси 3.12- расмда тасвирланган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Нимталанган ва суякларидан ажратилган гўшт бириктирувчи тўқималар, қон томирлари ва лимфатик тугунлар, тоғайлар, майда суякчалар ва турлича механик ифлосланишлардан тозалаш учун йўналтирилади. Ишлаб чиқариш қувват кичик корхоналарда тозаланган гўшт волчокда 1 қиймаланади ва аравачалар 2

ёрдамида аралаштиргичларга 3 узатилади. Аралаштиргичларда гўшт тузланади. Тузланган гўшт аралаштиргичдан 3 аравачаларга бўшатиб олинади ва етилтириш камерасига 4 узатилади.

Ўртача ишлаб чиқариш қувватига эга бўлган корхоналарда гўштни қиймалаш ва тузлаш операциялари тузлаш агрегати 5 ёки гўштни тузлаш жихозлари комплекси 6 ёрдамида амалга оширилади. Биринчи агрегатда қиймаланган гўшт ўз оғирлиги остида аралаштиргичга келиб тушади, иккинчи агрегатда эса қийма волчокдан насос билан технологик қувур орқали аралаштиргичнинг ўлчов бункерига узатилади. Тузловчи моддалар автоматик дозаторларга, аралаштиргич дежасидаги қиймаланган гўшт масса-сига нисбатан пропорционал миқдорларда, узатилади. Аралаштирилган хомашё тележкаларга бўшатиб олинади ва етилтириш камераларига 4 йўналтирилади.



3.12- расм. Қайнатилган колбаса ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Гўштни юпқа майдалаш ва қийма тайёрлаш учун чашкали куттердан 7 фойдаланилганда қийма шприцловчи машинага 8 аравачаларда узатилади. Аравачалар махсус кўтариш қурилмаси ёрдамида шприцловчи машинанинг қабул қилувчи бункерига бўшатилади. Бу пайтда маълум бир узунликда кесиб олинган ва бир томони маҳкамланган қобиклар шприц учига қўл кучи билан уланиб, уларга қийма тўлдирилади. Шу тариқа шакллантирилган

колбаса батонлари конвейер столида 9 шпагат билан қўлда боғланади ва колбаса рамаларига 10 жойлаштирилади.

Қайнатилган колбасалар тайёрлаш операцияларини нисбатан юқори даражада механизациялаштириш мақсадида қийма тайёрловчи комбинирланган машиналар 12 ва колбаса маҳсулотларини шакллантирувчи агрегат 13 қўлланилади. Аралаштирувчи қиймалагич 11 майдаланган ва тузланган ҳолатда сақланган қиймаланган гўшти рецептуравий ингредиентлар билан аралаштириш ва келгусида уни юпқа қиймалаш учун хизмат қилади. Рулонли материалдан қобиқ тайёрлаш ва уни қийма билан тўлдириш (колбаса батонини шакллантириш) операциялари колбаса агрегатида 13 амалга оширилади.

Колбаса батонларининг учи шпагат билан боғлангач ёки ҳалқалангандан сўнг, улар таёқчаларга илинади ва шу ҳолатда рамаларга 10 жойлаштирилади. Келгусида колбаса батонлари термокамерага 14, термик ишлов бериш (чўктириш, буғлаш, қайнатиш ва совутиш учун) учун йўналтирилади.



Илм ва одоб таги йўқ хазинадир. Кимки унга эга бўлса, қадр-қиймати баланд бўлади.

“Оталар сўзи” китобидан

3.12. ДУДЛАНГАН КОЛБАСАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотнинг тавсифи. Дудланган колбасалар (қайнатилиб сўнгра дудланган ва хом ҳолатда дудланган) - узоқ муддат сақланадиган гўшт маҳсулотларидир. Чала дудланган колбасалар қайнатиш, дудлаш ва қуришти операцияларидан сўнг истеъмол қилиш учун тайёр бўлади ва улар қайнатилган колбасаларга нисбатан узоқроқ муддатларда сақланади. Чала дудланган колбасаларни 12 °С дан юқори бўлмаган ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 75÷78 % бўлган шароитларда, осилган ҳолатда 10 суткача сақлаш мумкин, совутилмайдиган хоналарда эса уларни 3 суткадан ортиқ муддатда сақлаш мумкин эмас.

Чала дудланган колбасалар бикир консистенцияга, қайнатилгандан сўнг дудланган ва хом ҳолатда дудланганлар колбасалар эса - зич консистенцияга эга бўлади. Маҳсулотнинг кесим юзаси бўйича қиймани кўриниши, қоидага биноан, ёғли ва ярим ёғли чўчка гўшти шпиги (ёғи) ва кўкрак гўшти бўлакчалари тутган бўлиб, унинг ранги пуштидан тўқ қизил тусгача бўлади. Қийма таъми - бироз ўткир, меъёрида тузланган (хом ҳолатда дудланган колбасалар учун эса шўрроқ), дуд ҳиди келиб турувчи таъмга эга бўлади.

Дудланган колбасалар турли хил гўштли аралашмалардан, уларга шпик (ёғ), оксил препаратлари, ош тузи, зираворлар ва бошқа ингредиентлар қўшиб тайёрланади. Колбаса тайёрлашда асосан мол ва чўчка гўштлиари ишлатилади. Айрим регионларда колбаса тайёрлаш учун қўй, эчки, от, буйвол, қўтос, кийик ҳамда ёввойи ҳайвон ва қушлар гўштидан фойдаланилади.

Чала дудланган ва қайнатилгандан сўнг дудланган колбасалар ишлаб чиқариш учун мол гўшти (қайнатиб дудланадиган колбасалар учун катта ёшли мол гўшти) ҳамда чўчка ва қўй гўштлиари совутилган ва музидан туширилган ҳолатда ишлатилади. Колбаса тайёрлашда мускул тўқималарининг массавий улуши 25 % ортиқ бўлмаган ёғ ва кўкрак гўштлиари, қўй думбаси ва тери ости ёғлари ҳам ишлатилади.

Хом гўштдан дудланиб тайёрланадиган колбасалар учун ёши катта мол гўшти, чўчка гўшти, музлатилган ва музидан туширилган ҳолатдаги қўй гўшти, мушак тўқималарининг массавий улуши 25 % ортиқ бўлмаган чўчка тўши гўшти ва умуртқа ёғи, молнинг тери ости ёғлари ҳамда қўй думбаси ва тери ости ёғлари ишлатилади. Бу турдаги колбасалар ишлаб чиқариш учун энг яхши хомашё бўлиб 5÷7 ёшли буқалар танасининг орқа ва курак қисми гўштлиари ҳамда 2÷3 ёшли чўчкалар танаси курак қисми гўшти ҳисобланади.

Тузловчи ингредиентлар сифатида олий ва биринчи навли ош тузи, шакар ва натрий нитрит ишлатилади. Колбасаларга специфик хид ва таъм бериш учун зираворлар ёки уларнинг экстрактлари, пиёз, саримсоқ, ароматизаторлар ва дудлаш препаратларидан фойдаланилади.

Колбаса батонларини шакллантириш учун табиий (ичаклар) ва сунъий (целлюзали, оксилли, махсус шимдирилган қоғозли) қобиклардан фойдаланилади. Шакллантирилган колбаса батонлари шпагат ва каноп иплар боғланади ёки алюминий қисқичлар билан маҳкамланади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Колбаса ишлаб чиқариш цехларига хомашё бутун тана, ним тана, чопилган йирик гўшт бўлаклари ва музлатилган суяксиз гўшт блоклари кўринишида келтирилади. Қайта ишлаш учун қабул қилинадиган гўшт ветеринария кўригидан ўтказилган бўлиши керак. Қабул қилишдан аввал хомашё кўшимча тарзда қуруқ услубда тозаланади, агар зарур бўлса, сув билан қайта ювиб тозаланади.

Хомашёни асосий технологик операцияларга тайёрлаш жараёнлари гўштни муздан тушириш (агар музлатилган гўшт ишлатилса), нимталаш (тана ва ним таналарни майда бўлакларга бўлиш), тўқималарни ажратиш (мушак, ёғ ва бириктирувчи тўқималарни суякдан ажратиш) ва гўштни иккиламчи аҳамиятли қисмларидан тозалаш операцияларини ўз ичига олади. Тўқималарни ажратиш жараёнига совутилган (тўқималари ичидаги ҳарорат 2 ± 2 °C) ёки муздан туширилган (ҳарорати 1 °C дан паст бўлмаган) хомашё юборилади. Гўштни тозалаш операцияларида мол ва чўчка гўштлири таркибидан дағал бириктирувчи тўқималар, тоғай, майда суякчалар, йирик қон томирлари, лимфатик тугунлар ва бошқалар ажратиб олинади. Ушбу жараёнда мол, қўй ва чўчка гўштлири 300÷600 грамм вазндаги бўлакларгача кесилади, чўчқанинг кўкрак қисми гўшти 300÷400 граммгача, умуртқа ёғи эса 15х30 сантиметрли тасмалар кўринишида кесилади.

Гўштни асосий технологик операцияларга тайёрлаш жараёнлари ҳаво ҳарорати 10÷12 °C ва унинг нисбий намлиги 75 % дан ортиқ бўлмаган микроклиматли ишлаб чиқариш хоналарда бажарилади. Ушбу операциялардан ўтган мол ва чўчка гўштлири майдалаш ва тузлаш учун йўналтирилади. Майдалашдан аввал ёғли хомашё (ёғли чўчка гўшти, хом ёғи) 2 ± 2 °C ҳароратгача совутилади ёки музлатилади (минус 2 ± 1 °C).

Чала дудланган колбасалар тайёрлашда тузланадиган гўшт куйидагича кўринишларда майдаланилади: массаси 1 кг гача бўлган кесилган бўлаклар; тешиклари диаметри $16\div 25$ мм бўлган қирқувчи панжара ўрнатилган волчокда ҳосил қилинадиган гўшт қиймалари; тешиклари диаметри $2\div 4$ мм бўлган қирқувчи панжарали волчокда майдаланган қийма. Қайнатилиб дудланадиган колбасалар тайёрлаш учун ишлатиладиган гўшт кичик бўлакчалар ёки шрот кўринишида майдаланади. Хом ҳолатда дудланадиган колбасалар учун гўшт кичик бўлакчалар кўринишида майдаланилиб, тузланади. Майдаланган гўшт куруқ ош тузи билан турлича конструкцияли аралаштиргичлар (шу жумладан, вакуум остида ишловчи) ёки узлуксиз режимда ишловчи агрегатларда, $4\div 5$ минут давомида аралаштирилади.

Чала дудланган колбасалар учун гўштни тузлаш жараёнида 100 кг гўштга 3 кг ош тузи қўшилади, қайнатилиб дудланадиган колбасалар учун эса 2,5 кг туз солинади. Гўштга қўшиладиган натрий нитритнинг массавий улуши 2,5 % бўлади. Бунинг учун чала дудланган колбаса ишлаб чиқаришда 100 кг миқдорда тайёрланган қиймага 7,5 гр, хом ҳолатда дудланадиган ва қайнатилган ҳолатда дудланадиган колбаса қиймаларига эса 10 гр миқдорда натрий нитрит эритма ҳолатида киритилади. Натрий нитрит эритмасини тайёр қиймага киритилишига ҳам рухсат берилади. Тузланган гўшт хомашёси $0\div 4$ °C дан юқори бўлмаган ҳароратда ушлаб турилади. Бу жараён давомийлиги чала дудланадиган колбаса гўшти бўлаклари учун 2-4 сутка, шротда $1\div 2$ сутка, майда қиймаланган гўшт учун эса $12\div 24$ соатни ташкил этади. Тузланган гўштни ушлаб туриш вақти қайнатиб дудланадиган колбасалар учун $2\div 4$ сутка, шротда $1\div 2$ сутка бўлади. Хом ҳолатда дудланадиган колбасалар тайёрлаш жараёнида майдаланган гўшт бўлаклари тузланган ҳолатда $5\div 7$ сутка идишларда сақланади.

Дудланган колбасалар учун қийма икки хил усулда тайёрланади: тузланган гўшт хомашёсини турлича конструкцияли аралаштиргичларда қиймаланади, музлатилган хомашё эса куттерларда майдаланиб, қийма тайёрланади. Иккинчи усулдан узлуксиз ишловчи механизациялаштирилган

линияларда колбаса ишлаб чиқариш жараёнида фойдаланиш тавсия этилади. Бу пайтда қийма тайёрлаш учун 50 % гача миқдорда музлатилган гўшт ва 50 % дан ортиқ бўлмаган миқдорда тузланган гўшт аралашмаси ишлатишга рухсат этилади.

Биринчи усул бўйича қийма тайёрлашдан аввал тузли эритмада ушлаб турилган ёғсиз гўшт хомашёлари тешиклари диаметри $2\div 3$ мм бўлган қирқувчи панжара ўрнатилган волчокда майдаланади, ёғсиз ва ёғли чўчка гўшти, тўш гўшти ва хом ёғлар эса рецептурада кўрсатилган ўлчамларгача майдаланади. Майдаланган мол гўшти зираворлар билан $5\div 7$ минут аралаштирилади, унга ёғсиз чўчка гўшти, ёғи кўп бўлмаган тўш гўшти, хом ёғ, мол ёғи ёки қўй ёғи қўшилади. Бу компонентларни аралаштириш давомийлиги $6\div 10$ минутни ташкил этади.

Иккинчи усул бўйича иккиламчи аҳамиятга эга бўлган қисмларидан тозаланган гўшт бўлаклари, қалинлиги 10 сантиметрдан ортиқ бўлмаган хом ёғ ва тўш гўшти тасмалари $-(5\div 1)$ °C ҳароратларда музлатилади. Музлатилган гўшт блоклари эса ушбу ҳарорат чегараларида иситилади. Майдалангандан сўнг $30\div 90$ с вақт ўтгач мол ва қўй гўштлирининг йирик бўлаклари устига ёғсиз чўчка гўшти, ош тузи, зираворлар, натрий нитрит эритмаси юкланади; орадан яна $1\div 2$ минут ўтгач эса ярим ёғли ва ёғли чўчка гўшти, хом ёғ, тўш гўшти, қўй ёғи қўшилади ва аралашма $30\div 90$ с мобайнида майдаланади. Ишлаб чиқарилаётган колбаса тури, қиймаловчи пичоқлар сони ва куттер конструкциясига кўра, қиймалаш ва аралаштириш жараёнларининг умумий давомийлиги $2\div 5$ минутни ташкил этади. Майдаланган қийма ҳарорати $-(3\div 1)$ °C бўлади.

Колбаса маҳсулотларини шакллантириш жараёни қуйидаги операцияларни ўз ичига олади: колбаса қобиғини тайёрлаш, қиймани қобиққа шприцлаш, колбаса батонларини боғлаш ёки клипслар билан қистириш (тамғаланган сунъий қобиқлар ишлатилганда), колбаса батонларини махсус таёк ёки рамаларга илиб қўйиш.

Чала дудланадиган колбасалар тайёрлашда қобиқларни қиймалар билан тўлдириш операциялари гидравлик шприцларда ($0,5 \div 1,2$ МПа босим остида) ёки вакуум шприцлар воситасида амалга оширилади. Қайнатилгандан сўнг дудланадиган ва хом ҳолатда дудланадиган колбасалар қиймаси $1,3$ МПа босим остида гидравлик шприцлар ёрдамида қобиққа тўлдирилади. Колбаса батонлари шпагетлар ёки каноп иплар билан боғланади. Агар тамғаланган сунъий қобиқлар ишлатилганса, колбаса батонларининг учлари махсус жиҳозлар ёрдамида металл қисқичлар ёки скобалар воситасида кистирилади. Колбаса батонлари $8 \div 10$ сантиметр интервалда махсус таёқча-ларга илиб қўйилади. Қобиқлар ва шпагатларнинг эркин учлари узунлиги 2 сантиметрдан узун бўлмаслиги керак.

Чала дудланадиган колбаса батонлари, агар маҳсулот аввалдан тузланган хомашёдан тайёрланса, $4 \div 8$ °C ҳароратда $2 \div 4$ соат давомида ўз оғирлиги таъсири остида зичланади (чўктирилади). Агар маҳсулот музлатилган хомашёдан тайёрланса, батонларни зичлаш жараёни $2 \div 4$ °C ҳароратда 24 соат давомида амалга оширилади. Колбаса қобиқлари тузли эритмада сақланган хомашёдан тайёрланган қийма билан вакуум остида ишловчи шприцлар воситасида тўлдирилган бўлса, у ҳолда колбаса батонларини зичлашга ҳожат қолмайди.

Қайнатилиб, сўнгра дудланадиган колбаса батонлари $1 \div 2$ сутка давомида, $4 \div 8$ °C ҳароратда (бирламчи тарзда тузланган хомашёдан тайёрландиган бўлса) ёки $2 \div 4$ °C ҳароратда 4 сутка мобайнида (агар музлатилган хомашёдан тайёрланса) чўктирилиши мумкин.

Хом ҳолатда дудланадиган ва қуритиладиган колбасалар нисбатан узоқроқ муддатларда ($5 \div 7$ сутка) чўктирилади. Узоқ муддатли чўктириш жараёни махсус камераларда, ҳавонинг нисбий намлиги $85-90$ % ва ҳарорати $4 \div 8$ ёки $2 \div 4$ °C бўлган шароитларда, колбаса тури ва уни тайёрлаш технологиясига кўра, амалга оширилади.

Чала дудланадиган колбасаларга термик ишлов бериш режимлари қўлланиладиган жиҳозлар турига боғлиқ бўлади. Стационар камераларда

иссиқлик ишлови берилаётган колбасанинг зичланган батонлари 90 ± 10 °C ҳароратда 60-90 минут давомида қовурилади ва батон диаметрига кўра $40\div 80$ минут мобайнида 80 ± 5 °C ҳароратда қайнатилади. Шундан сўнг батонлар $2\div 3$ соат давомида 20 °C дан юқори бўлмаган ҳароратда совутилади. Совутилган колбаса батонлари 43 ± 7 °C ҳароратда $12\div 24$ соат давомида дудланади.

Комбинирланган камералар ва узлуксиз ишловчи термоагрегатларда термик ишлов берилаётган колбаса батонлари 95 ± 5 °C ҳароратда $40\div 80$ минут давомида қуритилади ва қовурилади. Қовуришдан сўнг колбасаларни бевосита дудлаш жараёни амалга оширилади. Дудлаш жараёни $6\div 8$ соат давом этади. Бу пайтда камерадаги ҳарорат 42 ± 3 °C гача аста-секин пасайтириб борилади.

Чала дудланадиган колбасалар $1\div 2$ сутка мобайнида 11 ± 1 °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги $76,5\pm 1,5$ % бўлган шароитларда қуритилади.

Қайнатилиб дудланган колбасаларга икки усулда термик ишлов берилади.

Биринчи услубга кўра, дастлаб бирламчи дудлаш операциялари амалга оширилади. Бу пайтда колбасалар қаттиқ ёғоч турлари (эман, қора қайин, ольха ва бошқалар) қириндиларини ёқиш жараёнида ҳосил бўлган тутун билан 75 ± 5 °C ҳароратда $1\div 2$ соат давомида дудланади. Шундан сўнг дудланган батонлар 74 ± 1 °C ҳароратда 45-90 минут сув буғи билан қайнатилади. Қайнатилган колбасалар $5\div 7$ соат давомида 20 °C ҳароратда совутилади. Шундан сўнг колбасаларни 24 соат давомида, 42 ± 3 °C ҳароратда, иккинчи маротаба дудлаш жараёни амалга оширилади. Дудланган колбасалар $3\div 7$ сутка давомида, 11 ± 1 °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 76 ± 2 % бўлган шароитда қуритилади.

Иккинчи термик ишлов бериш услубида бирламчи дудлаш жараёни амалга оширилмайди, колбасалар қайнатилгандан сўнг бирданига $2\div 3$ соат мобайнида 20 °C дан юқори бўлмаган ҳароратда совутилади. Совутилган колбасалар 48 соат давомида, 45 ± 5 °C ҳароратда дудланади ва $2\div 3$ сутка

мобайнида, 11 ± 1 °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 76,2 % бўлган шароитда қурилади.

Хом ҳолатдаги колбасаларни дудлаш ва қуриштиш қуйидаги тартибда амалга оширилади. Қобиқланган колбасалар ўз оғирлиги таъсири остида зичлашгандан сўнг камераларда, қаттиқ ёғоч турларининг қириндиларини ёқиш жараёнида ҳосил бўлган тутун билан $2\div 3$ сутка давомида 20 ± 2 °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 77 ± 3 % ва унинг камерадаги ҳаракатланиш тезлиги 0, $2\div 0,5$ м/с бўлган шароитларда дудланади. Шундан кейин колбасалар $5\div 7$ сутка давомида, 13 ± 2 °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 82 ± 3 % ва унинг ҳаракатланиш тезлиги 0,1 м/с шароитда қурилади. Қуриштишнинг кейинги босқичи 11 ± 1 °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 76 ± 2 % ва ҳаракатланиш тезлиги $0,05\div 0,1$ м/с бўлган шароитларда 20-23 сутка давом эттирилади.

Технологик жараён босқичлари. Қайнатилиб дудланган колбасалар тайёрлаш жараёни қуйидаги асосий босқичлардан иборат бўлади:

- гўшт хомашёни тайёрлаш;
- гўштни майдалаш;
- қийма тайёрлаш;
- қиймани қобиққа жойлаштириш (шприцлаш);
- колбаса батонларини зичлаштириш (чўктириш);
- колбаса батонларига термик ишлов бериш (буғлаш, пишириш ва совутиш);
- колбасаларни идишларга жойлаштириш, сақлаш ва сифатини текшириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Қайнатиб дудланган колбаса ишлаб чиқариш технологик жараёни хомашёни асосий технологик операцияларга тайёрловчи жиҳозлар комплексида бошланади. Бу жиҳозлар комплексининг таркиби гўштни нимталаш, суягидан ажратиш ва пайлардан тозалаш учун ишчи столлар тўплами ҳамда тайёрланган гўштни тузлаш учун сиғимли идишлар ва агрегатлардан иборат бўлади.

Линиянинг кейинги жиҳозлари комплекси гўшт хомашёсини майдалаш учун волчоклар ва турлича конструкциядаги шпик кесувчи жиҳозлар ҳамда қийма тайёрловчи машиналардан иборат бўлади. Қийма тайёрлаш машиналари таркибига аралаштиргичлар, куттерлар (музлатилган гўштни майдалаш учун), тушириш мосламалари, қийма йиғувчи идишлар ва уни узатувчи насослар киритилади.

Колбаса қобиқларини қийма билан тўлдириш операциялари гидравлик ва вакуумли шприцлар воситасида бажарилади. Шундан сўнг шакллантирилган колбаса батонлари ишлаб чиқариш столларида шпагат билан қўлда боғлаб чиқилади ёки клипсилар ёрдамида батон учлари қистириб чиқилади. Шундан сўнг колбаса батонлари махсус рамаларга илинади ва улар ўз оғирлиги остида зичлашиб чўкади. Чўктириш камералари илгаклар ўрнатилган осма конвейер йўллари билан таъминланган бўлади. Камералардаги зарурий микроклимат ҳосил қилиш учун унинг деворларига ўрнатилган батареялар ва совутгичлардан фойдаланилади.

Колбаса маҳсулотларига термик ишлов бериш учун қўлланиладиган жиҳозлари комплекси линияда етакчи ҳисобланади. Бу комплекс таркиби, анъана бўйича, стационар жойлаштирилган қовуриш, қайнатиш ва дудлаш камераларидан иборат бўлади. Ушбу технологик босқичнинг асосий жиҳози бўлган узлуксиз ишловчи термоагрегатда ҳарорат режими ва ҳавонинг нисбий намлиги автоматик тарзда ростланади. Рамага осилган колбаса маҳсулотлари агрегатда қайнатилади, дудланади ва қурилади.

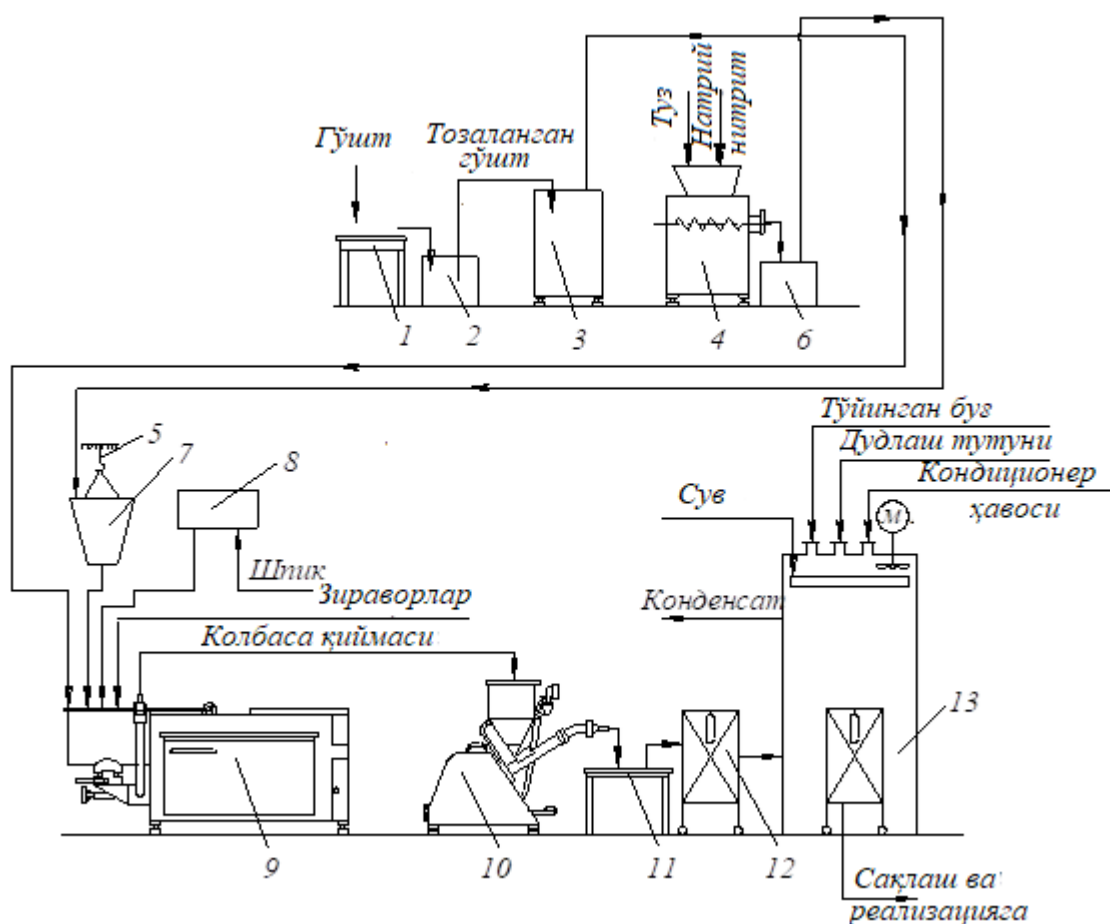
Технологик линияни якунловчи жиҳозлар комплекси контейнерлар ва жойлаштириш машиналаридан иборат бўлади.

3.13- расмда қайнатилиб дудланган колбасалар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Ишлаб чиқариш столида 1 суяғидан ажратилган ва пайлардан тозаланган гўшт оралик идишлар 2 ва 3 орқали бирламчи тарзда майдалаш учун волчокка 4 келиб тушади. Майдаланган гўшт туз (қайнатиб дудланган колбасалар таркибидаги

тузнинг массавий улуши 3 % дан ошмаслиги керак) билан аралаштирил-
гандан сўнг насос 6 воситасида бункерга 7 етилтириш учун узатилади.
Бункер монорельс 5 бўйича ҳаракатлантирилади.

Тузда сақланган гўшт аралаштиргичли майдалагичда 9 бирламчи
тарзда аралаштирилади, унга кесиш жихозида 8 майдаланган шпик,
рецептурада кўрсатилган зираворлар ва бошқа ингредиентлар қўшилади.
Тайёр қийма ўтказгич мосламаси орқали вакуум остида ишловчи шприцга
узатилади.



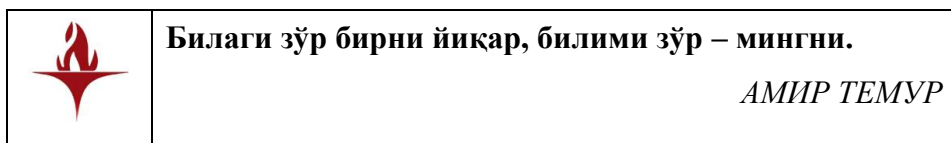
3.13- расм. Қайнатилиб дудланган колбасалар ишлаб чиқариш
линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Колбаса қиймаси билан тўлдирилган қобиқлар столда 11 шпагат билан
боғланади. Шу тариқа шакллантирилган колбаса батонлари рамаларга 12
илинади. Бу пайтда қийма ўз оғирлиги таъсири остида зичлашиб, чўкади ва
шундан сўнг термик ишлов бериш учун термоагрегатга 13 узатилади.

Термокамеранинг қайнатиш камерасида колбасалар тўйинган сув буғи билан $73\div 75$ °C ҳароратда, батон марказидаги ҳарорат $68\div 72$ °C етгунча қадар, қайнатилади.

Қайнатилгандан сўнг колбаса батонлари 15 °C ҳароратгача совутилади, 48 соат мобайнида $40\div 50$ °C ҳароратда дудланади ва $10\div 12$ °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги $74\div 76$ % бўлган иқлим шароитида маҳсулотнинг стандартда белгиланган намлигига еткунча қуритилади.

Технологик жараён тугаллангандан сўнг қайнатиб дудланган колбасалар идишларга жойлаштирилади ва реализация қилиш учун жўнатилади. Колбасалар совутиладиган хоналарда осилган ҳолатда, 8 °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги $75\div 80$ % бўлган иқлим шароитида 15 суткадан ортиқ бўлмаган муддатларда сақланади.



3.13. ЧУЧВАРА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Чучваралар - бу туз ва зираворлар қўшилган гўшти қийма ва хаширдан тайёрланган ҳамда музлатилган ярим тайёр маҳсулотдир. Чучваралар тўйимлилиги юқори бўлиши билан бирга уни оддий кулинария ишлови бериш йўли билан тайёрланиши сабабли харидоргир маҳсулот ҳисобланади. Чучваралар тезкор усулда музлатилган маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳажмининг асосий қисмини ташкил этади. Чучваралар қиймаланган гўшт, ўсимлик хомашёлари ва аралаш таркибли тўлдирувчи маҳсулотлар асосида тайёрланади.

Чучвара тайёрлаш учун чорва ҳайвонлари гўшти, механик усулда майдаланган товуқ гўшти, хом ёғ, ичак-човоқлар, тухум ва ўсимлик хомашёларидан (ун, соя оқили концентрати, картошка, карам, пиёз) фойдаланилади. Чучвара тайёрлаш учун ишлатиладиган ичак-човоқ ва калла-

почалар (гўшт қиймалари, юрак, калла гўшти, ўпкалар, катта қорин, чўчка ошқазони, қизилўнгач ва б.) бўлакларга ажратилади ва тозаланади. Гўшт тозалаш пайтида ичак-човоқ ва калла-почаларнинг қонталаш қисмлари, безлар, шилингандан сўнг қолган тери қолдиқлари, пайлар, қон томирлари, лимфатик тугунлар, майда суяк ва тоғайлардан тозаланади.

Чучваралар тайёрлаш учун тайёрланган гўшт, калла-поча ва ичак-човоқлар бирламчи тарзда тузланмаган ҳамда сақланмаган ҳолатда ишлатилади.

Чучваралар ассортименти кенг бўлиб, улар рус чучваралари, сибирча чучвара, алоҳида турдаги чучвара, газакбоп чучвара, ошхона чучвараси, деҳқонча чучвара, гўшт-картошка қиймали чучвара, овчилар чучвараси, кубан чучваралари, ҳаваскорлар учун ва бошқа кўплаб турларда ишлаб чиқарилади. Чучвараларнинг ҳар бир тури тегишли органолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичлар талабларига мос келиши керак.

Чучваралар бир-бирига ёпишмаган ва эзилмаган бўлиши, ярим доира ёки тўғри тўртбурчак шаклга эга бўлиши, четлари яхши бириктирилган ва қиймаси чиқиб турмаган бўлиши ҳамда ташқи юзаси қуруқ ҳолатда бўлиши лозим. Чучвара қадоқланган пачкалар силкитилганда улар равшан ва аниқ эшитиладиган шақилдоқ товуш чиқариши керак. Қайнатиб пиширилган чучваралар ёқимли таъм ва ҳидга эга бўлиши лозим. Чучвара қиймаси ширали ва меъёрида тузланган бўлиши ҳамда қўшимча ёт таъм ва ҳидга эга бўлмаслиги лозим.

Чучваралар тайёрлаш рецептуралари бўйича улар таркибидаги ош тузи, гўшт қиймаси ва мойнинг массавий улушлари миқдори белгиланади. Чучвараларнинг хамирли қобиғи қалинлиги 2,0 мм дан ортиқ бўлмаслиги керак, уларнинг букилган жойларида эса хамир қалинлиги 2,5 мм дан кам бўлмаслиги лозим. Дастлабки хомашё массасига нисбатан чучвараларнинг чиқиш фоизи уларнинг турлари бўйича $118 \div 122$ % ни ташкил этади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Чучваралар ишлаб чиқаришда ун, туз эритмаси, тухум

меланжи ва янги сут зардобӣ (ёки натрий казеинат) аралашмасидан хамир корилади. Гўшт хомашёлари ювиб тозаланади, катта қорин ва ошқозон гўштлири 90 °С ҳароратда 2÷2,5 соат мобайнида қайнатиб пиширилади. Қийма компонентлари волчок ёки куттерларда қиймаланади ва механик аралаштиргичли машиналарда обдон аралаштирилади.

Чучваралар текис юзали металл листларда (лотокларда) ёки чучвара тайёрловчи автоматик машинанинг зангламас пўлатдан ишланган лентасида музлатилади. Лотоклардаги чучваралар махсус машиналар ёки сидирувчи механизмлар воситасида тушириб олинади. Чучваралар юзаси перфорацияланган айланувчи барабанда силлиқланади.

Чучваралар полиэтиленцеллофан ҳалтачаларга ёки картон қутиларга 350, 500 ва 1000 грамм миқдорларда қадоқланиб жойлаштирилади.

Технологик жараён босқичлари. Чучваралар ишлаб чиқариш жараёни қуйидаги асосий технологик операциялардан иборат бўлади:

- хамир ва қийма тайёрлаш;
- хамирли-қиймали жгутни шакллантириш ва ундан чучвара тугиш (штамповкалаш);
- чучвараларни музлатиш, уларнинг юзаси ва қирраларини силлиқлаш (гальтовка);
- чучвараларни истеъмол идишларига жойлаштириш ва транспорт сиғимларига юклаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Чучвара ишлаб чиқариш линияси хамир ва қийма тайёрлаш жиҳозларидан бошланади. Бу жиҳозлар комплекси таркибига аравачалар, насос ва технологик қувурлар, конвейерлар ва ўлчов тарозилари, дозаторлар, хамир қорувчи агрегатлар ҳамда қийма тайёрловчи (аралаштирувчи) машиналардан иборат бўлади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси таркиби компонентларни дозаларга ажратиб узатувчи ва чучвараларга шакл берувчи жиҳозлардан иборат бўлади. Бундай жиҳозлар сифатида асосан турлича иш унумдорлигига эга бўлган чучвара тайёрловчи автоматик машиналар қўлланилади.

Линия таркибидаги келгуси жиҳозлар комплекси таркиби музлатиш камералари ва туннель типдаги тезкор музлатувчи қурилмалар киради. Музлатиш камераларидаги ҳаво ҳаракати табиий ёки сунъий усулда ташкил этилади. Бу қурилмаларда чучваралар алюминийдан ишланган лотокларда музлатилади. Лотоклар аравачалар таҳмонларига ва рамкаларга ўрнатилган бўлади. Музлатилган чучвараларни алюминий лотоклардан ажратувчи машиналар ҳамда гальтовкалаш барабанлари воситасида чучвараларнинг юзаси ва четки қирралари силлиқланади.

Линияни якунловчи жиҳозлар комплекси таркибига чучваралар учун ҳажмий дозаторлар ва уларни товар идишларига жойлаштириш машинасидан иборат бўлади.

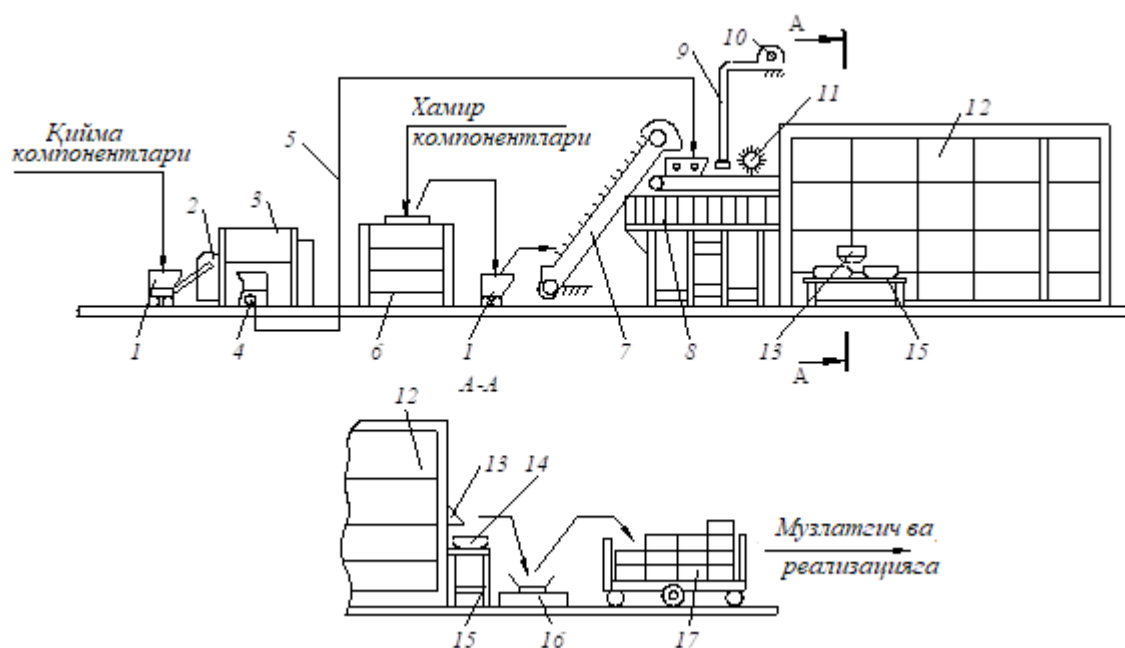
Чучвара ишлаб чиқарувчи технологик линиянинг машина-аппаратуравий схемаси қуйидаги 3.14- расмда кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Линия жиҳозлари комплекси таркибига гўшти қийма ва хамир ташувчи тележкалар 1 ва гидравлик кўтаргич 2 киритилади.

Хамир қориш машинасида 6 тайёрланган хамир куракчали конвейер 7 ёрдамида чучвара тайёрловчи автоматга 8 узатилади. Қийма қориш машинасида 3 тайёрланган гўшти қийма ҳам ёпувчи арматура ўрнатилган қувур 5 бўйлаб фарш насоси 4 билан чучвара тайёрловчи автоматга 8 узатилади. Бу автоматда шакллантирилган хамирли-қиймали жгутларнинг ташқи юзаси махсус мослама 9 ёрдамида вентилятор 10 орқали берилаётган иссиқ ҳаво оқими билан қурилади. Шундан сўнг штамповкаловчи барабан 11 ёрдамида чучваралар қолипланади ва тезкор усулда музлатувчи аппаратга 12 берилади.

Тезкор музлатиш қурилмаси 12 юқори тезликларда ҳаракатланадиган паст ҳароратли ҳавони бир хилда тақсимловчи система билан таъминланган. Бу система ёрдамида ҳаво муҳитида амалга ошириладиган музлатиш жараёнида музлатилаётган маҳсулотнинг хамирли қатлами бутунлиги сақлаб қолинади ва шаклининг деформацияланиш эҳтимолини олди олинади.

Шундан сўнг чучваралар перфорацияланган айланувчи барабанга, улар юзаси ва кирраларини силлиқлаш ҳамда музлатиш учун узатилади. Якуний музлатиш босқичи ҳавонинг ҳарорати $-(32\div 35)^{\circ}\text{C}$ ва тезлиги $2\div 4$ м/с бўлган шароитда амалга оширилади. Барабаннинг тушириш туйнуғи 13 орқали чучваралар транспорт идишларига 14 (полиэтилен тоғораларга) тушириб олинади. Идишлар 14 қабул қилиш столига 15 ўрнатилган бўлиб, бу ерда чучваралар идишлардан қопларга ёки гофрланган яшиқларга жойлаштирилади ва аравачалар 16 ёрдамида совутгичларга 17 йўналтирилади. Совутиш камераларида чучвараларни тарозиларда тортиб олинади ва сақлаш камераларига узатилади.



Маҳсулотлар конвейерда 6÷.12 минут давомида кўшимча тарзда совутилади. Чучвараларни музлатиш жараёнининг умумий давомийлиги 15÷40 минутни ташкил этади.



Кишиларга улардан аввалроқ салом беришга
шошил, бу улугъ кишиларнинг фазилатларидан бўлиб,
камтарлик нишонларидан биридир.

Муҳаммад Ҳусайн

3.14. ГЎШТЛИ КОНСЕРВАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Гўштли консервалар узоқ муддат сақланадиган маҳсулотлар бўлиб, улар гўшт ва гўшт маҳсулотларидан ишлаб чиқарилади. Гўштли консервалар қуйидаги асосий турларга ажратилади:

- табиий ва майдаланган гўштли консервалар (димланган мол гўшти, димланган қўй гўшти, мол ёғи ва б.);
- гўшт маҳсулотларидан тайёрланадиган қиймалар (сосиска ва колбаса қиймалари, ҳаваскорлар учун ва товук гўшtidан колбаса учун);
- кала-поча ва ичак-човоқлардан тайёрланадиган паштетлар;
- гўшт ва ўсимлик хомашёларида тайёрланадиган консервалар (карам, макаронлар, гурунч, нўхат, кўк нўхот ва бошқалар).

Пазандачилик нуқтаи назаридан тўлиқ тайёр ҳолатда деб ҳисобланувчи гўштли консервалардан тўйимлилиги юқори бўлган биринчи ва иккинчи овқатлар ҳамда совуқ газаклар тайёрлаш мумкин. Рецептураси ва ишлатиладиган хомашёлари бўйича гўштли консервалар таркиби амалий жиҳатдан деярли барча зарурий озуқавий компонентлар - оксиллар, ёғлар, углеводородлар ва минерал моддалардан иборат бўлади.

Гўштли консервалар - юқори калорияли ва ихчам жойлаштирилган озиқ-овқат маҳсулотлари бўлиб, улар ноқулай шароитларда ҳам узоқ вақт бузилмасдан сақланиши мумкин. Консервалар тайёрлаш учун асосий хомашё сифатида мол, чўчка, қўй, от, кийик, қуён ва товук гўшtlари ҳамда калла-поча ва ичак-човоқлар, ҳайвон мойи, тухум, сут ва сут маҳсулотлари ишлатилади.

Ёрдамчи материаллар сифатида дуккакли донлар, ёрмалар, ун маҳсулотлари, тузловчи ингредиентлар, зираворлар ва сабзавотлардан фойдаланилади. Сабзавотлардан асосан картошка, карам ва сабзи ишлатилади. Қайла ва сардаклар (рецептуравий қуйилмалар) тайёрлаш учун томат пастаси, томат қайласи ва бошқалар қўлланилади. Чиннигул, аччиқ қалампир, мурч, мускат ёнғоғи, долчин, лавр япроғи, пиёз, саримсоқ пиёз, петрушка ва укроплар зираворлар сифатида ишлатилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Гўшти консервалар ишлаб чиқариш учун совутилган ва муздан туширилган гўшт ишлатишга рухсат этилади. Буғлаб пиширилган гўшдан фойдаланишга йўл қўйилмайди.

Табиий консервалар ишлаб чиқаришда белгиланган тартибда тайёрланган гўшт 30÷120 г вазндаги бўлақларга бўлинади ва банкаларга туз, зираворлар ва сардак билан биргаликда жойлаштирилади. Қуён ва товуқ таналарини банкаларга жойлаштиришдан аввал массаси 200 граммгача бўлган бўлақларга бўлинади. Хом ҳайвон мойи волчокда, тешиклари диаметри 4÷6 мм бўлган қирқувчи решеткалардан ўтказилиб, қиймаланади.

Гўшт хомашёларини ингредиентлар билан қўшиб аралаштирилаётган пайтда улар таркибига тузли эритма киритилади. Масалан, “Завтрак туриста” деб аталувчи гўшти консерва тайёрлашда гўшт волчокда 30-70 грамми бўлақларга майдаланади, аралаштиргичда туз, зираворлар, шакар ва натрий нитрат қўшиб аралаштирилади ва 4 °С ҳароратда 3÷4 сутка сақланади. Тузли эритмадан (100 кг гўштга 2,0÷2,5 кг туз ва 7,5 кг натрий нитрат) фойдаланиш туфайли тузлаш давомийлигини қисқартириш ва тайёр маҳсулот сифатини ошириш мумкин бўлади.

Асосий хомашё ва ёрдамчи материалларнинг айрим турларини ишлатишдан аввал уларга бланширлаш, қовуриш, дудлаш ва қайнатиш каби бирламчи иссиқлик ишлови бериш талаб этилади.

Қадоқлаш пайтида дастлаб банкага маҳсулотнинг асосий зич қисми: туз, зираворлар, хом ҳайвон мойи ва гўшт жойлаштирилади. Шундан сўнг

банкадаги маҳсулотлар устига суяқ компонентлар - сардак ва қайла қуйилади.

Қадоқлаш пайтида суяқ ва сочиловчан компонентлар ўлчов цилиндрли машиналар ёрдамида, ҳажми бўйича дозаларга ажратилган ҳолатда, асосий маҳсулот таркибига киритилади.

Маҳсулот билан тўлдирилган ва вазни ўлчанган банкалар қопқоқлаш учун узатилади. Банкалар қопқоғи аввалдан маркировкаланган, яъни металл қопқоқга унинг ички томонидан маҳсулот тўғрисидаги маълумотлар рақамлар воситасида туширилган бўлади. Қопқоқлаш жараёнида идиш корпуси ва қопқоқ иккита чок билан бир-бирига зичлаб, герметик тарзда бириктирилади.

Порцияларга ажратиш пайтида банкага ҳаво киришдан эҳтиёт бўлиш керак, Банка ичига кирган ҳаво кислороди металл коррозиясини келтириб чиқаради, стерилизациялаш жараёнини секинлаштиради, маҳсулот сифатини пасайтиради ва консерваланган маҳсулотнинг сақланиш муддатини қисқартиради. Ушбу салбий ҳолатни олдини олиш мақсадида банкани қопқоқлашдан олдин унинг ичидаги маҳсулот таркибидан ҳавони сўриб олиш (эксгаустирлаш) усуллари қўлланилади. Бундай усуллар қаторига иссиқлик ишлови бериш (буғ билан 80-85 °C ҳароратда қиздириш ёки инфрақизил нурли лампалар ўрнатилган камераларда), механик (вакуум-насос ёрдамида ҳавони сўриб олиш) ва комбинирланган усулларни киритиш мумкин. Эксгаустирлаш жараёнида вакуум қиймати $(3,3 \div 6,6) \cdot 10^4$ Па чегараларда ушлаб турилади.

Консерваланган маҳсулотлар таркибидаги микроорганизмлар ҳаёт фаолиятини тўхтатиш учун улар стерилизация қилинади. Гўштни 120 °C ҳароратда 5 минут вақт давомида қиздирилганда барча микроорганизмлар споралари халок бўлади. Стерилизация жараёни стерилизаторга очиқ услубда бериладиган тўйинган сув буғи муҳитида, қарама-қарши босимсиз (ҳажми 500 см³ гача бўлган тунука банкалардаги консервалар учун) ҳамда буғ орқали қиздириладиган сув муҳитида, қарама-қарши босим остида (шиша банка-

ларга ва катта сифимли тунука банкаларга қадоқланган консервалар учун) амалга оширилади.

Стерилизацияланган консервалар “иссиқ” ҳолатда сараланади, махсус жиҳозланган хоналарда совутилади ва транспорт идишларига жойлаштирилган ҳолатда сақланади. Бу хоналардан келгусида маҳсулотларни сақлаш учун ҳам фойдаланилади.

Тайёр консерва маҳсулотлари қуйидаги 3.1- жадвалда келтирилган талабларга жавоб бериши керак.

3.1-жадвал

Гўшти консерва маҳсулотларига қўйиладиган талаблар

Кўрсаткичлар	Олий навли	I навли
Гўшт ва ёғнинг массавий улуши, %, кам эмас:	56,5	54
шу жумладан, банкага жойлаштирилаётган хом мой таркибидаги ёғнинг улуши	10,5	—
банкага жойлаштирилаётган эритилган мой таркибидаги ёғнинг улуши	8	8
Натрий хлорид миқдори, %	1,0÷1,5	1,0÷1,5

Технологик жараён босқичлари. Гўшти консервалар ишлаб чиқариш жараёни қуйидаги асосий босқичлардан иборат бўлади:

- гўшт хомашёсини тайёрлаш (гўшни нимталаш, суякдан ажратиш, қон томирлари, чандиқ ва пайлардан тозалаш);
- гўшт хомашёсини майдалаш;
- гўшни ингредиентлар ва зираворлар билан аралаштириш, уларни тузлаш;
- маҳсулотни банкаларга жойлаштириш ва қопқоқлаш;
- тайёр консерваларни саралаш, совутиш ва тайёр маҳсулотни сақлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Технологик линия гўшт хомашёни асосий операцияларга тайёрловчи жиҳозлар комплексидан бошланади. Бу комплекс таркиби гўшни муздан тушириш камералари, гўшни нимталаш, суякдан ажратиш, қон томирлари, лимфатик

тугунлар, безлар ва пайлардан тозалаш ускуналари ва тозаланган гўшт бўлакларини йиғувчи идишлардан иборат бўлади.

Линия таркибига кирувчи навбатдаги жиҳозлар комплекси хомашёни майдалаш учун хизмат қилувчи гўшт қиймалагич ва волчоклардан иборат бўлади.

Линиянинг асосий жиҳозлари комплекси гўшт хомашёсини аралаштириш ва тузлаш учун хизмат қилади. Бу жиҳозлар комплекси гўшт хомашёсини аралаштирувчи машиналар, куттерлар ва тузли эритма тайёрлаш ускуналаридан ташкил этилади.

Яна бир муҳим жиҳозлар комплексида маҳсулотни банкаларга қадоқлаш ва банкаларни қопқоқлаш операциялари бажарилади. Ушбу комплекс таркиби дозаторлар, қадоқлаш машиналари, тарозилар ва банка қопқоқлаш машиналаридан иборат бўлади.

Кейинги жиҳозлар комплекси банкаларни корзиналарга жойлаштириш механизмлари ва стерилизатордан иборат бўлиб, улар воситасида консервалар стерилизацияланади.

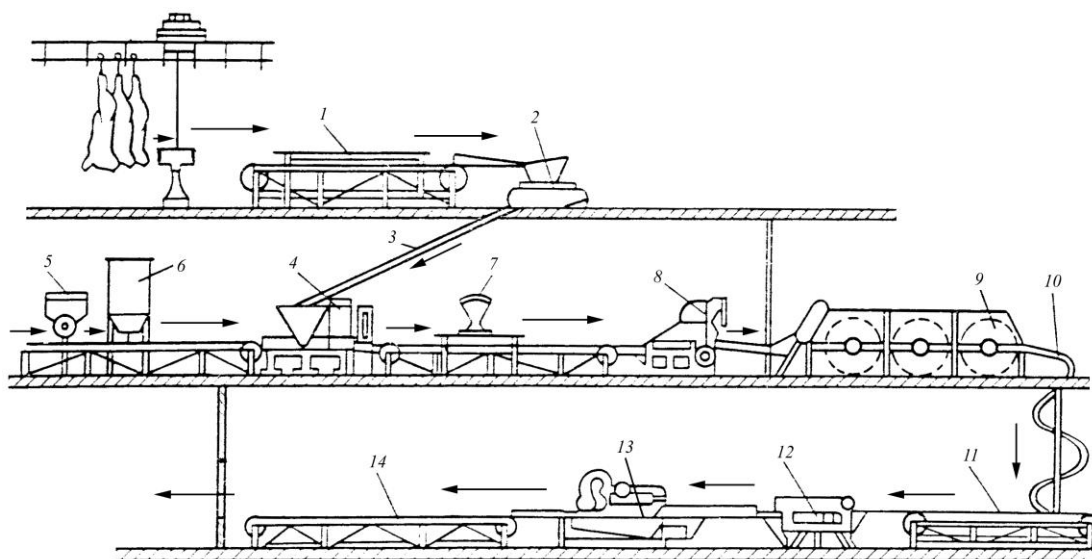
Финиш операцияларини амалга оширувчи жиҳозлар комплекси саралаш столи, товар ёрлиғи ёпиштириш машинаси, банкаларга вазелин суриш машинаси ва жойлаштириш столидан иборат бўлади. Мазкур жиҳозлар комплекси технологик линияни якунлайди.

3.15- расмда гўштли консервалар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Музлатилган ҳолатда келтирилган гўшт хомашёси белгиланган технологик режимларда музидан туширилади. Шундан сўнг гўштни нимталаш ва суякдан ажратиш учун конвейерга 1 узатилади. Конвейерда амалга ошириладиган бундай операциялар натижасида мускул, бириктирувчи ва ёғ тўқималари суякдан ажратилади, шунингдек тоғай, мой, пайлар, майда суяклар ва қон томирлари ҳам гўштдан ажратилади.

Шу тарика тозаланган гўшт майдалаш машинасида 2 кичик бўлакчаларга майдаланади. Лоток 3 бўйича гўшт бўлаклари дозаторга 4 йўналтирилади, дозатор 5 ёрдамида туз ва мурч, мой эса дозатор 6 ёрдамида аниқ нисбатларда аралаштириш учун узатилади. Мазкур ингредиентлар назорат тарозисида 7 қайта тортиб олингач, барча компонентлар билан тўлдирилган банкалар вакуум остида қопқоқловчи машинага 8 узатилади. Қопқоқлаш операцияси вакуум камерада, $58\div 66$ кПа вакуум остида, амалга оширилади.

Қопқоқланган банкалар узлуксиз режимда ишловчи стерилизаторларга 9 йўналтирилади ва бу ерда сув буғи босими остида, 120°C ҳароратда



3.15- расм. Гўштли консервалар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратурвий схемаси

стерилизацияланади. Термик ишловдан ўтган консервалар лоток 10 ёрдамида саралаш столига 11 келиб тушади ва бу ерда герметиклиги бузилган ва нуқсони бор банкалар аниқланиб, ажратиб олинади. Совутилгандан сўнг барча типдаги банкаларга (литография қилинганларидан ташқари) этикетка автомати 8 ёрдамида товар ёрлиғи ёпиштирилади.

Узоқ муддат сақлаш учун мўлжалланган консерва банкалари, металл коррозиясини олдини олиш мақсадида, техник вазелиннинг юпқа қатлами билан сурковчи жиҳоз 13 ёрдамида қопланади ва конвейер столига 14 жўнатилади. Бевосита сотувга чиқариладиган консерва банкаларига техник вазелин суркалмайди.

Қуйидаги моментларни учинчи бобнинг энг муҳим аҳамиятга эга бўлган хулосалари деб қараш мумкин:

1. Қишлоқ хўжалик хомашёлари компонентларини бирлаштирувчи линиялар иккиламчи қайта ишлаш технологик линиялари бўлиб, уларга қайта ишлаш учун берилаётган дастлабки хомашё таркиби, ўлчамлари ва текстураси бўйича бир жинсли озуқавий муҳит кўринишида бўлади.

2. Рецептуравий ингредиентларни дозаларга ажратиш, аралаштириш, уларга шакл бериш ва жойлаштириш (қадоқлаш) бирлаштирилаётган компонентлардан озиқ-овқат маҳсулотлари тайёрлаш жараёнининг етакчи операциялари бўлиб ҳисобланади.

3. Қишлоқ хўжалик хомашёларини иккиламчи қайта ишлаш линиялари универсал бўлиб, уларда таркиби ва шакли бўйича бир-биридан фарқланувчи кенг ассортиментдаги маҳсулотларни тайёрлаш мумкин; бу линияларда ишлаб чиқариладиган тайёр маҳсулотлар номенклатураси технологик цикл давомида бир турда бўлади.

4. Технологик жиҳозлар воситасида амалга ошириладиган жараёнларни содда тарзда автоматлаштириш ва бу жиҳозларнинг ўзини ҳам агрегатлаш имконини берувчи янги турдаги машина ва жиҳозлар яратиш - линияларни ривожлантиришнинг устивор йўналишларидан бири деб белгиланиши мумкин.

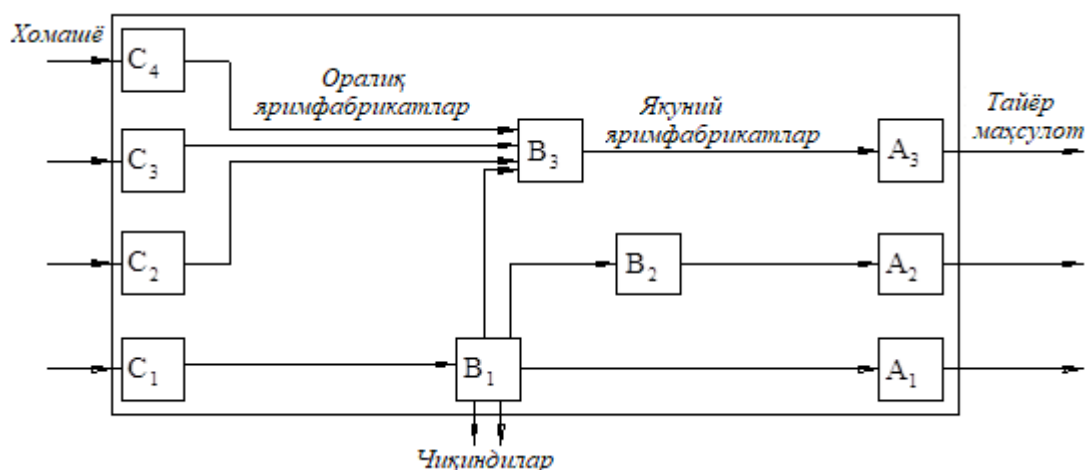
Назорат саволлари. 1. Технологик линияларда амалга ошириладиган қишлоқ хўжалик хомашёларини иккиламчи қайта ишлаш жараёнларининг принципиал асослари нималардан иборат бўлади? 2. Бугдой ва жавдар унидан нон ишлаб чиқариш технологик жараёнининг асосий босқичлари ҳақида нималарни биласиз? 3. Тўйимли сухарилар ишлаб чиқаришда қайси бир жиҳозлар комплекси етакчи ҳисобланади? 4. Макарон маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва уларни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат? 5. Технологик жараённинг қайси бир босқичи сифатли квас ишлаб чиқарилишини таъминлайди? 6. Пиво ишлаб чиқариш линиясининг таркиби қайси бир жиҳозлар комплексларидан иборат бўлади? 7. Даврий ва узлуксиз усулда ароқ ишлаб чиқариш жараёнининг босқичлари бир-биридан нима билан фарқ қилади? 8. Иккиламчи вино маҳсулотлари ишлаб чиқариш линияларида қайси бир жиҳозлар комплекси яқунловчи бўлиб ҳисобланади? 9. Газланган алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқариш линиясида қайси бир жиҳозлар комплекси энергияни энг кўп миқдорда сарфлайди? 10. Маргарин ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг қандай ўзига хос хусусиятлари бор? 11. Қайнатилган ва дудланган колбаса маҳсулотлари тайёрлаш учун ишлатиладиган хомашё ва ярим тайёр маҳсулотлар ҳақида нималарни биласиз? 12. Чучвара ишлаб чиқариш линиясининг тузилиши ва ишлаш принципи ҳақида гапириб беринг. 13. Гўштли консервалар ишлаб чиқариш линияси таркиби қайси бир машина ва жиҳозлардан иборат бўлади?



IV БОБ

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ХОМАШЁСИНИ КОМБИНАЦИЯЛАНГАН ҚАЙТА ИШЛАШ ЙЎЛИ БИЛАН ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯЛАРИ

Қишлоқ хўжалик хомашёсини комбинацияланган қайта ишлаш йўли билан маҳсулот ишлаб чиқарувчи линияларда хомашё дастлаб таркибий қисмларга ажратилади, келгусида эса уларни бирлаштириш йўли билан кўп компонентли озиқ-овқат маҳсулотлари ҳосил қилинади. Бу пайтда, технологик жараённинг муайян босқичларида, озуқавий муҳитларни бирлаштириш ва уларга шакл бериш операциялари амалга оширилади.

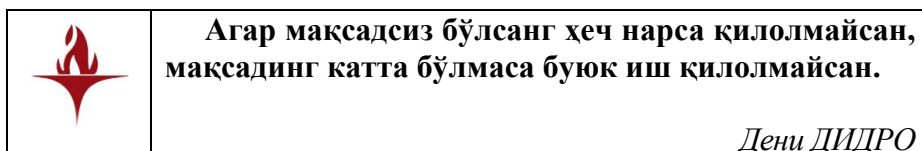


4.1- расм. Қишлоқ хўжалик хомашёсининг комбинацияланган қайта ишлаш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линияларнинг структуравий схемаси

Умуман олганда, қишлоқ хўжалик хомашёсини комбинацияланган қайта ишлаш йўли билан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи линиялар таркибига кирувчи жиҳозларни юқоридаги структуравий схемада келтирилган комплекслар кўринишида гуруҳларга мужассамлаш мумкин.

Технологик линия таркиби қишлоқ хўжалик хомашёсига бирламчи ишлов бериш комплекси C_1 ва иккиламчи хомашёни тайёрловчи бир нечта C_2 , C_3 комплексларидан иборат бўлади. B_1 , A_1 ва B_2 , A_2 комплекслари

таркибига кирувчи машина ва жихозлар ёрдамида дастлабки хомашёни таркибий қисмларга ажратиш йўли билан тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш амалга оширилади. В₃ ва А₃ жихозлар комплексларининг асосий вазифаси йиғма маҳсулот ишлаб чиқаришдан иборат бўлади.



4.1. «ЯШИЛ НЎХОТ» КОНСЕРВАЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. “Яшил нўхот” консервалари янги териб олинган, тезкор усулда совутилган ёки қуритилган яшил нўхот донларидан, шиша ва жест банкаларга жойлаштирилиб, устига ош тузи ва шакар эритмаси билан қуйилган, герметик тарзда қопқоқланган ва стерилизацияланган ҳолатда тайёрланади.

Яшил нўхотдан тайёрланадиган консервалар асосий сабзавотли натурал консервалар қаторига киритилади. Бундай консерваларнинг ишлаб чиқариш ҳажми ялпи ишлаб чиқариладиган сабзавотли консерваларнинг 40 % дан ортиғини ташкил этади. Яшил нўхот консервалари юқори озуқавий қийматга ва таъм кўрсаткичларига эга бўлади. Бу консервалар қимматли оксил, углеводлар, витаминлар, минерал моддалар, алмаштириб бўлмайдиган ва енгил ўзлаштириладиган аминокислоталар миқдорига кўра юқори биологик қийматга эга бўлган консервалар гурухига киритилади. Яшил нўхотдан тайёрланган консервалар мустақил таом сифатида ёки гарнирлар кўринишида истеъмол қилинади.

Консерва ишлаб чиқариш учун хомашё сифатида «Альфа», «Воронежский зеленый», «Ранний грибовский 11» ва бошқа мағизли навлардаги нўхотнинг сутли ёки техник жиҳатдан етилган босқичида (шакар ва витаминлар максимал, крахмал эса минимал миқдорларда тўпланган даврда) териб олинган донлари ишлатилади.

Консерванган яшил нўхот учта товар навларида ишлаб чиқарилади: олий, биринчи ва озуқабоп. Маҳсулотлар ташқи кўриниши, ранги, таъми ва хиди, донлар консистенцияси ва рецептуравий эритманинг (намакоп) ҳолати бўйича фарқланади. Барча консерва навларида нўхот донлари бутун бўлиши, ажралган дон қобиғи кўринишидаги чиқиндиларсиз ва жигарранг тусдаги нўхотларсиз (бундай нўхотлар ем учун мўлжалланган бўлади) бўлиши керак. Олий навли маҳсулот учун яшил нўхот массасига нисбатан 3 %, биринчи навли маҳсулот учун эса 5 % миқдорда синган донлар бўлишига рухсат этилади.

Ранги бўйича биринчи ва олий навли маҳсулот учун нўхот дони бир турда ва албатта, яшил бўлиши керак. Ошхонабоп навлар учун донлар ранги бир турли бўлмаслигига рухсат этилади. Нўхот донлари консистенцияси олий навли маҳсулот учун юмшоқ ва бир турда бўлиши керак, биринчи нав учун - юмшоқ, турли хилда, ошхонабоп консервалар учун эса – нисбатан зич, бир хилда бўлмаслиги ҳам мумкин.

Намакоп тиниқ, ўзига хос рангда, яшил тусли или оч жигар ранг тусда бўлиши лозим. Олий навли маҳсулотнинг намакопи бироз миқдордаги чўкмали, биринчи навдаги маҳсулотда сал лойқаланган ва бироз крахмалли лойқа билан, ошхонабоп консерваларда эса - лойқа ва крахмал чўкмаси бўлиши мумкин.

Барча навларда консерваларда нўхот массаси, консерваларнинг нетто массасига нисбатан, 65 %, ош тузининг массавий улуши - $0,8 \div 1,5$ % ва pH кўрсаткичи 5,6 дан кам бўлмаслиги керак.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Яшил нўхотни қайта ишлашнинг ўзига хос хусусияти ўсимликнинг ўриб олинган дуккакли пояси массасини ва яшил нўхотнинг тозаланган донларини сақлаш муддатларининг ўта чегараланганлиги билан белгиланади. Дуккакли поя массасини сақлаш давомийлиги, ўриб олингандан то уни янчиб нўхот донларини ажратиб олингунча, 12 соатдан ошмаслиги лозим. Янчиб олинган нўхот донлари 2 соат ичида қайта ишланиши лозим.

Шу сабабдан, яшил нўхотни қайта ишлаш - бир бутун технологик жараён бўлиб, уни қуйидаги ўзаро боғланган учта кетма-кет боғланган босқичларга ажратиш мумкин: ўсимликнинг яшил массасини ўриш ва ташиб олиш, яшил нўхотга бирламчи ишлов бериш, консерваланган нўхот тайёрлаш билан боғлиқ иккиламчи қайта ишлаш жараёнлари.

Консерва заводларига нўхот дуккакларини қутиларда олиб келиш ва бу ерда уларни янчиш эскирган услуб ҳисобланади. Бу пайтда маҳсулотни йўқотилиш миқдори ортади ва унинг сифати пасаяди.

Замонавий усулга кўра ўсимликнинг дуккакли-пояли массасини йиғиштириб олиш ва яшил нўхотни дастлабки қайта ишлаш пунктларига олиб келиш жараёнлари тўлиқ механизациялаштирилган. Бу ерда нўхот дуккаклари янчилади, дони тозаланади ва ювилади, сўнгра сувли авто-цистерналарга ёки контейнерларга юкланиб, иккиламчи қайта ишлаш корхоналарига узатилади.

Яшил нўхотни комбайнлар воситасида йиғиштириб олиш ва бирламчи тарзда қайта ишлаш (тозалаш) истиқболли усул ҳисобланади. Тозаланган нўхот донлари тезда уни иккиламчи қайта ишлаш корхоналарига узатилади.

Консерваланган нўхот ишлаб чиқариш даврини узайтириш ва уни нисбатан бир маъромда қайта ишланишини ташкил этиш мақсадида яшил нўхот захирага йиғилади. Бунинг учун хомашёга бирламчи ишлов бериш пайтида нўхот совутилади, унга антимиқроб препаратлари билан ишлов берилади, музлатилади ёки қуритилади.

Нўхотни совутилган ҳолатда йиғиш пайтида ювилган ва тозаланган дон сифими $5\div 15$ тонна бўлган металл резервуарларга узатилади. Резервуарларга $1\div 4$ °C ҳароратгача совутилган сув ҳам берилади. Бу сувда нўхот донлари $4\div 5$ минут ушлаб турилади, сўнгра сув тўкилади ва нўхотни янги порциядаги сув билан совутиш жараёни қайтарилади. Дон ҳарорати 6 °C га тушганда совутиш тўхтатилиб, суви тўкилади. Совутилмайдиган биноларда (цеҳлар ва хомашё майдончаларида) нўхотни резервуарда сақланиш муддати 24 соат,

совутиладиган биноларда эса, $0 \div 2$ °C ҳарорат остида резервуардаги нўхот 7 суткагача сақланиши мумкин.

Нўхотни йиғилган ҳолатда қисқа вақт сақлаш пайтида натрий гипохлорит эритмаси ишлатилади. Таркибида $100 \div 150$ мг/дм³ актив хлор тутган натрий гипохлоритнинг ишчи эритмасида 16 °C дан ортиқ бўлмаган ҳароратда дон ва сув нисбати 2:1 бўлганда нўхот 10 минут давомида ушлаб турилади. Эритма тўкилгандан сўнг яшил нўхот 16 соатгача сақлаш мумкин.

Нўхотни музлатилган ҳолатда сақлаш пайтида ювилган ва тозаланган дон бланширлаш учун узатилади. Бланширлаш жараёнида дон таркибидаги ферментлар инактивацияга учрайди. Жараён $45 \div 86$ °C ҳароратли сувда, донни етилганлик даражасига кўра, 4 минут давомида амалга оширилади. Шундан сўнг дон сув билан $30 \div 35$ °C ҳароратгача совутилади ва тезкор совутиш қурилмасига берилади. Бу қурилмада минус 18 °C ҳароратгача музлатилган дон контейнерларга жойланади ва минус 18 °C ҳароратли камераларда сақланади. Бундай шароитда маҳсулотни сақланиш муддати 1 йилгача бўлади. Агар нўхотни сақланиш муддати 1 ойгача қисқартирилган бўлса, у ҳолда бланширланмасдан ҳам музлатилиши мумкин.

Қуритилган ҳолатда йиғиладиган нўхот донларининг намлиги 14 % бўлади. Табiiй шароитларда қуритилган нўхот донлари тозалангач қопларга жойлаштирилади ва сақлаш учун узатилади. Кафолатланган сақланиш муддати - 10 ой.

Яшил нўхотни консервалашнинг асосий босқичи уни иккиламчи қайта ишлаш пайтида, иссиқлик ишлови бериш (стерилизация) йўли билан амалга оширилади. Бунинг учун нўхот намакоп билан герметик тарзда маҳкам-ланадиган идишга қадокланади ва иссиқлик ишлови берилади. Консерваланаётган маҳсулот ферментлари юқори ҳарорат таъсири остида инактивацияга учрайди; идиш ичидаги микроорганизмлар ҳалок бўлади. Банкаларни сақлаш жараёнида уларнинг ташқи томонидаги мавжуд микроорганизмлар идишнинг герметиклиги сабабли унинг ичига туша олмайди. Шу сабабдан, консерва-

ланган маҳсулот узоқ йиллар мобайнида ҳам истеъмолга яроқли ҳолатда сақланиши мумкин.

Технологик жараён босқичлари. Яшил нўхотга бирламчи ишлов бериш ва уни консервалаш жараёнларини қуйидаги асосий босқичлар ва операцияларга ажратиш мумкин:

- яшил нўхот донларини ажратиб олиш (нўхот дуккакларни янчиш);
- нўхот донларини тозалаш ва ювиш;
- нўхот донларини бланширлаш (буғ воситасида юмшатиш);
- нўхот донларини совутиш ва улар сифатини текшириш;
- намакоп тайёрлаш;
- банкаларга нўхот доначаларини қадоқлаш ва намакоп қуйиш;
- маҳсулот билан тўлдирилган банкаларни қопқоқлаб беркитиш (герметизация);
- қадоқланган маҳсулотни стерилизациялаш;
- маҳсулотли банкаларга товар ёрлиғи ёпиштириш ва уларни транспорт идишларига жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Консерваланган яшил нўхот ишлаб чиқариш линияси нўхотга бирламчи ишлов бериш жиҳозлари комплексида бошланади. Ушбу комплекс таркибига нўхот дуккакларини янчиш машиналари, вибрацион элак, ювиш-саралаш машинаси, барг ажратиш машинаси, яшил масса, нўхот донлари ва чиқиндиларни узатиш учун конвейерлар системаси ҳамда йиғувчи идишлар киритилади.

Мазкур комплекс технологик линия таркибига киритилиши ёки нўхотга бирламчи ишлов бериш пунктларида автоном тарзда жойлаштирилиши ҳам мумкин. Иккинчи ҳолатда технологик линия хомашёни қабул қилиш, тозалаш ва ювиш жиҳозлари комплексида бошланади. Ушбу комплекс таркибига қабул қилиш ва аралаштириш баклари, нўхот донларини ўсимлик ва минерал чиқиндилардан тозалаш машиналари киритилади.

Линия таркибига намакоп тайёрлаш ускунаси ва консерва банкалари тайёрловчи машиналар ҳам киритилади.

Нўхот солинган ва намакоп қуйилган банкалар олиш учун қўлланадиган жиҳозлардан иборат бўлган комплекс етакчи ҳисобланади. Мазкур комплекс таркиби сув ажратиш қурилмаси, бланширлаш қурилмаси, бланширланган нўхотни ювиш ва совутиш машинаси, саралаш машинаси, инспекцион конвейер ҳамда банкаларни нўхот ва намакоп билан тўлдириш машиналаридан иборат бўлади.

Линияни якунловчи жиҳозлар комплекси қопқоқлаш машинаси, маҳсулотли банкаларни стерилизациялаш қурилмаси, банкаларни ювиш ва қуриштириш машиналари, банкаларга товар ёрлиғи ёпиштириш ва уларни қутиларга жойлаштириш машиналаридан иборат бўлади.

4.2- расмда янги териб олинган хомашёдан “Яшил нўхот” консервалари ишлаб чиқариш линиясининг умумлаштирилган машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Ўсимликнинг янчилмаган пояси паншахали ва бошқа турдаги юклагичлар, узатувчи конвейерлар ва махсус мосламалар ёрдамида бир маромда ишлаб турган нўхот янчиш машинасига 1 юкланади. Янчиш машинасида ҳосил бўлган чиқиндилар куракчали конвейер 2 билан чиқариб ташланади. Янчиш йўли билан ажратиб олинган дон лентали 3 ва ковшли 4 конвейерлар воситасида вибрацион элакка 5, сўнгра шопириш мосламасига (вейкага) 6 узатилади. Вейкада янчилган дон массаси таркибидан енгил чиқиндилар ажратилади.

Вейкадан 6 чиқарилган донлар автоматик тарозилар орқали флотацион ювиш-саралаш машинасига 7 келиб тушади. Бу машинадаги сув оқимида дон таркибидан оғир ва енгил чиқиндилар ажратилади. Шундан сўнг, насос 8 ёрдамида қувур 9 бўйлаб дон япроқ ажратиш машинаси 10 орқали йиғувчи идишга 11 юкланади.

Консервалаш учун берилаётган нўхот донлари 60 см қалинликдаги қатлам кўринишида 3÷4 тонналик сиғимли контейнерларга 12 узатилади. Узатиш жараёнида дон ва сув нисбати 2:1 бўлиши, контейнерни тўлдираётган сув ҳарорати эса 16 °С дан ортиқ бўлмаслиги керак. Хомашёни микроб-

лар билан зарарланиш даражасини пасайтириш ва унинг сифатини сақлаб қолиш мақсадида сувга натрий гипохлорит эритмасини қўшиш тавсия этилади.

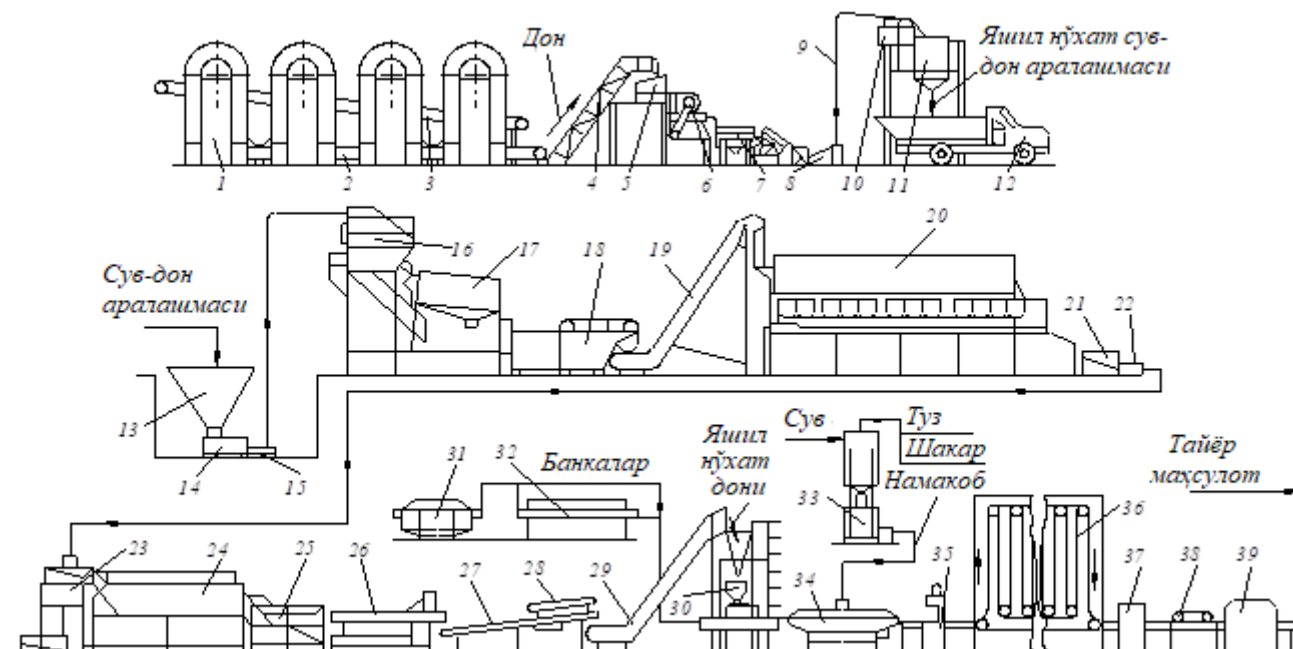
Консервалар тайёрлаш учун яшил нўхот қабул қилувчи бункерга 13 бўшатилади, сўнгра аралаштирувчи сувли бакка 14 ўтказилади. Бу ердан нўхот-сув аралашмаси насос 15 билан донни барглардан ажратувчи машинага 16 ҳайдалади. Транспорт суви қувур орқали қабул қилувчи бункерга 13 қайтарилади.

Келгусида яшил нўхот икки барабанли ювиш машинасига 17 йирик ва майда чиқиндиларни ажратиш учун келиб тушади. Шундан сўнг флотацион ювиш машинасида 18 зичликлари дон зичлигидан катта ёки кичик бўлган чиқиндилар ажратилади. Сўнгра нўхот конвейер 19 билан навларга ажратувчи барабанли машинага 20 берилади. Шундан кейин дон сифимли идишларда йиғилади, улардан эса гидрожелоб бўйича аралаштирувчи бакка 21 узатилади. Сув-нўхот аралашмаси қувур бўйлаб насос 22 билан сув ажраткичга 23 ҳайдалади. Сув ажраткичдан нўхот бланшировка қурилмасига 24 берилади.

Бланширлаш жараёнида маҳсулотнинг юза қатламига қисқа вақтли иссиқлик таъсири кўрсатилади. Бу жараён қайноқ сув (ҳарорати $75\div 90\text{ }^{\circ}\text{C}$) муҳитида $2\div 5$ минут мобайнида оксидловчи ферментларни парчалаш учун амалга оширилади. Бланширлаш (парт қилиш) нўхот рангини яхши сақланишига ҳамда унинг юзасига ёпишган барча ифлосликлар, шилимшиқ моддалар, клейстерланган крахмал ва синган дондан ажралиб чиққан крахмал заррачаларини йўқотишга имкон беради. Агар ушбу операция амалга оширилмаса, у ҳолда банкадаги яшил нўхот устига қуйиладиган тиниқ намакоп стерилизация жараёнида лойқаланади. Ушбу мақсаддан келиб чиқиб, бланширланган нўхот совуқ ёки иссиқ сув билан ювилади.

Нўхотга сув билан ишлов бериш дастлаб ювишсовутиш машинасида 25 амалга оширилади, сўнгра калта қувурли коллектордан 26 берилаётган сув оқимида чайилади ва инспекцион конвейерга 27 берилади. Конвейерда эзилган ва синган донлар ҳамда ёт чиқиндилар ажратиб олинади. Бу пайтда

конвейер лентаси юзасидаги нўхот юпқа қатламда ва бир текисда тақсимланган бўлиши лозим. Конвейер 27 лентасининг ҳаракатланиш тезлиги $6\div 9$ м/мин бўлади.



4.2- расм. “Яшил нўхот” консервалари ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Микроорганизмлар билан зарарланганлик даражасини пасайтириш мақсадида инспекция операциясидан сўнг яшил нўхот коллектор 28 ёрдамида сув билан қайта чайилади. Нўхотни йиғувчи бункерга 30 юклашдан аввал уни сувсизлантириш мақсадида конвейернинг 29 перфорацияланган ковшлари тешиклари кенгайтирилган бўлади.

Яшил нўхот сиғими 1 дм^3 дан катта бўлмаган металл ёки шиша банкаларга қадоқланади. Савдо ташкилотларининг буюртмасига кўра умумий овқатланиш корхоналари тизимида реализация қилиниши учун яшил нўхот сиғими 1 дм^3 гача бўлган тунука ёки шиша банкаларга қадоқланиши мумкин. Бўш банкалар идиш ювиш машинасида 31 ювилади, машинада 32 чайилади ва нўхот билан тўлдириш машинасига 30 берилади.

Рецептура бўйича таркиби $2,5\div 3 \%$ туз ва $2,5\div 3 \%$ шакардан иборат намакоп қурилмада 33 тайёрланади. Нўхот порцияси билан тўлдирилган банка-

ларга намакоп қуйиш иккинчи тўлдириш машинасида 34 амалга оширилади. Банкаларга қуйилаётган намакоп ҳарорати 85 °C дан паст бўлмаслиги керак.

Банкаларни тўлдириш пайтида маҳсулотнинг таркибий қисмлари қуйидагича бўлиши тавсия этилади: яшил нўхот 64÷68 %, намакоп 36÷32 %. Нўхотни катта шиша идишларга қадоқлаш пайтида тўлдирилиш даражаси қатъий назорат қилинади. Стерилизациялаш пайтида қопқоқни очилиб кетиш эҳтимолини олдини олиш мақсадида банканинг нўхот ва намакоп билан тўлдирилмаган қисми унинг умумий ҳажмига нисбатан 7 %ни ташкил этиши лозим.

Умумий овқатланиш корхоналари учун катта сиғимли идишларда консерва тайёрлаш пайтида низин (низаплин) қўлланилиши мажбурийдир. Бу пайтда 80 °C дан паст бўлмаган ҳароратда тайёрланадиган қайноқ тузли эритмага 1 тонна тайёр маҳсулотга 150 гр ҳисобидан низин қўшилади.

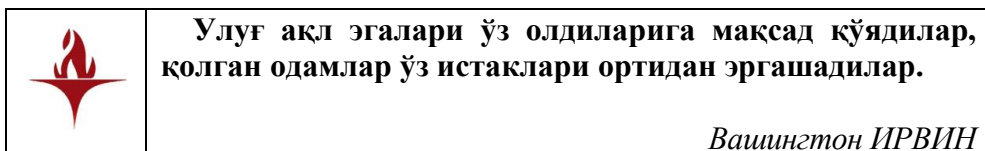
Ошхонабоп навдаги консервалар ишлаб чиқаришда крахмалланиш эҳтимолини олдини олиш мақсадида намакопга 0,07 % миқдорда кальций хлорид қўшиш тавсия этилади.

Намакоп қуйилгач, нўхотли банкалар машинада 35 қопқоқланади ва узлуксиз ишловчи пневмогидростатик стерилизаторга 36 юкланади. Стерилизаторда бир-бирига нисбатан қарама-қарши жойлашган иккита гидростатик система мавжуд бўлиб, улар олтита кетма-кет бирлаштирилган камералар - сувли ванналардан иборат бўлади. Ҳар бир камерадаги сув устунининг баландлиги 4 метрга тенг бўлади. Битта система киздириш учун, иккинчиси эса совутиш учун хизмат қилади. Ҳар бир 4 метрли сув устунини қўшни камерадаги сиқилган ҳавонинг шунга мос келувчи босими билан ушлаб турилади. Шундай қилиб, атмосфера билан туташган биринчи камерадаги 4 метрли сув устунини биринчи ҳаво камерадаги 40 кПа босим билан ушлаб турилади. Иккинчи камерадаги ҳаво босимини 80 кПа гача орттириш лозим бўлади, чунки бу камерада энди 8 метрли сув устунини компенсация қилиш лозим бўлади ва ҳ. Шундай қилиб, стерилизаторда

умумий баландлиги 24 метр бўлган олтига сув устунидан иборат система ҳосил бўлади. Системанинг эквивалент босими 240 кПа.

Банкаларни қопқоқлаш ва стерилизациялаш операциялари оралиғидаги вақт давомийлиги 30 минутдан ортиқ бўлишига рухсат этилмайди. “Яшил нўхот” консерваларини стерилизациялаш жараёнида иссиқлик ишлови бериш 70 - 85 - 100 - 110 - 120 - 122 - 132 - 90 - 70 - 50 - 40 - 35 - 30 - 20 °С ҳароратлар диапазонида олиб борилади. Ҳароратни ўзгаришига мос равишда ташқи босим ҳам 0,1÷0,34 дан 0,34÷0,1 МПа гача бўлган чегараларда ўзгариб боради. Банкаларни стерилизатордан ўтиши учун зарур бўлган умумий вақт давомийлиги 44 минутни ташкил этади. Нўхот доналарини пишиб эзилиб кетиш эҳтимолини олдини олиш мақсадида стерилизацияланган консервалар 40÷45 °С ҳароратгача совутилади.

Стерилизатордан 36 чиқарилган банкалар дастлаб уларни ювиш ва қуритиш машинасига 37 узатилади, сўнгра машинада 38 қуритилган банкаларга товар ёрлиғи ёпиштирилади. Шундан сўнг маҳсулотли банкалар машина 39 ёрдамида қутиларга жойлаштирилади ва омборга узатилади.



4.2. БОЛАЛАР УЧУН МЕВАЛИ КОНСЕРВАЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Мевали консервалар болалар истеъмол этиши учун тавсия этиладиган ва узоқ муддат сақлашга мўлжалланган маҳсулот турларидан биридир. Маҳсулотларни консервалаш туфайли мева ва сабзавотларни истеъмол қилишдаги мавсумий узилишларнинг ўрни тўлдирилади. Шу йўл билан шимолда ва олис ҳудудларда яшовчи аҳоли болаларини организмда синтез қилинмайдиган, унга фақат овқат таркибида киритилиши мумкин бўлган витаминлар ва минерал тузлар билан таъминлаш имконияти яратилади.

Болалар учун ишлаб чиқариладиган консерва маҳсулотлари ҳажмининг 80 % дан ортиғини мевали консервалар ташкил этади. Пюресимон мевали консервалар ассортименти нисбатан кўп бўлиб, уларнинг озуқавий қиймати янги узилган мевалардан қолишмайди ва енгил ҳазм бўлади.

Меваларнинг нордонлигига кўра табиий, ҳеч қандай қўшимчаларсиз ва 5÷18 % шакар қўшилган пюрелар ишлаб чиқарилади. Болалар учун мўлжалланган мевали ва резаворли консервалар ҳамда олма, нок ва мевалар аралашмасидан тайёрланган табиий пюрелар учун яратилган стандартлар талабларига кўра тайёр маҳсулот таркибида эрувчан куруқ моддалар миқдори 10÷12 %, органик кислоталар (олма кислотаси бўйича) эса 0,2÷0,6 % бўлиши керак. Шакар қўшилган мевали пюре таркибида 14 % гача (олмали пюреда) ёки 24 % гача (қора смородинали пюреда) эрувчан куруқ моддалар бўлиши керак.

Тайёр маҳсулот сифати оргонолептик ва физик-кимёвий кўрсаткичлари ҳамда хавфсизлик кўрсаткичлари бўйича тавсифланади. Соғлиқни сақлаш вазирлиги томонидан болалар консервалари учун ишлаб чиқилган хавфсизлик критерийлари тасдиқланган. Текширув натижалари бу турдаги консервалар таркибида токсик элементлар, нитратлар, микотоксинлар ва пестицидлар йўқлигини тасдиқлаши керак

Мевали пюрелар ишлаб чиқариш учун асосий хомашё бўлиб олма, нок, ўрик, олхўри, малина, қора смородина, наматак ҳамда бошқа мева ва резаворлар ҳисобланади. Айрим турдаги консервалар таркибига сут, буғдой ёки гурунч ёрмаси, шакар аралаштирилган тропик мевалардан (банан, манго ва б.) тайёрланган ярим тайёр маҳсулотлар киритилади.

Пюресимон мевали консервалар таркибига 0,05 % миқдорда аскорбин кислотаси қўшилиб, витаминлаштирилган ҳолатда ишлаб чиқарилиши мумкин.

Болалар консервалари тайёрлашда ишлатиладиган хомашё ва материалларга, уларнинг оргонолептик кўрсаткичлари, кимёвий таркиби, технологик ва истъеомол хоссаларига бўйича, юқори талаблар кўрсатилади. Саноат хомашёси экологик жиҳатдан тоза ҳудудларда, заҳарли кимёвий

моддалар, радионуклидлар ва оғир металллар тузлари миқдорлари қатъий назорат остига олинган ҳолатда, етиштирилиши лозим. Хомашёнинг ҳар бир партияси унга агротехник ишлов беришда қўлланилган пестицидлар тури ва охириги ишлов берилган сана кўрсатилган сертификатга эга бўлиши керак.

Болалар консервалари тайёрлаш жараёнида таркибида консерваловчи моддалар тутган ярим тайёр маҳсулотларни қўлланилиши рухсат этилмайди.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Болалар учун мевали консервалар ишлаб чиқаришда маҳсулотнинг тўйимлилиги ва биологик қийматини ҳамда унинг таъмини сақлаб қолиш муҳимдир. Бу фақат хомашёнинг сифатига боғлиқ бўлмай, балки қайта ишлаш технологиясига ҳам боғлиқдир. Бу эса нафақат хомашё сифатидан, балки уни қайта ишлаш технологиясидан ҳам боғлиқдир. Хомашёни қайта ишлашда қўлланилаётган усуллар ва режимлар тайёр маҳсулот сифатига ижобий ёки аксинча, салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

Болалар учун консерва маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун саноат миқёсида қўлланилаётган илғор технологиялар маҳсулот хавфсизлигини таъминлайди, хомашёни юмшоқ режимларда қайта ишлаш асосида унинг таркибидаги фойдали компонентларни максимал миқдорларда сақлаб қолиш имконини беради. Мевали консервалар ишлаб чиқаришда бу кўрсаткичлар қиймати хомашёни сифати бўйича навларга ажратиш, ювиш, майдалаш, деаэрация ва иссиқлик ишлови бериш каби операцияларни қай тарзда бажарилишидан сезиларли даражада боғлиқ бўлади.

Хомашёни сифати бўйича навларга ажратиш жараёни ўта синчковлик билан амалга оширилиши лозим. Бу пайтда пишиб етилмаган, юза қисми зарарланган, чириган ва моғор босган мевалар ҳамда ёт қўшимчалар ажратиб олинади. Қоидага кўра, хомашёни сифати бўйича навларга ажратиш жараёни конвейерларда амалга оширилади.

Хомашёни ювиш жараёни улар юзасини турли хилдаги ифлосликлар, захарли химикатлар, ёт қўшимчалар ва микроорганизмлардан тозалаш мақсадида амалга оширилади. Мевалар тоза ичимлик суви оқимида ювилади.

Хомашёни ювиш сифати ювилган мевалардаги микроорганизмларнинг қолдиқ миқдорини белгиланган меъёрлардан ошмаслиги бўйича назорат қилинади.

Хомашё ва ярим тайёр маҳсулотларни майдалаш жараёни белгиланган шакл ва ўлчамлардаги маҳсулот бўлаклари ва заррачаларини ҳосил қилиш учун уларнинг бутунлиги ва ички структурасини бузиш мақсадида амалга оширилади. Бундай тарзда бирламчи механик ишлов бериш натижасида келгусида амалга ошириладиган операциялар самарадорлиги таъминланади, фойдали моддаларнинг хужайраларнинг ички бўшлиғидан тўлароқ ажратиб олиш мумкин бўлади ҳамда истеъмол қилинган маҳсулотни енгил ва тез ҳазм бўлади.

Майдалашнинг асосий усуллари янчиш, қирғичлаш (протирка) ва гомогонизациялашдан иборат бўлади. Майдалаш пайтида оксидланиш жараёнларининг тезлашув хавфи ортади, чунки хужайра деворларининг бузилиши ва ҳаво билан контаклашуви натижасида мева таркибидаги ферментлар активлиги кучаяди. Шу сабабдан, биологик актив ва озучавий моддаларнинг оксидланиш ва парчаланишдан ҳимоялаш мақсадида, хомашёни майдалаш жараёнини сув буғи ёки инерт газ (углерод (IV) оксид ёки азот) муҳитида амалга ошириш тавсия этилади.

Деаэрация - бу майдаланган маҳсулот таркибидан ҳавони чиқариб ташлаш операциясидир. Ҳаво аскорбин кислотасини парчалайди, полифенолларни ва ранг берувчи моддаларни оксидлайди. Натижада маҳсулот ранги ўзгаради ва унинг оргонолептик кўрсаткичлари ёмонлашади.

Меваларни бланширлаш, буғлаб пишириш, қиздириш ва стерилизациялаш мақсадида уларга иссиқлик ишлови берилади. Маҳсулотга иссиқликнинг салбий таъсири минимал бўлишидан келиб чиқиб, ҳарорат қиймати ва иссиқлик ишлови бериш давомийлиги танланади.

Мевали консервалар болалар овқатида муҳим ўрин эгаллаб, белгиланган миқдорда шакар, органик кислоталар, шунингдек оксил,

аминокислоталар, пиктин, полифиноллар, бўёвчи модда ва витаминлар, айниқса витамин С кўп бўлади.

Технологик жараён босқичлари. Болалар учун мевали консервалар ишлаб чиқариш жараёни қуйидаги асосий босқич ва операциялардан иборат бўлади:

- меваларни қайта ишлашга тайёрлаш (сифати бўйича навларга ажратиш, ўлчами бўйича саралаш, ювиш, мева бандлари ва данакларини ажратиб олиш);
- меваларни майдалаш, буғлаб пишириш, майдаланган массани тозалаш ва қирғичдан ўтказиш (протирка);
- шакар қиёми ва бошқа қўшимчаларни тайёрлаш;
- рецептуравий компонентларни дозаларга ажратиш ва рецептуравий аралашма тайёрлаш;
- рецептуравий аралашмани гомогенизациялаш, деарация (хидсизлантириш) ва қиздириш;
- бўш консерва банкаларини ювиш, санитария ишлови бериш, йиғиш ва уларни технологик объектларга узатиш;
- яқунланган хоссали ярим тайёр маҳсулотни банкаларга қадоқлаш, банкаларни беркитиш, уларнинг герметиклигини текшириш ва банкаларга жойлаштирилган маҳсулотни стерилизациялаш;
- стерилизация қилинган банкаларни совутиш, ювиш ва қуриштириш; маҳсулотли банкаларга этикетка ёпиштириш ва уларни транспорт идишларига жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплекслари тавсифи. Линия меваларни қайта ишлашга тайёрлаш жиҳозлари комплексида бошланади. Бу комплекс таркиби ювиш машиналари, саралаш конвейери, мева банди ва данакларини ажратиб олиш машиналари, мевалар учун майдалагич, майдаланган массани буғлаб пишириш қурилмаси ва қирғичлаш машиналаридан иборат бўлади.

Линия таркибига шакар қиёми пиширувчи қурилмалар ва консерва банкалари тайёрловчи машиналардан иборат ёрдамчи жиҳозлар комплекси ҳам киритилади (машина-аппаратуравий схемада кўрсатилмаган).

Етакчи жиҳозлар комплекси тайёр рецептуравий аралашма ҳосил қилиш ва уни консерва банкаларига жойлаштириш учун хизмат қилади. Бу комплекс таркибига рецептуравий компонентлар учун дозаторлар, аралаштиргичли сиғимли идишлар, деаэратор, қиздириш қурилмаси, ярим тайёр маҳсулотни консерва банкаларига қадоклаш ва банкаларни қопқоклаш машиналаридан иборат бўлади.

Линиянинг якунловчи жиҳозлар комплекси стерилизатор, маҳсулот билан тўлдирилган банкаларни совутиш, ювиш, қуритиш, уларга товар ёрлиғи ёпиштириш, банкаларни жойлаштириш машиналаридан иборат бўлади.

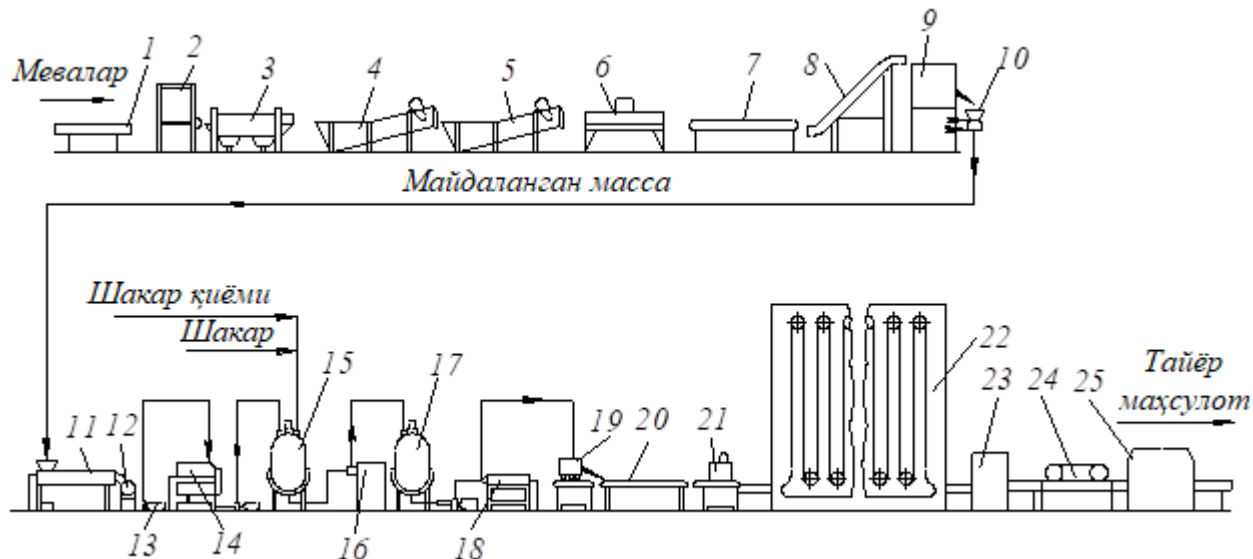
4.3- расмда болалар учун мевали консервалар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Мевалар солинган кутилар (поддонлар) конвейер 1 воситасида ағдариш мосламасига 2 узатилади ва кутилардаги хомашё қаттиқ структурали мева ва сабзавотларни дастлабки ювиш учун мўлжалланган барабанли ювиш машинасига 3 юкланади. Муайян қияликда ўрнатилган айланувчи барабан ичидаги хомашё сув билан аралашиб, унинг узунлиги бўйлаб мунтазам сурилиб боради.

Барабан уч қисмдан иборат бўлиб, унинг дастлабки икки қисми сув билан тўлдирилган ваннада жойлашади. Барабаннинг учинчи қисми ва ундаги маҳсулот форсункали коллектор воситасида пуркалаётган тоза ичимлик суви билан чайилади.

Меваларни кейинги ювиш босқичи кетма-кет ўрнатилган иккита унификацияланган конвейерли ювиш машиналарида 4 ва 5 амалга оширилади. Хомашё ювиш машинасининг сув билан тўлдирилган ваннасига келиб тушади. Ваннадаги сув қатламига унинг тубида жойлашган барботёр орқали сиқилган ҳаво берилади. Бу пайтда сувнинг турбулентланиши ҳисобига ундаги мевалар интенсив тарзда бир-бирига аралашиб, яхшилаб ювилади.

Ювилган мевалар ваннадан қия конвейерлар орқали чиқарилади. Конвейернинг юқори қисмида мевалар коллектор форсункалари воситасида пуркалаётган тоза ичимлик суви билан чайилади. Юмшоқ структурали мевалар одатда 4 ва 5 машиналарда бевосита 3 машинага берилмасдан ювилади.



4.3- расм. Болалар учун мевали консервалар ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Ювилган резавор ва данакли меваларнинг бандлари машинада 6 олинади. Бу машинанинг ишчи органлари резина кийдирилган роликлар кўринишида бўлиб, улар жуфт-жуфт жойлашган ва қарама-қарши томонларга айланади. Роликлар оралиғидаги тирқишлар кенглиги мевалар ўлчамидан анчагина кичик бўлади. Шу сабабдан мевалар тирқишга тушиб кетмайди, уларнинг бандлари эса тортилиб, узиб олинади.

Меваларни сифати бўйича навларга ажратиш операциялари конвейерда 7 олиб борилади. Шундан сўнг мевалар конвейер 8 воситасида данак ажратувчи машинага 9 узатилади. Бу машинада мевалар матрица чуқурчаларига жойлашади ва пуансонларга томон сурилади. Пуансонлар вертикал текисликда илгариланма-қайтма тарзда ҳаракатланади. Матрица тўхтаган онда пуансонлар мевадан унинг данакларини ажратади. Данаклар матрица тешиклари орқали барабан ичига қулаб тушади ва у ердан лоток орқали машинадан чиқарилади. Данагидан ажратилган мевалар матрица-ларни барабандан ўтаётган вақтида юклаш лотогига тушиб қолади.

Меваларни майдалашнинг биринчи босқичи қирғич типдаги кесувчи мослама билан таъминланган майдалагичда 10 амалга оширилади. Майдалаш натижасида ўлчамлари $3\div 4$ мм дан ошмайдиган турлича шаклдаги майда заррачалардан иборат умумий масса ҳосил қилинади. Майдалаш натижасида меванинг хужайра тўқимаси бузилиб, ундан шарбат ажралиб чиқиши осонлашади ва майдаланган масса оқувчан суюқликсимон консистенцияга эга бўлади. Бундай массани масофага узатиш, унга механик ва иссиқлик ишлови бериш қулай бўлади.

Майдаланган массага иссиқлик алмашилиш қурилмасида 11 юпқа қатламда ишлов берилади (пиширилади). Қурилманинг қиздириш юзаси маҳсулот куйиндисидан мунтазам тозалаб турилади. Ишлов берилаётган маҳсулот қурилманинг буғ билан қиздириладиган корпуси ва айланаётган барабан ўртасидаги айлана тирқишда қиздирилади. Айлана тирқиш орқали ўтаётган маҳсулот барабан пичоқлари ёрдамида аралаштирилади. Пичоқлар маҳсулотни турбулент режимда ҳаракатланишига сабаб бўлади ва қиздирувчи юзага ёпишган маҳсулот қатламини қириб туширади.

Маҳсулотни буғлаб пишириш жараёни ўзининг давомийлиги бўйича бланширлаш ва қайнатиб пишириш жараёнлари оралиғида бўлади. Бундай иссиқлик ишлови бериш натижасида маҳсулотнинг ички қатламларига иссиқлик ўтиб, унинг тўқималари юмшайди.

Буғлаб пиширилган масса таркибидаги уруғлар, данак ва дағал тўқималар қирғичлаш машинасида 12 ажратилади. Бу машина тешикларининг ўлчами тахминан 3 мм бўлган элаклар билан таъминланади. Майдалашнинг кейинги босқичида мева массаси насос 13 воситасида иккинчи қирғичлаш машинасига 14 ҳайдалади. Янада майин майдаланган маҳсулот олиш ва ишлаб чиқариш чиқитлари миқдорини камайтириш мақсадида қирғичлаш жараёни одатда икки ёки уч босқичда амалга оширилади. Бунинг учун маҳсулот ўтказиладиган тешиклар диаметри биринчи элакда $1,5\div 2,0$ мм, иккинчи элакда $0,8\div 1,0$ мм, учинчи элакда эса - $0,4\div 0,5$ мм бўлади.

Рецептуравий аралашма механик аралаштиргич билан таъминланган кайнатиб пишириш қурилмасида 15 амалга оширилади. Қурилмага юкландиган мева массаси, шакар қиёми, шакар ва бошқа зарурий компонентларнинг нисбий миқдорлари рецептура бўйича белгиланади.

Рецептуравий аралашмани келгуси майдалаш жараёнлари плунжерли гомогенизаторда 16 амалга оширилади. Гомогенизатор воситасида ўлчамлари 0,1 мм ва ундан кичик бўлган мева эти заррачаларидан иборат бир жинсли юпқа майдаланган маҳсулот ҳосил қилинади. Маҳсулот таркибидаги ҳаво деаэраторда 17 ажратиб олинади.

Тайёр пюресимон маҳсулот шнекли қиздиргичда 18 қиздирилгандан сўнг қадоқлаб тўлдириш машинасининг 19 қабул қилиш бункерига юкланади. Бу машинага ювилган ва буғлатиб санитария ишлови берилган бўш банкалар берилади. Зарурий дозадаги маҳсулот билан тўлдирилган банкалар сифати инспекцион конвейерда 20 назоратдан ўтказилади, буғ муҳитида ва вакуум остида ишловчи машинада 21 оғзи қопқоқланиб, гидростатик стерилизаторга 22 йўналтирилади. Нордонлиги $pH < 3,8$ бўлган мевали консервалар 100 °C ҳарорат остида стерилизацияланади ёки пастеризация қилинади. Шундан сўнг банкалар машинада 23 ювиб қуриштилади, уларга машинада 24 товар ёрлиғи ёпиштирилади ва машина 25 ёрдамида яшикларга жойлаштирилади.



Аввалига биз болаларимизга ўргатамиз.
Сўнгра ўзимиз улардан ўрганамиз. Кимки бун
хоҳламас экан, у ўз давридан орқада қолади.

Я. РАЙНИС

4.3. ХОЛВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Холва толаликатламли структурага эга бўлган шакарли кондитер маҳсулоти бўлиб, у карамел массаси ҳамда ёғли уруғлар мағзи, ёнғоқ, кунжут, кунгабоқар, ерёнғоқ ва бошқаларнинг янчилган массасини кўпик ҳосил қилувчи моддалар

билан қўшиб кўпиртириш натижасида олинади. Кўпинча ванилли, ванилли кунжутли, кунжут ва ёнғоқли ҳамда кунжутли шоколадли кунгабоқар холвалари ишлаб чиқарилади.

Холванинг барча турлари ширин ва тўйимли бўлади. Холва таркиби (ўртача миқдорларда) 12 % оксиллар, 30 % ўсимлик ёғлари, 40 % енгил ҳазм бўлувчи углеводородлар, 12 % крахмал ва бошқа полисахаридлардан иборат бўлади. Бундан ташқари, холва таркибида витаминлар, кўплаб минерал моддалар, шунингдек темир кўп бўлади.

Холва майда (донали) ёки йирик (тарозида килолаб тортиб олинadиган) кадоқданган кўринишда ишлаб чиқарилади. Донали холва темир қутичаларга 1 кг гача миқдорда жойлаштирилган ёки 500 граммгача бўлган ўралган брикетлар кўринишида савдога чиқарилади. Тарозида тортиб олинadиган холва (8÷15 кг) пергамент қоғози тўшалган фанерали яшиқларга, картон қутиларга, полимер идишларга ҳамда темир қутича ва банкаларга кадоқланади.

Кунгабоқар холваси ишлаб чиқариш учун асосий хомашё сифатида кунгабоқар уруғлари, маккажўхори патокаси, шакар, кўпикловчи ширинмия илдизи экстракти, хушбўй ҳид ва таъм берувчи қўшимчалар ишлатилади. Хомашёнинг сифат кўрсаткичлари маҳсулот учун яратилган стандарт талабларига мос келиши керак.

Холва ишлаб чиқариш учун йирик ва ўртача катталиқдаги кунгабоқар уруғлари (1000 дона уруғ массаси 65 г дан кам бўлмаган) тавсия этилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Кунгабоқар холваси ишлаб чиқаришнинг асосий жараёнлари кунгабоқар мағзи массаси, кўпиртирилган карамел массаси ва холва массаси олиш билан боғлиқ бўлади.

Кунгабоқар уруғларининг *янчилган массаси* жуфтланган валиклар ёки дискларнинг бир-бирига ишқаланувчи юзалари оралиғида майдалаш йўли билан тайёрланади. Натижада майдаланган уруғларнинг ёғли ва ёғсиз қисмлари холва аралаштиришнинг оптимал шароитларини таъминлаши

керак. Дағал янчилган массада одатда нисбатан қаттиқ, кам толали ва ёғсиз холва олинади. Юпка янчилган массада олинадиган маҳсулот структураси холвага хос бўлмаган тарзда юмшоқ бўлади.

Тайёр кунгабоқар массасининг ҳарорати 70°C дан ошмаслиги, унинг намлиги $1,0\div 0,3\%$ ва ёғлилик даражаси $55\div 62\%$ бўлиши лозим. №29 ипак элак юзасидаги ёғсизлантирилган намуна қолдигининг майдаланиш даражаси $10\div 15\%$ бўлиши керак.

Дастлабки карамел массасини кўпиклантирувчи эритма билан интензив равишда аралаштириш ва аралашмани бу пайида ҳаво билан тўйинтириш орқали *кўпиртирилган карамел массаси* ҳосил қилинади. Дастлабки карамел массаси ўзига хос хусусиятли бўлиши керак. Хусусан у пластиклик хусусиятини сақлаб қолиши, қотиб қолмаслиги, кристалланишга қарши юқори турғунликка эга бўлиши лозим. Бундай карамел массаси тайёрлаш учун қиём таркибида кўп миқдорда патока ($60\div 67\%$) бўлиши керак. Патокали қиём келгусида қуруқ моддалари миқдори $94\div 95\%$ бўлгунча қадар қуюлтирилади. Одатда кўпик ҳосил қилувчи модда сифатида таркибида 5% гача сапонин юза актив моддаси тутган ширинмия илдизи қайнатмаси ишлатилади.

Ҳаво пуфакчалари билан тўйиниши натижасида карамел массасининг зичлиги 1530 кг/м^3 дан то $1120\div 1150\text{ кг/м}^3$ гача пасаяди. Кўпиртирилган карамел массасининг ранги оқаради, текис ип кўринишида чўзилиши ва янчилган масса юзасида сузиб юриши мумкин.

Янчилган ёғли массада кўпиртирилган карамел массасини бир текисда тақсимланиши ва толали структура ҳосил бўлгунча қадар обдон аралаштирилиши натижасида *ҳолва массаси* ҳосил қилинади. Тайёр холва сифатига карамел массасининг рецептураси, унинг намлиги, зичлиги, ҳарорати ҳамда янчилган массанинг майдаланиш даражаси, ҳарорати ва таркибидаги ёғ миқдори ўз таъсирини кўрсатади. Бундан ташқари, аралаштириш давомийлиги, ишлов берилаётган порция массаси ва унинг таркибига қўшиладиган чиқиндилар миқдори ҳам холванининг сифатини белгилайди.

Кўп миқдордаги аралашмай қолган қумоқлар ва йўғон карамел толаларининг ҳосил бўлиши карамел массасининг намлиги ва ҳароратини пасайишига сабаб бўлади ёки янчилган массанинг улуши ва ҳароратини пасайишига олиб келади. Ортиқча намликка, юқори ҳарорат ва зичликка эга бўлган кўпиртирилган карамел массаси ёки юқори ҳароратдаги янчилган масса ишлатилган ҳолатларда, шунингдек аралаштириш давомийлигининг беасос чўзилиб кетиши натижасида холвадаги карамел толалари ўта ингичка ва узиловчан бўлади. Натижада холва чўкиб зичланади ва толали структурасини йўқотади.

Рецептурага асосан белгилаган ҳарорат режимларида тайёрланган холва майда толали тузилишга эга бўлади ва пичоқ билан кесилганда кўп уқаланмайди.

Технологик жараён босқичлари. Кунгабоқар холваси ишлаб чиқариш жараёни куйидаги босқичлар ва асосий операциялардан иборат бўлади:

- кунгабоқар уруғининг қовурилган мағзини олиш;
- янчилган кунгабоқар массасини олиш;
- ширинмия қайнатмасини тайёрлаш;
- карамел қиёми тайёрлаш ва карамел массасини ҳосил қилиш;
- кўпиртирилган карамел массасини ҳосил қилиш;
- холва массасини обдон аралаштириш ва брикетларни шакллантириш;
- холвани истеъмол ва транспорт идишларига жойлаштириш;

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Линия кунгабоқар уруғининг қовурилган мағзини тайёрловчи жиҳозлар комплексида бошланади. Бу комплекс таркибига кунгабоқар уруғларини тозалаш ва калибровкалаш учун қўлланиладиган ҳаво сеператорлари, магнитли металл тутқичлар, уруғ чақувчи машиналар, уруғ ажратувчи вейкалар ва элаклаш машиналари, уруғ мағзи ва оқшоғини қовуриш ва совутиш қурилмалари, валикли станоклар ҳамда бункерлар ва конвейерлар системасидан иборат бўлади.

Янчилган кунгабоқар массаси олиш учун қўлланиладиган жиҳозларнинг иккинчи комплекси таркиби валикли тегирмонлар, протирка машиналари, бир хил ҳароратда тутиб турувчи йиғувчи идишлар ва насослардан иборат бўлади.

Ширинмия илдизи қайнатмасини тайёрлаш учун хизмат қилувчи жиҳозларнинг учинчи комплекси илдизни ювиш ва ивитиш баклари, илдиз кесиш машиналари ва қайнатиш қозонларидан иборат бўлади.

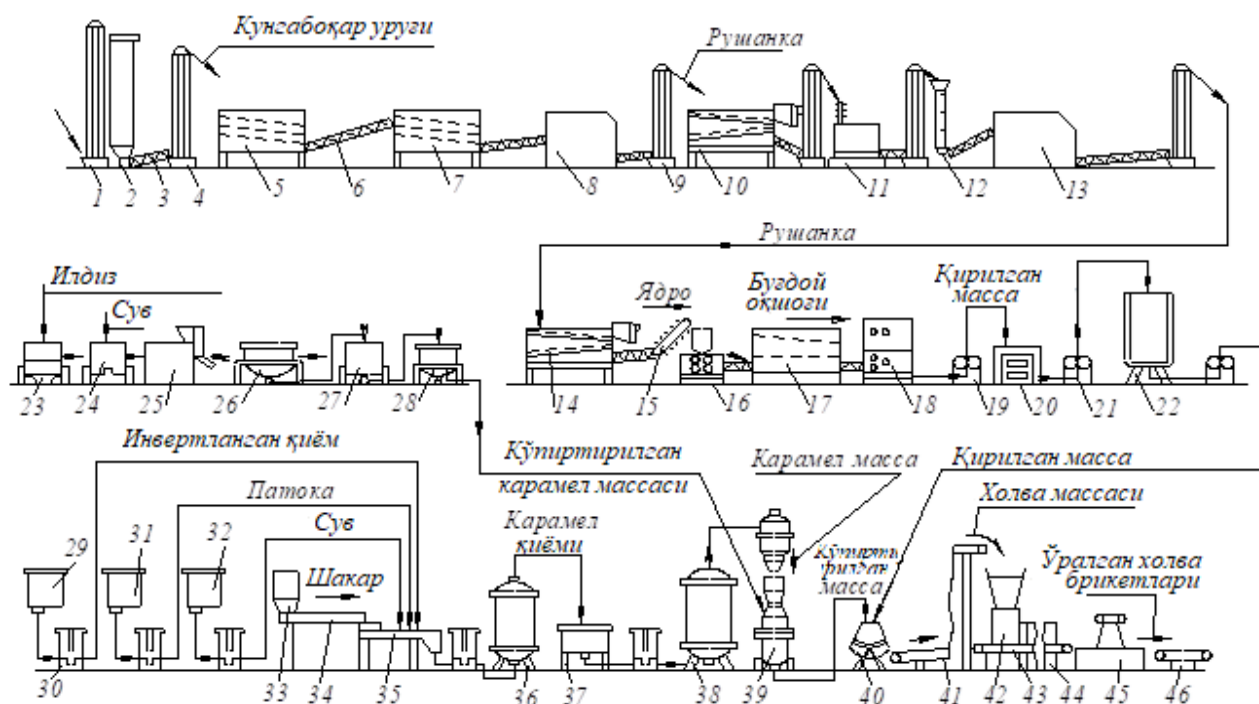
Карамел массаси тайёрлаш ва уни ҳаво билан тўйинтириш учун қўлланиладиган жиҳозларнинг тўртинчи комплекси таркиби дозировкалаш мосламалари, аралаштиргичли йиғувчи идишлар, қайнатиб пишириш қурилмалари, кўпиртириш қозони, сарф баклари ва насослардан иборат бўлади.

Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси ёрдамида холва массасини обдон аралаштириш ва брикетларни шакллантириш операциялари бажарилади. Бу комплекс таркибига компонентлар учун дозаторлар, қориш машинаси, совутиш конвейери ва шакл бериш машинаси киритилади.

Линияни яқунловчи жиҳозлари комплекси таркибига холва брикетларини ўраш ёки қадоқлаш машиналари ҳамда келгусида уларни қутиларга жойлаш машиналари киради.

4.4- расмда кунгабоқар холваси ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси тасвирланган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Кунгабоқар уруғлари нория 1 воситасида бункерга 2 йиғиш учун берилади. Заруриятга кўра, ишлаб чиқариш циклига биноан, кунгабоқар уруғлари бункердан 2 шнек 3 ва нория 4 воситасида ҳаво оқимида ишловчи элакли сепараторга 5 узатилади. Сепараторда уруғлар чанг ва ёт қўшимчалардан тозаланади. Шундан сўнг уруғлар шнек 6 орқали ўлчамлари бўйича калибровкалаш учун сепараторларга 7 ёки тешиклари диаметри 4,7 ёки 10 мм бўлган 2÷3 панжарали элакларга узатилади.



4.4- расм. Кунгабоқар холваси ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Йирик, ўрта ва майда фракцияларга сараланган уруғлар чақиш машиналарида 8, бир-биридан ажратилган ҳолатда чақилади. Чақилган уруғлар нория 9 билан вейкага 10, шопириш йўли билан фракцияларга ажратиш учун узатилади. Бу пайтда рушанка таркиби мағиз, бутун уруғ, чала чақилган уруғ, окшоқ, унсимон фракция (ёғ заводига юборилади) ва пўчоқларга ажратилади.

Кунгабоқар мағзи сув буғи ёки олов билан қиздириладиган очик типдаги қовуриш чанларида 11, узлуксиз аралаштирилиб турилган ҳолатда қовурилади. Қовуриш чанида амалга ошириладиган термик ишлов бериш жараёни давомийлиги 30÷40 минутни ташкил этади. Қовурилган мағиз ҳарорати 110÷120 °С, намлиги эса 1,0÷1,2 % бўлади.

Қовурилгандан сўнг кунгабоқар мағзи тезда 50 °С ҳароратгача совутилади, чунки мағизни юқори ҳарорат таъсири остида узоқ муддат бўлиши натижасида унинг сифати бузилиши мумкин. Мағиз совутувчи барабан ёки шахтали совуткичларда 12 уларга бериладиган совуқ ҳаво оқимида совутилиши мумкин. Мағизлар ҳаво билан шамоллатилганда улар таркибидан пўчоқлар қисман ажралади. Совутилган мағиз ҳарорати 30 °С бўлади.

Келгусида мағиз машинада 13 қайта чақилади. Олинган рушанка иккинчи вейкада 14 фракцияларга ажратилади. Вейкадан 14 чиқаётган мағиз ковшли элеватор 15 билан валикли станокка 16 бирламчи тарзда янчиш учун берилади. Ушбу жараёнда мағизга ёпишган пўчоқ заррачалари ундан ажралади. Мағиз оқшоғи вибрацион элак 17 воситасида пўчоқдан тозаланади.

Ёғсизлантирилган мағиздан олинган ва пўчоқлардан тозаланган оқшоқлар бешта валикли станокда 18 янчилади. Агар оқшоқ таркибида етарли миқдорда ёғ бўлмаса, у ҳолда янчилган массанинг ёғлилик даражаси 60÷61 % бўлиши заруриятидан келиб чиқиб, майдалаш пайтида унга кунгабоқар ёғи кўшилади. Янчилган кунгабоқар массасини пўчоқдан максимал даражада ажратиб олиш учун уни шестерняли насос 19 воситасида протирка машинасида 18 ўтказилади. Бу машинанинг биринчи элагидаги тешиклар диаметри 1,5 мм, иккинчисида эса - 0,8 мм бўлади. Янчилган масса таркибидаги пўчоқнинг қолдиқ миқдори 1,4 % дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Тайёр янчилган масса насос 21 билан механик аралаштиргичли йиғувчи идишга 22 ҳайдалади ва бу ерда у 45÷50 °С ҳароратда сақланади.

Массани қатламларга ажралиб қолишини олдини олиш мақсадида уни мунтазам равишда аралаштириб турилади. Ширинмия илдизи қайнатмасини тайёрлаш учун қуритилган илдизни тупроқ ва чангдан тозалаш мақсадида уни сиғимли идишда 23 яхшилаб ювилади. Шундан сўнг илдизни юмшатиш мақсадида уни 60÷80 °С ҳароратли иссиқ сув солинган идишда 24 ивитилади. Ивитиш жараёни 10÷24 соат давом этади.

Юмшатиш илдизлар кесиш машинаси 25 воситасида 3÷4 см ўлчамдаги бўлақларга кесилади. Кесилган илдиз бўлақларининг қалинлиги 1 см дан ортиқ бўлмайди. Кесилган илдиз бўлақлари очик типдаги қайнатиш қозонига 26 юкланади ва 3÷4 маротаба сувни янгидан алмаштириб қайнатилади. Шу тариқа ҳосил қилинган экстрактлар оралик идишда 27 бирлаштирилади. Шундан сўнг йиғилган экстрактлар пишириш қозонида 28 зичлиги 1120÷1130 кг/м³ етгунча қуюлтирилади.

Тайёрланган қайнатма қозондан тешиклари диаметри 1 мм бўлган тўр орқали ўтказилиб, ички томонлари керамик плиталар билан қопланган чанларга ёки бакларга қуйиб олинади. Уч-тўрт маротаба қайнатиб олингандан сўнг қозонда қолган илдиз сув билан совутилади ва чиқинди сифатида цехдан чиқарилиб ташланади. Тайёрланган қайнатма яхши филтрланган, тўқ жигарранг тусли ва ёт ҳидларсиз бўлиши керак. Қайнатма бир неча кундан кейин моғорлаши ва бижғиши мумкин. Шу сабабдан, қайнатма ишлаб чиқариш заруриятга кўра тайёрланади.

Карамел сиропи қиём пишириш агрегатида, атмосфера босимидан ортиқча босимлар остида буғлатиш йўли билан тайёрланади. Карамел қиёми тайёрлаш учун зарур бўлган рецептуравий аралашма аралаштиргичда 35 тайёрланади. Бунинг учун зарурий компонентлар плунжерли насос-дозаторлар 30 ёрдамида йиғувчи идишлардан 29, 31 ва 32 қуйидаги кетма-кетликда: патока, инвертланган қиём ва сув дозаларга ажратилган ҳолатда аралаштиргичга 35 берилади. Шакар ҳам бункердан 33 дозатор 34 ёрдамида аралаштиргичга 35 юкланади. Қурилмада 35 рецептуравий аралашма $65\div 70$ °C ҳароратгача қиздирилади ва ундан $17\div 20$ % намликдаги бўтқасимон масса кўринишида змеевикли буғлатиш қурилмасига 36 узатилади. Бу қурилмада қиём намлиги $14\div 16$ % тушгунча буғлантирилади.

Филтрланган карамел сиропи йиғувчи идишга 37 узатилади. Сиропни узлуксиз ишловчи змеевикли вакуум қурилмада 38 буғлатиш натижасида карамел массаси ҳосил қилинади. Қурилмадаги ишчи босим қиймати 80 кПа, унга берилаётган қиздирувчи сув буғининг босими эса $0,5\div 0,6$ МПа бўлади.

Кўпиртирилган карамел массаси аралаштириш мосламаси билан таъминланган қозонда 39 ҳосил қилинади. Бунинг учун қозон дастлаб қиздирилади, сўнга унга белгиланган порциядаги карамел массаси юкланади, сўнгра карамел массасига нисбатан 2 % миқдорда кўпик ҳосил қилувчи қайнатма қўшилади ва аралаштиргич ишга туширилади.

Қозонга юкланган маҳсулот миқдори $100\div 150$ кг ва парракли аралаштиргич валининг айланиш частотаси 100 мин^{-1} бўлганда кўпиртириш

давомийлиги 15÷20 минутни ташкил этади. Кўпиртириш жараёнида карамел массасининг ҳарорати 105÷115 °C бўлади.

Холва қориш машиналарида 40 обдон аралаштирилади. Даслаб унга 45÷50 °C ҳароратдаги янчилган масса порцияси юкланади. Сўнггра қўшимча моддалар киритилади. Шундан кейин қозонда 40 аралаштирилаётган холва массасига алоҳида қозонда 39 кўпиртирилган карамел массасининг порцияси ҳам қўшилади. Барча компонентлар холва турининг рецептурасида белгиланган миқдорларда қўшилади. Аралаштирувчи парраклар ишга туширилгач аралаштириш жараёни узлуксиз тарзда бир хилда чўзилувчан карамел толалари ҳосил бўлгунча олиб борилади. Тайёр бўлган холва массаси совутувчи конвейерга 41 бўшатилади. Бу конвейер воситасида ҳолва шакл бериш ва жойлаштириш операцияларига узатилади.

Холвага шакл бериш жаарёни қуйидагича амалга оширилади. Таркибида 32÷34 % ёғ тутган, зичлиги 1080÷1130 кг/м³ ва ҳарорати 63÷68 °C бўлган холва массаси конвейер 41 воситасида шакл бериш машинасининг 42 қабул қилиш воронкасига берилади. Холва массаси ўзининг оғирлиги билан ишчи камерани тўлдиради.

Сурувчи поршень ҳаракатланганда ишчи камерада масса бўлувчи каллакнинг ўлчов карманларига келиб тушади. Каллакдаги ўлчов карманларининг поршенлари бир пайтнинг ўзида чегараловчи болтларгача сурилади. Шундан сўнг бўлувчи каллак 90° га бурилади ва барча шакллантирилган брикетларни бир пайтнинг ўзида чиқариб ташлайди. Бўлувчи каллакнинг 1 минутдаги ишчи цикллари сони 8 гача бўлади. Бўлиш аниқлиги ±2 % ни ташкил этади.

Шаклланган брикетлар 1м/мин тезликда ҳаракатланувчи ячейкали конвейерда 43 совутиш шкафи орқали ўтказилади. Совутиш камерасида циркуляцияланаётган ҳаво ҳарорати 8 °C. Совутиш давомийлиги 15÷20 минут. Жойлаштириш учун узатилаётган брикетлар ҳарорати 25÷35 °C.

Холва қадоқлаш машинаси 45 ёрдамида термик усулда кавшарландиган плёнкаларга ўралади. Ўралган холва брикетлари конвейер 46 билан транспорт идишларига жойлаштириш учун йўналтирилади.

Тарозида тортиб олинadиган холва ($8 \div 15$ кг) барча томонлари бўйлаб пергамент қоғози тўшалган фанерали кутиларга, картон кутиларга, полимер идишларга ҳамда тунука кутича ва банкаларга қадоқланади. Холва $60 \div 70$ °C ҳароратда қадоқланади.

Идишларга жойлаштирилган холва омборларга топширилади ва бу ерда у ҳавонинг нисбий намлиги 70 % гача ва ҳарорати 18 °C дан юқори бўлмаган иқлим шароитида сақланади. Холвани сақлаш пайтида ҳароратнинг бирдан тез ўзгаришига йўл қўйилмайди. Холвани ёт хидга эга бўлиш эҳтимолини олдини мақсадида, уни турдош бўлмаган маҳсулотлар билан бирга сақлаш мумкин эмас.



Оз бўлсада билмоқ учун кўп ўқимоқ зарур.

МОНТЕСКЬЕ

4.4. МУЗҚАЙМОҚ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Музқаймоқ - бу махсус рецептуралар бўйича тайёрланadиган суюқ аралашмалардан ишлаб чиқариладиган музлатилган ширин маҳсулот ҳисобланади. Музқаймоқнинг таркибий қисми сут, мевалар, ермевалар, сабзавотлар, сахароза, стабилизаторлар (айрим рецептуралар бўйича - тухум маҳсулотлари ҳам) ҳамда таъм ва хид берувчи моддаларнинг муайян нисбатларидан иборат бўлади. Аксарият рецептуралар бўйича сут ва ўсимлик хомашёларидан бир пайтнинг ўзида фойдаланиш кўзда тутилади.

Ишлаб чиқариш услублари бўйича музқаймоқ музлатиб тобланган, юмшоқ ва хонаки турларга ажратилади.

Музлатиб тобланган музқаймоқ фақат саноат корхоналаридагина ишлаб чиқарилади. Бундай музқаймоқ фризердан чиққандан сўнг, унинг сақлаш пайтидаги турғунлигини ошириш мақсадида, минус 18 °С ва ундан паст ҳароратларда музлатилади. Музқаймоқ бундай кўринишда то сотувга чиқарилгунча қадар сақланади. Совуқлик таъсири остида тобланган музқаймоқ структурасининг мустаҳкамлиги юқори бўлади.

Юмшоқ музқаймоқ асосан умумий овқатланиш корхоналарида тайёрланади ва у фризердан чиққандан сўнг (минус 5÷7 °С ҳароратда) бевосита истеъмол қилинади. Консистенцияси ва ташқи кўриниши бўйича юмшоқ музқаймоқ кремга ўхшаб кетади.

Хонаки музқаймоқ уй шароитида, компрессион совутиш шкафидан фойдаланиб, тайёрланади.

Тобланган музқаймоқ асосий хомашё ва тўлдирувчи маҳсулотлар тури (таркиби бўйича) ва қадокланиши бўйича кўра классификацияланади. Хомашё ва тўлдирувчи маҳсулотлар турига кўра, тобланган музқаймоқлар асосий ва ҳаваскорлар учун мўлжалланган турларга ажратилади. Ҳаваскорлар учун тайёрланадиган музқаймоқ турлари, асосий турдаги маҳсулотга нисбатан, кам миқдорларда ишлаб чиқарилади.

Асосий турдаги музқаймоқларнинг турлича кўринишдаги хиллари бирламчи хомашё ва маҳсулотга қўшимча тарзда киритиладиган моддалар (тўлдирувчилар таркибидан келиб чиқиб, номланади.

Қадокланиши бўйича тобланган музқаймоқлар тарозида тартиб бериладиган, катта идишларга жойлаштирилган ва майда идишчаларга қадокланган турларга ажратилади.

Музқаймоқ юқори озуқавий қиймати (тўйимлилиги) ва инсон организмда енгил ҳазм бўлиши билан ажралиб туради. Сутдан тайёрланадиган бу маҳсулот таркибида сут мойи, оқсиллар, углеводлар, минерал моддалар, А витамини ҳамда В, D, Е ва Р гуруҳ витаминлари мавжуд. Таркибига мева ва ермевалар киритиладиган музқаймоқ С витаминига бой бўлади.

Маълумки, сут мойи биологик жиҳатдан бошқа озукавий мойларга нисбатан фойдалироқ бўлади. Сут мойи ёқимли таъми ва яхши ҳазм бўлиши билан ажралиб туради. Сут мойи таркибида 147 тадан ортиқ мой кислота-лари, шу жумладан инсон организмида синтезланмайдиган, балки овқат билан бирга организмга кириб туриши зарур бўлган, алмаштириб бўлмай-диган ёғ кислоталари ҳам мавжуд. Таққослаш учун шуни ҳам айтиш зарурки, ҳайвон ва ўсимликлардан олинадиган ёғлар таркибидаги кислоталар сони $5 \div 7$ тадан ортмайди. Айрим музқаймоқ турлари рецептурасига инсон организми учун фойдали бўлган ўсимлик ёғлари ҳам (мустақил тарзда ёки сут ёғи билан бириктирилган ҳолатда) киритилади.

Сутли музқаймоқда оқсиллар асосан казеиндан иборат бўлади; зардоб оқсиллари - альбумин ва глобулин - музқаймоқ аралашмасини пастеризация-лаш пайтида қисман коагуляцияланади. Бу оқсиллардан ташқари, музқаймоқ-да мой шарчалари қобиғидаги оқсиллар ҳам мавжуд. Музқаймоқ оқсиллари тўлақонли оқсиллар бўлиб, улар бошқа озукавий оқсилларга нисбатан инсон организмида яхши ҳазм бўлади.

Музқаймоқ таркибидаги углеводлар сахароза ва сут қандидан (лактозадан) иборат бўлади. Мева ва ермевалар қўшилган музқаймоқларда одатда оддий қандлар - глюкоза ва фруктоза бўлади. Углеводлар инсон организми учун муҳим энергия манбаи бўлиб ҳисобланади.

Музқаймоқ таркибида алоҳида аҳамиятга эга бўлган натрий, калий, кальций, фосфор, магний, темир ва бошқа кўплаб минерал моддалар мавжуд.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Фризерлаш - музқаймоқ ишлаб чиқариш технологияси-даги асосий жараён бўлиб ҳисобланади. Фризерлаш жараёнида аралаштири-лаётган рецептуравий аралашма қисман музлатилиши билан бирга у бир пайтнинг ўзида ҳаво билан ҳам тўйинади. Маҳсулот таркибидаги ҳаво майда пуфакчалар кўринишида, унинг ҳажми бўйича бир текисда, тақсимланади. Аралашмани фризерлаш жараёнида музқаймоқ структураси шаклланади ва у

келгусида, маҳсулотни қўшимча совуқлик билан қайта ишлаш босқичларида, тўлиқ якунланади.

Музқаймоқ структураси асосан фризерлаш жараёнида ҳосил бўладиган муз кристалларининг шакли ва ўлчамлари билан белгиланади. Музқаймоқ таркибидаги муз кристаллари қанчалик даражада кичик ва унинг ҳажми бўйича бир текисда тарқалган бўлса, маҳсулот сифати шунчалик юқори бўлади.

Фризерга бериладаган аралашма ҳарорати $2\div 6$ °C бўлиши лозим. Фризердан чиқарилаётган музқаймоқ ҳарорати, аралашма таркиби, қадоқлаш усули ишлатилаётган қадоқлаш жиҳозига боғлиқ бўлиб, одатда минус $3,5\div 5$ °C чегараларда бўлади.

Тобланган музқаймоқ ишлаб чиқаришда фризерланган маҳсулот келгусида қўшимча тарзда музлатилади (тобланади). Бу пайтда музқаймоқ ҳарорати у сақланаётган камерадаги ишчи ҳарорат қийматига (минус $18\div 20$ °C ва ундан паст) мумкин қадар яқин бўлиши керак. Муз кристалларининг ўсишига йўл қўймаслик мақсадида, музқаймоқни тоблаш жараёни мумкин қадар қисқа вақт ичида амалга оширилиши лозим. Истеъмол идишларига қадоқланган музқаймоқни (кутичаларда, стаканчаларда ва ҳ.) тоблаш учун sanoat корхоналарида тезкор совутувчи махсус қурилмалар ишлатилади.

Тезкор совутиш қурилмаларида тобланган музқаймоқнинг ҳарорати минус 10 °C дан юқори бўлмаслиги керак. Сақлаш камерасига жойлаштиришдан аввал кичик идишларга қадоқланган музқаймоқ қўшимча тарзда музлатиш ва сақлаш камераларида қайта тобланади. Кичик идишларга қадоқланган музқаймоқни қайта тоблаш давомийлиги 24÷36 соатни ташкил этади.

Тарозиларда тортиб бериладиган музқаймоқ, келгусида ундан кичик порциялардаги музқаймоқлар ва коктейллар тайёрлаш мақсадида, йирик идишларга қадоқланади.

Фризердан чиқарилаётган музқаймоқ полиэтилен плёнкали қоплама тўшалган картон қутиларга ёки металлдан тайёрланган гильзаларга бевосита

жойлаштирилади. Бундай тарзда қадоқланган музқаймоқ ҳарорати минус 4,5 °С дан юқори бўлмаслиги лозим.

Музқаймоқни жойлаштириш учун Г русумли силлиқ юзали, Т русумли гофрланган ва комбинирланган картондан (алоҳида деталлари силлиқ юзали ва гофрланган картонлардан тайёрланган) тайёрланадиган яшиклардан фойдаланилади. Яшикларга жойлаштириладиган музқаймоқ массаси 10 килограммдан ортиқ бўлмаслиги керак. Яшикларнинг музқаймоқ билан тўлдирилган полиэтилен плёнкали қопламаси ёпишқоқ қатламли полиэтилен тасма билан ёки термик пайвандлаш усулида беркитилади.

Қадоқланган музқаймоқ массаси 50÷250 гр бўлган турлича порцияларда ва нисбатан йирик идишларга (2 кг гача миқдорларда) жойлаштирилган ҳолатда ишлаб чиқарилади. Майда идишларга қадоқланган музқаймоқ куйидаги турларда ишлаб чиқарилади:

- бир қатламли брикетлар кўринишида, глазурь қатлами билан қопланган ва глазурь қатламисиз, вафлили ва вафлисиз, этикетка ёки пакетчаларга қадоқланган ҳолатда;

- бир қатламли ва кўп қатламли музқаймоқ порциялари кўринишида, цилиндр, тўғри бурчакли параллелепипед, кесик конус ёки кесик пирамидага ўхшаш шаклларда ҳамда ташқи кўриниши бўйича кўзиқорин, банан ва бошқаларни эслатувчи шаклларда (фигурали музқаймоқ), глазурь қатлами билан қопланган, чўпли ва чўпсиз, этикетка, пакетча ёки полиэтилен плёнкаларга ўралган ҳолатда;

- қоғоз ва полистиролдан тайёрланган стаканчаларга қадоқланган, қоғоз ёки полимер материаллардан тайёрланган думалоқ қопқоқлар билан ёпилган ҳамда қоғоз қутичаларга жойлаштирилган ҳолатда;

- вафлидан тайёрланган стаканчалар, шохчалар, трубкачалар ва конусларга жойлаштирилган, этикетка ёки пакетчаларга ўралган ҳамда ўралмаган ҳолатда;

- крем, цукатлар, шоколадли глазурь ва бошқалар билан безатилган пирожнийлар кўринишидаги пломбирлар.

Сутли, қаймоқли ва пломбир музқаймоқлар сутдан тайёрланадиган асосий турдаги музқаймоқлар қаторига киритилади. Улар таркибидаги сут ёғининг миқдори (демак, куруқ моддалар миқдори билан ҳам) бир-биридан фарқланади. Ушбу турдаги музқаймоқларнинг таркиби сут маҳсулотлари, шакар ва стабилизаторлардан иборат бўлади. Ароматизаторлар сифатида музқаймоққа ванилин ёки унинг ўрнини босувчи бошқа моддалар қўшилади.

Музқаймоқ таркибига турли хилдаги таъм берувчи моддаларни киритиш ҳамда уни глазурь порцияси билан қоплаш йўли билан маҳсулот ассортиментини сезиларли даражада кенгайтириш мумкин. Рецептुरавий аралашма ёки музқаймоқ билан бирга қўшилганда бир жинсли масса ҳосил қиладиган таъм берувчи моддалар *тўлдирувчилар* деб аталади. Ушбу шартни сақлаш мумкин бўлмаган ҳолатларда таъм берувчи моддалар *рецептуравий қўшимчалар* деб юритилади. Десерт қўшимчалар қаторига ермевалар, ёнғоқлар, шоколад ва тайёр бўлган музқаймоққа қўшиладиган махсус гарнирлар (шоколадли, ёнғоқли, кулупнайли ва б.) киритилади.

Тўлдирувчи, мой, тухум ва унинг ўрнини босувчи маҳсулотлар таркибидаги куруқ моддалар миқдори сутдан тайёрланадиган тўлдирувчили музқаймоқ рецептурасида ҳисобга олинади. Какао кукуни ва янчилган ёнғоқ таркибидаги мойлар рецептура тузишда эътиборга олинмайди, аммо улар амалий жиҳатдан музқаймоқ таркибидаги ёғ миқдорини орттиради.

Технологик жараён босқичлари. Музқаймоқ ишлаб чиқариш технологик жараёни куйидаги асосий босқичларни ўз ичига олади:

- сут қабул қилиш ва унинг сифатини баҳолаш;
- сутни тозалаш, совутиш ва захирага йиғиш;
- рецептуравий аралашма тайёрлаш (хомашёнинг алоҳида турларини дозаларга ажратиш ва уларни аралаштириш);
- аралашмани филтрлаш;
- аралашмани пастеризациялаш;
- гомогенизация;
- совутиш;

- етилтириш;
- фризерлаш;
- қадоқлаш;
- музлатиб тоблаш;
- музқаймоқни қўшимча музлатиш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Музқаймоқ ишлаб чиқариш технологик жараёнининг бошланғич босқичлари сутни қабул қилиш, совутиш, қайта ишлаш, сақлаш ва узатиш учун хизмат қилувчи жиҳозлар комплекси ёрдамида бажарилади. Хомашёни қабул қилиш тарозилар ёки сут сарфини ўлчаш асбоблари, сут тозаловчи сепараторлар, пластина юзали совуткичлар, филтрлаш қурилмалари ва ёрдамчи жиҳозлар ёрдамида амалга оширилади.

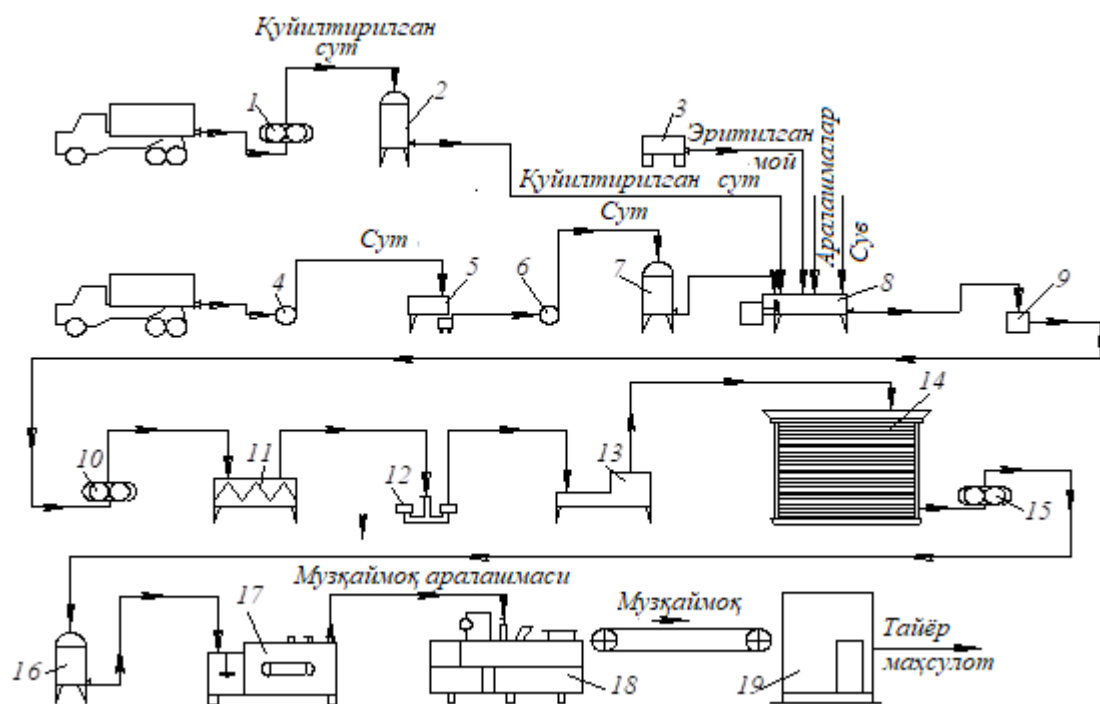
Линиянинг етакчи жиҳозлари комплекси қиздиргичлар, қаймоқ ажратувчи сепараторлар, гомогенизаторлар, пастеризаторлар, совутгичлар ва ярим тайёр маҳсулотларни сақлаш учун мўлжалланган сиғимли идишлардан иборат бўлади.

Линиянинг якунловчи жиҳозлар комплекси ёрдамида тайёр маҳсулотни қадоқлаш, музлатиб тоблаш ва сақлаш жараёнлари амалга оширилади. Бу жиҳозлар комплекси қадоқлаш-ўраш машиналари ва тайёр маҳсулот учун музлатиш камералари жиҳозларидан иборат бўлади.

Музқаймоқ ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси қуйидаги 4.5- расмда келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Қаймоғи олинмаган сут корхонага автоцистерналарда олиб келинади ва насос 4 воситасида тарозиларга 5 узатилади. Ўлчанган сут насос насос 6 ёрдамида вертикал жойлаштирилган резервуарга 7 йўналтирилади ва унда 6 °С дан юқори бўлмаган ҳароратда сақланади.

Қуюлтирилган сут ҳам корхонага автоцистерналарда олиб келинади ва насос 1 воситасида махсус резервуарга 2 ҳайдалади. Қуюлтирилган сут 0÷20 °С ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 85 % дан юқори бўлмаган



4.5- расм. Музқаймоқ ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

шароитларда, ишлаб чиқарилган вақтидан бошлаб бир ойдан ортиқ бўлмаган муддатларда, сақланади. Картон кутиларда келтириладиган монолит мойни аралашмага қўшишдан аввал уни мой эритиш қурилмасида 3 эртилади. Компонентлар аралаштириш ваннасида 8, муайян кетма-кетликда, $35\div 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда аралаштирилади. Дастлаб суюқ маҳсулотлар ваннага қуйилади ва қуюлтирилган сўт қўшилади. Шундан сўнг қуруқ маҳсулотлар - қўшимчалар, стабилизаторлар ва бошқалар қўшилади. Ҳосил бўлган аралашма очик усулда, барботёр орқали бериладиган сув буғи билан қиздирилади. Сув буғининг ишчи босими 0,08 МПа.

Аралашма таркибидан хомашёнинг эрмайдиган қумоқлари ва механик чиқиндиларни ажратиш олиш мақсадида аралашма цилиндрик фильтрда 9 филтрланади. Насос 10 воситасида аралашма змеевикли аралаштиргич билан таъминланган, сув-буғ муҳитида ишловчи пастеризаторга 11 узатилади. Пастеризатордаги сув буғининг ишчи босими 0,3 МПа, пастеризациялаш ҳарорати $86\text{ }^{\circ}\text{C}$ ва жараён давомийлиги 5 минутни ташкил этади. Пастеризациялаш

даврида аралашма таркибидаги касаллик келтириб чиқарувчи бактериялар йўқотилади ва микрофлора камайтиради.

Пастеризатордан аралашма $0,2 \div 0,25$ МПа босим остида филтрга 12 узатилади. Филтрланган аралашма таркибидаги мой шарчаларини парчалаш ва музқаймоқ структурасини яхшилаш мақсадида аралашма гомогенизаторда 13 қайта ишланади. Аралашмани гомогенизациялаш туфайли фризерлаш жараёнида мойни қатламларга ажралиши ва мой қумоқчалари ҳосил бўлиш эҳтимолининг олди олинади. Аралашма пастеризациялаш ҳароратига яқин бўлган ҳароратда гомогенизацияланади. Бу пайтда аралашмани совуб қолишига йўл қўйилмайди. Мой шарчаларининг ўлчами 2 мкм дан катта бўлмаслиги лозим. Пастеризациялаш жараёнидан сўнг аралашмага тушиб қолиши мумкин бўлган микроорганизмларни ҳаёт фаолияти ва ривожланиши учун ноқулай шароитлар яратиш мақсадида гомогенизацияланган аралашма очиқ типдаги намланиб турувчи совуткичда 14 минус 4 °C ҳароратгача совутилади. Аралашма дастлаб сув билан, сўнгга минус $5 \div 7$ °C ҳароратдаги тузли эритма билан совутилади. Сув ва тузли эритманинг ишчи босими $120 \div 200$ кПа. Совуткичдаги маҳсулот ва совутиш агенти оқимлари бир-бирига нисбатан қарама-қарши йўналишларда ҳаракатланади. Тузли эритманинг янада пастроқ ҳароратларида музқаймоқ аралашмаси қуюқлашиб, совуткич юзасида музлаб қолиши мумкин.

Музқаймоқ учун тайёрланган аралашма совутилгандан сўнг насос 15 билан совуқликни ҳимояловчи махсус қобик билан ўралган резервуарга 16 йўналтирилади. Мазкур резервуарда аралашмани $2 \div 6$ °C ҳароратда ва 24 соатдан ортиқ бўлмаган муддатларда ушлаб турилиши натижасида аралашманинг қовушқоқлиги ортади. Шу сабабдан, технологик жараённинг ушбу босқичини амалга оширилиши мажбурийдир. $2 \div 6$ °C ҳароратдаги аралашмани фризерлаш жараёни фризерларда 17 амалга оширилади.

Фризерлаш жараёни аралашма ҳарорати $4,5 \div 6$ °C га етганда тугалланади, Бу пайтда маҳсулот таркибидаги умумий намликнинг $45 \div 50$ фоизи музга айланади. Фризерда аралаштирилаётган аралашмани совуши билан

бирга бир пайтнинг ўзида уни ҳаво билан тўйиниши ҳам юз беради. Ҳаво маҳсулот таркибида майда пуфакчалар кўринишида, унинг ҳажми бўйича бир текисда, тақсимланади. Фризерланган маҳсулот қадоқлаш машинасининг 18 дозаторига келиб тушади. Бу машинада аралашмани порцияларга бўлиш ва уларни брикетлар кўринишида қадоқлаш операциялари амалга оширилади.

Келгусида, музқаймоқни сақлаш ва брикетларни механик таъсирлардан ҳимоялаш мақсадида, уларни музлатиб тоблаш операциялари амалга оширилади. Бунинг учун музқаймоқ брикетлари тезкор совутиш қурилмасида 19 минус 28÷35 °С ҳароратда бир муддат ушлаб турилади. Шу тариқа ишлов берилган маҳсулот тўлиқ тайёр ҳолатга келади ва уни реализация қилиш учун узатиш мумкин бўлади.

	Тафаккур буюк фазилатдир ва одамнинг донолиги ҳақиқатни айтишида, табиатга қулоқ солган ҳолда унга мувофиқ ҳаракат қилишидадир. <i>ГЕРАКЛИТ</i>
--	--

4.5. СУТНИ ИВИТИБ ТАЙЁРЛАНАДИГАН ИЧИМЛИКЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотнинг тавсифи. Сутни ивитиб тайёрланадиган маҳсулотлар - ачитқи қўшилган сутни бижғиши туфайли оксилларни коагуляцияланиши натижасида ҳосил бўлган суюқликсимон маҳсулотлардир. Бундай маҳсулотлар озуқавий қиймати билан бир қаторда шифобахш ва пархезлик хоссаларига ҳам эга бўлади. Ивитиш пайтида сут оксиллари хоссаларининг ўзгариши натижасида бу маҳсулотлар инсон организмида ичимлик сутига нисбатан тез ва яхши ҳазм бўлади.

Сутни ивитиб тайёрланадиган маҳсулотлар таркибидаги сут кислотаси иштаҳани очади, чанқоқни қондиради, инсоннинг ошқозон-ичак тракти ва буйрак иш фаолиятини яхшилади. Бундан ташқари, антимикроб хоссасига ҳам эга бўлган сут кислотаси ичак микрофлорасига ижобий таъсир кўрсатади.

Сутни ивишига сабаб бўлувчи микроорганизмлар турига кўра, сутни ивитиш йўли билан тайёрланадиган маҳсулотлар ассортиментини асосан простоквашанинг хар-хил турлари, кефир, йогурт (болгар қатиғи), ацидофилин, кимиз ва миллий ичимликларнинг кўплаб турларидан иборат бўлади.

Сутни ивитиш йўли билан тайёрланадиган маҳсулотлар чайқатилганда ёки аралаштирилганда сут лахтаси структураси осон парчаланади ва консистенцияси бир жинсли суюқ қатиксимон кўринишга эга бўлади. Шу сабабдан, бундай маҳсулотларни ичимликлар деб аталади.

Сутни ивитиш йўли билан тайёрланадиган маҳсулотлар ёғсизлантирилган ва таркибида ёғнинг массавий улушлари 1; 2,5; 3,2; 4 ва 6 % бўлган ҳолатда ишлаб чиқарилади. Айрим маҳсулот гуруҳлари таркибига турли хилдаги қўшимчалар - шакар, мевали ва ермевали тўлдирувчилар, ароматизаторлар, С витамини ва бошқалар киритилади.

Сутни ивитиш йўли билан тайёрланадиган маҳсулотлар кислоталик кўрсаткичи 19°T дан юқори бўлмаган иккинчи навдаги сутдан ишлаб чиқарилади.

Сутни ивитиш йўли билан тайёрланадиган маҳсулотлар учун ачитқилар микроорганизмларнинг тоза культурасидан тайёрланади. Кефир учун ачитқи бир нечта микроорганизмлар – кефир замбуруғларининг табиий бирикмаси асосида ҳам тайёрланиши мумкин. Ачитқи тайёрлаш учун зичлиги 1028 кг/м^3 бўлган биринчи навли сут ишлатилади.

Ивитилган сутдан тайёрланадиган маҳсулотлар ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган қаймоқ, ёғсизлантирилган сут, қуруқ сут, қўшимчалар, тўлдирувчилар ҳамда хомашё ва ярим тайёр маҳсулотларнинг бошқа турлари, сифати бўйича, ҳаракатдаги меъёрий ҳужжатларда келтирилган талабларга мос келиши лозим.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Сут шакарини (лактоза) микроорганизмлар таъсири остида турлича кўринишлардаги бижғиши сутни ивитиш йўли билан маҳсулот тайёрлаш технологияси асосини ташкил этади. Маҳсулот ишлаб чиқариш

технологияси кетма-кет амалга ошириладиган ачитқи тайёрлаш (ишлаб чиқариш шароитида), нормаллаштирилган сут аралашмаси таркибига ачитқи қўшиш ва уни ивитиш жараёнларини ўз ичига олади.

Ишлаб чиқариш шароитида *ачитқи* микроорганизмларнинг тоза ирқи асосида тайёрланган лаборатория препаратларини стерилланган ҳамда совутилган сут таркибига киритиш, аралаштириш ва келгусида аралашмани кислоталик кўрсаткичи $65\div 75\text{ }^{\circ}\text{T}$ бўлган зич лахта ҳосил бўлгунча ивитиш йўли билан тайёрланади.

Ачитқи қўйиши жараёнларининг моҳияти муайян дозадаги сут аралашмасини тайёрланган ачитқининг белгиланган дозаси билан бир турда бўлгунча қадар обдон аралаштиришдан иборат бўлади. Одатда янги тайёрланган ачитқи ишлатилади. Агар совутилган ҳолатда сақланаётган ачитқидан фойдаланилса, у ҳолда микроорганизмлар фаоллигини орттириш мақсадида, уни $30\div 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача иситилган (аввалдан пастеризацияланган) сутга, бир қисм ачитқига икки қисм сут нисбатларда, қўшилади. Бундай аралашма ўзаро аралаштирилгандан сўнг бир соатга тинч ҳолатда қолдирилади ва шундан сўнг уни ишлатиш мумкин бўлади.

Ивитиш жараёнининг мазмуни ачитқи қўшилган сут аралашмасини микроорганизмлар ҳаёт фаолияти учун оптимал бўлган ҳароратда бир муддат ушлаб туришдан иборат бўлади. Микроорганизмларни кўпайиши натижасида уларнинг 1 мл сут аралашмаси таркибидаги сони 100 млн донагача етади. Бу пайтда кечадиган мураккаб биотехнологик жараён пайтида сут таркибидаги сут қанди (лактоза) микроорганизмлар томонидан ажратилаётган ферментлар таъсири остида парчаланади. Парчаланиш реакциялари натижасида сут кислотаси, бошқа органик кислоталар, спиртлар, углерод (IV) оксиди ва бошқалар ҳосил бўлади. Бундан ташқари, катта миқдорларда кўпаяётган ва ҳалок бўлаётган микроорганизмлар маҳсулотни қимматбаҳо оқсиллар ва ферментлар билан бойитиб, унинг биологик қимматини орттиради.

Сутни ивитиб қўйилганда унда сут кислотали, спиртли ва аралаш (бир пайтнинг ўзида сут кислотали ҳамда спиртли) бижғиш жараёнлари

кузатилади. Шу муносабат билан, сутни ивитиш йўли билан тайёрланадиган маҳсулотлар иккита асосий гуруҳга: фақат сут кислотали бижғиш билангина олинадиган (простокваша, творог, сметана ва б.) ва аралаш - ҳам сут кислотали ҳам спиртли бижғиш йўли билан ҳосил қилинадиган (кефир, ацидофилин, йогурт ва б.) маҳсулот турларига ажратилади.

Ивитиш жараёнида сут оксилларининг хоссаларини ўзгариши кузатилади: яъни уларни коагуляцияланиш (заррачаларни йириклашуви ва келгусида уларни пағасимон чўкма ҳосил қилиши) қобиляти намоён бўлади. Сутни ивитиш тайёрланадиган ичимликлар ишлаб чиқаришда оксилларни коагуляцияга учраши сут кислотаси таъсири остида (кислотали коагуляция) амалга ошади. Натижада ивитилган сутда структураси шаклланган дисперс система - қовушқоқ пластик консистенцияга эга бўлган лахта ҳосил бўлади.

Ивитилган сутдан тайёрланадиган кўплаб турдаги маҳсулотлар резервуарли ва термостатли усулларда ишлаб чиқарилади. Ҳар икки усулда амалга ошириладиган технологик жараёнларнинг босқичлари, маҳсулотни ивитиш жойидан ташқари, асосан бир хил бўлади.

Резервуарли усулда сут аралашмаси механик аралаштиргичлар билан таъминланган махсус қурилмаларда ивителиди. Бу қурилмаларда маҳсулотни (масалан, кефирни) етилтириш жараёнлари ҳам амалга оширилади. Шундан сўнг маҳсулот истеъмол идишларига қўйилади ва сақлаш ёки реализация қилиш учун узатилади.

Термостатли усулда сут аралашмасига ачитқи қўшилгандан сўнг истеъмол идишларига (пакетларга, бутилкаларга) қўйилади ва термостат камерасига ивитиш учун йўналтирилади. Бу пайтда лахта идишга жойлаштирилган маҳсулот дозасидан ҳосил бўлади. Шундан сўнг маҳсулот совутиш камерасида совутилади. Совутилган маҳсулот реализация қилиш учун тайёр ҳисобланади.

Тайёр маҳсулот $6\div 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача совутилади ва бу ҳароратда 24 соатдан кўп бўлмаган муддатларда сақланади.

Технологик жараён босқичлари. Ивителинган сутдан резервуарли усулда тайёрланадиган маҳсулотлар ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги босқичлар ва асосий операциялардан иборат бўлади:

- сут қабул қилиш, уни сифати бўйича навларга ажратиш ва қабул қилинган миқдорини ўлчаш;
- хом сутни механик чиқиндилардан тозалаш ва совутиш;
- сутни қиздириш ва сепарациялаш;
- нормаллаштирилган сут аралашмасини ҳосил қилиш (нормаллаштириш, тозалаш, пастеризациялаш ва совутиш);
- нормаллаштирилган сут аралашмаси ва ачитқини дозаларга ажратиш, ачитқини сут аралашмаси таркибига киритиш;
- ачитқи қўшилган сут аралашмасини ҳамда ҳосил бўлган лаҳтани аралаштириш ва муайян шароитларда бир муддат ушлаб туриш;
- сут лаҳтасини музли сув билан совутиш, уни етилтириш ва аралаштириш;
- тайёр маҳсулотни истеъмол идишларига қадоқлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Ивителинган сутдан резервуарли усулда маҳсулот ишлаб чиқариш линияси хом сутни қайта ишлашга тайёрловчи жиҳозлар комплексида бошланади. Бу комплекс таркиби ўзи сўрувчи насослар, сут сарфини ўлчаш асбоблари, филтрлар, совутиш ускуналари ва сут сақланадиган резервуарлардан иборат бўлади.

Нормаллаштирилган сут аралашмасини ҳосил қилиш, унга ачитқи қўшиш ва ивитиш жиҳозларидан иборат комплекслар линияда етакчи ҳисобланади. Бу комплекс таркиби насослар, иссиқлик алмашилиш ускуналари, қаймоқ ажратувчи сепараторлар, сут аралашмаси компонентларини аралаштириш учун дозатор ва резервуарлар, сут тозаловчи сепараторлар ва гомогенизаторлар ҳамда кўп функцияли универсал қурилмалардан - сут аралашмасига ачитқи қўшиш, ивитиш ва келгусида ивителинган сутни совутиш, аралаштириш ва ҳосил бўлган сут лаҳтасини маълум бир муддат ушлаб туриш қурилмаларидан иборат бўлади.

Линияни якунловчи жиҳозлар комплексида тайёр маҳсулот ҳосил қилинади. Бу жиҳозлар комплекси таркибига сақлаш учун резервуарлар, насослар, совутиш ускуналари ва тайёр маҳсулотни истеъмол идишларига кадоқлаш машиналари киритилади.

Ивитилган сутдан резервуарли усулда маҳсулот ишлаб чиқариш технологик линиясининг машина-аппаратуравий схемаси қуйидаги 4.6-расмда тасвирланган.

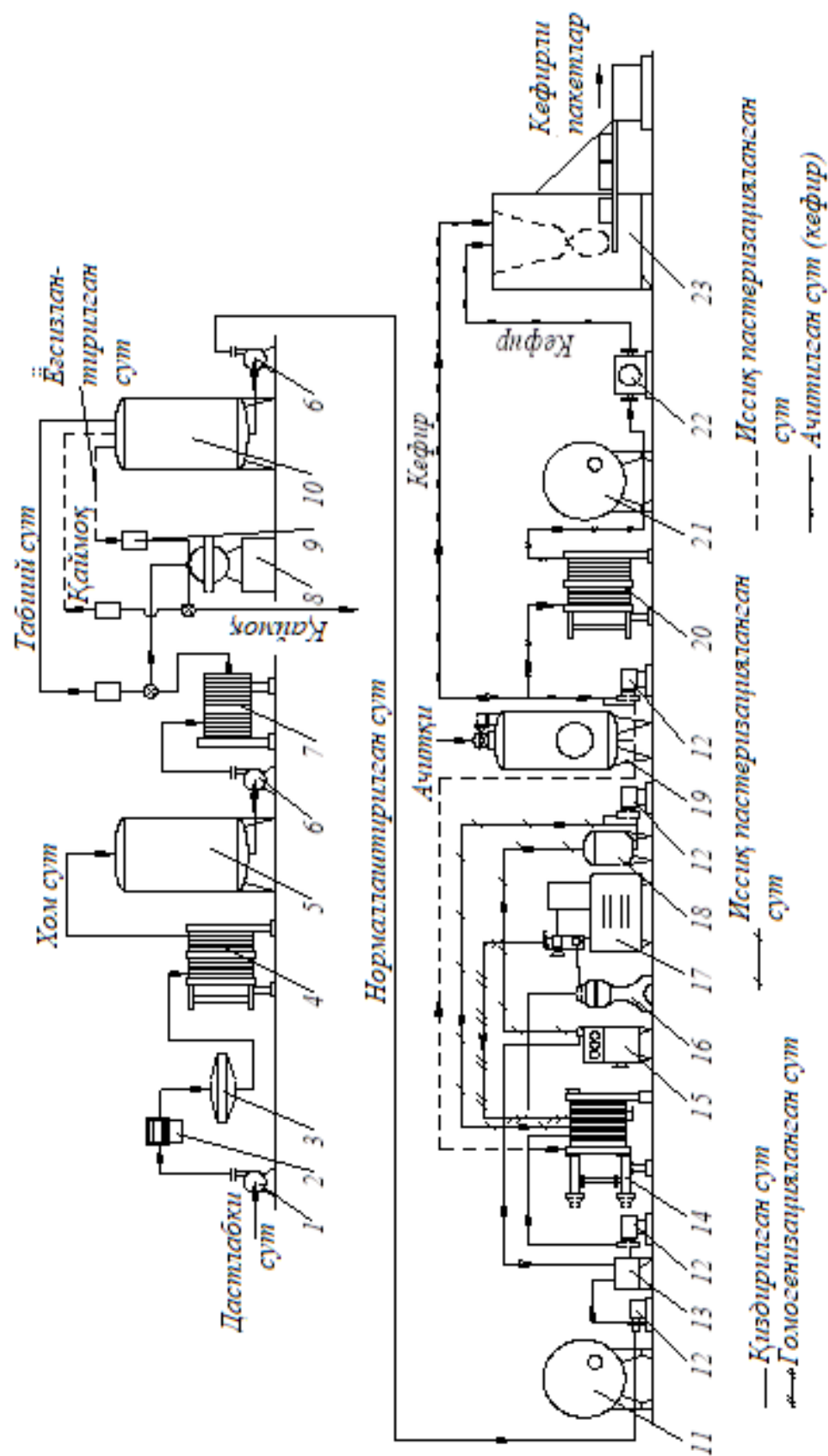
Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Лаборатория текширувларидан ўтган ва сифати аниқланган хом сут марказдан қочма типдаги ўзи сўрувчи электронасослар 1 ёрдамида сарф ўлчаш асбоби 2 ва фильтр 3 ўрнатилган технологик қувурлар орқали ишлаб чиқаришга узатилади. Тозаланган хом сут пластина юзали совутиш ускунасида 4 совутилади ва резервуарга 5 юкланади.

Нормаллаштирилган сут аралашмаси олиш учун хом сут марказдан қочма типдаги насос 6 воситасида иссиқлик ва механик ишлов бериш босқичларига узатилади.

Иш унумдорлиги 2,5 ва 5 т/соат бўлган линияларда сутни нормаллаштириш жараёни даврий (резервуарли) усулда амалга оширилади. Бунинг учун хом сут пластина юзали 7 иссиқлик алмашилиш ускунасида $41\div 45$ °C ҳароратгача қиздирилади ва қаймоқ ажратувчи сепараторга 8 берилади. Сепараторда сут қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутга ажратилади.

Резервуарда 10 компонентларни ўзаро аралаштириш йўли билан сут аралашмаси нормаллаштирилади. Бунинг учун дозаторлар 9 ёрдамида обдон аралаштиралаётган натурал сутнинг муайян миқдорига ёғсизлантирилганг сут ёки қаймоқнинг ҳисобланган зарурий миқдори (моддий баланс ҳисобларига асосан) қўшилади.

Агар технологик жараёнда дискли қуриткичларда ҳосил қилинган қуруқ сут ишлатилса, у ҳолда қуруқ сут бирламчи тарзда сувда эритилади ва сўнгра ундан фойдаланилади.



4.6- расм. Ивигилган сүтдан резерварли усулда махсулот ишлаб чикариш технологик линиясининг машина-

Резервуардан 10 нормаллаштирилган сут аралашмаси насос 6 билан ишлаб чиқариш резервуарига 11 ҳайдалади. Ивителинган сутдан маҳсулот тайёрлаш учун сут аралашмаси насос-дозаторлар 12 воситасида, босимни ростлаш бачоги 13 орқали, пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунасининг 14 биринчи рекуперация секциясига берилади ва унда $35\div45^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилгач, сут тозаловчи сепараторда 16 механик чиқиндилардан тозаланади.

Нормаллаштирилган сут аралашмаси тозалангандан сўнг гомогенизаторда 17, клапандаги $12,5\div17,5$ МПа босим остида ва $43\div85^{\circ}\text{C}$ ҳароратда, қайта ишланади. Шундан сўнг бу аралашма пастеризациялаш-совутиш ускунасида 14 пастеризацияланади. Пастеризациялаш жараёни $90\div94^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ва 2÷8 минут давомида ёки $85\div89^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ва 10÷15 минут давомида олиб борилади. Мазкур ҳароратларда сут 30÷40 минут давомида ушлаб турилиши мумкин. Ускуна 14 пластина юзали қурилмага берилаётган сут сарфини бир меъёрда бўлишини таъминловчи (стабилловчи) мослама ва бошқарув пульти 15 билан таъминланади. Пастеризацияланган сут аралашмаси в резервуарга 18 юкланади ва унда маълум бир муддат ушлаб турилади.

Резервуарли услуб бўйича кефир ишлаб чиқаришда сут аралашмаси резервуардан 18 насос-дозатор 12 воситасида пастеризациялаш-совутиш ускунасига 14 узатилади ва бу ерда у ивитиш ҳароратигача ($23\div25^{\circ}\text{C}$) қиздирилади. Сут аралашмасига ачитқи қўшиш ва уни ивитиш операциялари кўп функцияли универсал қурилмада 19 бажарилади. Қурилма сув билан совутиш ғилофи ва махсус аралаштириш мосламаси (сут аралашмаси ва ачитқини тўлиқ аралаштириш учун) билан таъминланган бўлади. Ушбу қурилмада ҳосил бўлган сут лахтаси ҳам мазкур аралаштиргич воситасида аралаштирилади.

Аралашманинг кўпикланиши келгусида кефирни сақлаш пайтида унинг таркибидан зардобни ажралишига таъсир кўрсатади. Шу сабабдан сут аралашмаси қурилмага 19 унинг тубидаги штуцер орқали берилади.

Ишлаб чиқариш шароитида кефир ачитқиси нормаллаштирилган сут аралашмасига, унинг массасига нисбатан 3÷5 % миқдорда киритилади ёки насос-дозатор ёрдамида, қурилмага 19 берилаётган сут аралашмаси оқими таркибига (ёки уни қурилмага беришдан аввал) қўшиб ҳайдалади. Ачитқини сут аралашмаси билан яхши қўшилиши учун резервуар аралашма билан тўлдирилаётган пайтда аралаштириш мосламаси мунтазам ишлаб туриши лозим. Қурилма 19 тўлгандан сўнг орадан 15 минут ўтгач аралаштириш жараёни тўхтатилади.

Аралашма 23÷25 °С ҳароратда кислоталик кўрсаткичи 85÷100 °Т (рН 4,65÷4,50) бўлган сутли-оқсилли лахта ҳосил бўлгунча қадар ивителиди.

Ивитиш жараёни тугалланиши билан қурилма 19 ғилофига музли сув берилади. Совутиш бошланганидан сўнг орадан 60÷90 минут вақт ўтиши билан аралаштириш мосламаси ишга туширилади. Сут лахтаси 10÷30 минут давомида аралаштирилади. Аралаштирилган сут лахтасининг консистенцияси бир жинсли бўлиши лозим. Маҳсулотни сақлаш пайтида таркиби бир жинсли бўлмаган палахсали кефирдан зардоб ажралиб чиқиши мумкин.

Аралаштирилган ва 18÷22 °С ҳароратгача совутилган сут лахтасини етилтириш учун 6 соатга тинч ҳолатда қолдирилади. Бу пайтда қурилма 19 ғилофига сув бериш тўхтатилмайди. Биринчи маротаба аралаштиришдан сўнг аралаштиргич 1÷1,5 соатга тўхтатилади. Аралаштириш жараёни келгусида даврий тарзда олиб борилади, яъни ҳарорат 12÷16 °С га етгунча аралаштиргич ҳар бир соатда 2÷10 минут мобайнида ишга туширилади. Шундан сўнг сут лахтасини етилтириш учун 9÷13 соатга тинч ҳолатда қолдирилади. Бу пайтда қурилма 19 ғилофига сув бериш тўхтатилади.

Линиянинг иш унумдорлигига кўра кефир ҳосил бўлиш жараёнини тугаллаш икки услубда амалга оширилади. Иш унумдорлиги 2,5 ва 5 тн/соат бўлган линияларда тайёр маҳсулотни истеъмол идишларига қадоқлаш учун кефир қурилмадан 19 насос 12 воситасида қадоқлаш машинасининг 23 қабул қилиш воронкасига юкланади.

Иш унумдорлиги 10 ва 15 тн/соат бўлган линияларда эса тайёр кефирни идишларга қадоқлашдан аввал уни бирламчи тарзда $4\div 8$ °C ҳароратгача пластина юзали совутиш ускунасида 20 совутилади ва оралик резервуарга 21 юкланади. Шундан сўнг истеъмол идишларига қадоқландиган кефир резервуардан 21 насос 22 воситасида қадоқлаш машинасининг 23 қабул қилиш воронкасига юкланади.

Тайёр маҳсулот консистенциясини яхшилаш мақсадида қадоқланган кефирни реализация қилишдан аввал совутиш камерасида $4\div 8$ °C ҳароратда ушлаб туриш тавсия этилади.



**Агар инсон бирор касбни мукамал эгалласа,
меҳнат унга ҳузур бағишлайди, бахт келтиради.**

Андре МОРУА

4.6. ТВОРОГ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Творог - бу пастасимон кўринишдаги концентрацияланган оқсилли маҳсулот бўлиб, у ивигилган сутдан суюқ фракцияни қисман ажратиш натижасида ҳосил қилинади. Творог турига кўра ундаги қуруқ моддаларнинг массавий улуши $20\div 35$ %, ёғ - $0,6\div 18$ %, оқсиллар - $15\div 20$ % ни ташкил этади.

Пархез маҳсулот ва болалар озукаси ҳисобланувчи творогнинг ўзига хос қиммати таркибидаги нисбатан кўп миқдорда бўлган оқсиллар, минерал моддалар, витаминлар ва микроэлементлар ҳамда алмашинмайдиган аминокислота - метиониннинг ўзаро қулай бирикканлиги билан тушунтирилади.

Творог маҳсулотлари ассортименти қуйидаги гуруҳлардан иборат бўлади:

- таркибидаги ёғнинг массавий улуши 0,6 % дан ортиқ бўлмаган кам ёғли творог;
- ўртача ёғлилиқдаги ва ёғли творог (ёғлилиги 9 ва 18 %);
- болалар учун юмшоқ пархез твороги (ёғлилиги 9 %);

- таркибида турлича миқдорда ёғ тутган, тўлдирувчи сифатида эса мева қўшилган ва бошқа қўшимчалар киритилган творог пасталари ва сироклар.

Творог сифати физик-кимёвий, органолептик ва микробиологик кўрсаткичлар бўйича баҳоланади. Творог таркиби намлик, ёғ ва оксиллар массавий улушларининг меъёрий миқдорларига ҳамда кислоталик кўрсаткичининг рухсат этилган қийматига мос келиши керак. Касаллик келтириб чиқарувчи микроорганизмлар ва зарарли кимёвий моддаларнинг творог таркибида бўлишига рухсат этилмайди.

Творог ишлаб чиқариш учун асосий хомашё сифатида II навдан паст бўлмаган ва кислоталиги 20 °Т дан ортиқ бўлмаган натурал сигир сути ёки кислоталиги 21 °Т дан ортиқ бўлмаган ёғсизлантирилган сут ишлатилади. Айрим творог турларини тайёрлашда дискли куриткичларда ҳосил қилинган куруқ сут ва қаймоқ ишлатишга рухсат этилади.

Сутни ивитиш учун сут кислотаси ҳосил қилувчи бактерияларнинг соф культукрасидан тайёрланган ачиткилар ва ҳайвонот хомашёсидан (ширдон ёки пепсин) тайёрланадиган фермент препаратларининг эритмалари қўлланилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Творог тайёрлашнинг иккита - анъанавий (одатдагидек) ва алоҳида усуллари мавжуд. Анъанавий усулга кўра творог аввалдан тайёрлаб қўйилган нормаллаштирилган сут аралашмасидан ҳосил қилинади.

Алоҳида усулнинг моҳияти шундан иборатки, бунда творог тайёрлаш учун ишлатиладиган сут бирламчи тарзда сепаратордан ўтказилади. Ҳосил бўлган ёғсизлантирилган сутдан ёғи кам бўлган творог ишлаб чиқарилади. Келгусида бу творокка унинг ёғлилик даражасини 9 ёки 18 % гача орттириш мақсадида зарур бўлган миқдорда қаймоқ қўшилади. Творогни алоҳида усул бўйича ишлаб чиқарилиши зардоб ажратиш жараёнини тезлаштиради ва технологик йўқотилишларни сезиларли даражада қисқартиради.

Қуюқ масса (лахта) ҳосил қилиш усулига кўра творог ишлаб чиқаришнинг иккита услуби мавжуд: кислотали ва ширдонли-кислотали.

Кислотали услуб сутни фақат сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар ёрдамида ивитиш ва оксилларни кислотали коагуляцияланиши натижасида ҳосил бўлган лаҳтани келгусида қиздириш йўли билан ортиқча зардобни ажратиб олишга асосланади. Шу услубда ёғсиз ва ёғи камайтирилган твороглар ҳам тайёрланади, чунки лаҳтани қиздириш жараёнида ажралаётган зардоб таркибида ёғ миқдорини йўқотилиши сезиларли даражада ортади. Бундан ташқари, бу услуб янада майин консистенцияга эга бўлган ёғсиз творог ишлаб чиқарилишини таъминлайди. Оксилларни кислотали коагуляцияланиши натижасида ҳосил бўлган лаҳтанинг фазавий структурасини мустаҳкамлиги бўш бўлиб, у казеиннинг майда заррачалари ўртасидаги бўш боғлар билан шаклланади. Одатда лаҳта таркибидан зардоб ажралиб чиқишини осонлаштириш учун уни қиздириш талаб этилади.

Ширдонли-кислотали услубда сутни ивитиш пайтида лаҳта ширдон ферменти ва сут кислотасининг комбинирланган (аралаш) таъсири остида шаклланади. Кальций хлорид пастеризацияланган сутнинг ширдон ферменти таъсири остида зич, зардобни яхши ажратувчи лаҳта ҳосил қилиш хусусиятини тиклайди. Ширдон ферменти таъсири остида казеин биринчи босқичда параказеинга айланади, иккинчи босқичда эса параказеиндан лаҳта ҳосил бўлади. Параказеинга айланиши пайтида казеин изоэлектрик нуқтани pH 4,6 дан то 5,2 гача суради. Шу сабабдан ширдон ферменти таъсири остида лаҳта ҳосил бўлиши, оксилларни сут кислотаси ёрдамида чўктиришдан кўра тезроқ кечади. Ҳосил бўлган лаҳтанинг кислоталик кўрсаткичи паст бўлади, технологик жараён $2\div 4$ соатга тезлашади. Ширдонли-кислотали коагуляция пайтида катта заррачалар ўртасида ҳосил бўлувчи кальцийли кўприкчалар лаҳтанинг мустаҳкамлигини юқори бўлишини таъминлайди. Бундай лаҳталардан, кислотали лаҳталарга нисбатан, зардоб яхши ажралиб чиқади, чунки уларда оксилнинг фазовий структурасини зичлашуви тезроқ кечади. Шу сабабдан зардоб ажралишини тезлаштириш мақсадида лаҳтани қиздириш талаб этилмайди.

Ширдонли-кислотали услубда ёғли ва ўртача ёғлиликдаги твороглар тайёрланади. Бу пайтда ёғни ажралаётган зардоб таркибида йўқотилиши камаяди. Кислотали ивиш пайтида кальций тузлари зардоб таркибига ўтади, ширдонли-кислотали ивишда эса палла таркибида сақланиб қолади. Бу ҳолат болалар учун творог тайёрлашда, улар учун суяк тўқималарини мустаҳкамлаш нақадар муҳим эканлигини нуқтаи назаридан, эътиборга олиниши зарур.

Тайёр қадокланган творог реализация қилингунча 8°C дан юқори бўлмаган ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги $80\div 85\%$ бўлган шароитда 36 соатдан ортиқ бўлмаган вақт ичида сақланиши мумкин. Агар сақланиш муддати ортиб кетса творогда тўхтамайдиган ферментатив реакциялар натижасида юзага келувчи нуқсонлар ортиб боради.

Баҳор ва ёз пайтларида творогни захирага йиғиш мақсадида уни музлатилади. Муздан туширилган творогнинг сифати унинг музлатиш услубига боғлиқ бўлади. Аста секин музлатиш пайтида намликни йирик муз кристаллари кўринишида музлаши натижасида творог майда донатор ва сочилувчан консистенцияга эга бўлади.

Тез музлатилганда намлик творогнинг умумий массаси бўйлаб бир пайтнинг ўзида бир қанча майда кристаллар кўринишида музлайди. Бу муз кристаллари творог структурасини бузмайди ва муздан туширилгандан сўнг у дастлабки хоссаларини қайта тиклаб олади. Муздан тушириш пайтида творог заррачаларини майда муз кристаллари билан бузилиши натижасида ҳаттоки унинг биз хоҳламаган донатор консистенцияси ҳам йўқолиши мумкин.

Қадокланган творог (ҳар бири $7\div 10$ килограммдан иборат бўлган блоклар ва 0,5 килограммли брикетлар кўринишида) узлуксиз ишловчи музлатиш камераларида минус $25\div 30^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ва $1,5\div 3,0$ соат давомида музлатилади. Музлатилган блоклар ҳарорати минус 18°C ва минус 25°C бўлади. Музлатилган блоклар картон кутиларга жойлаштирилган ҳолатда, мазкур ҳароратларда ва тегишли тартибларда, 8 ва 12 ой мобайнида сақланади. Творог 20°C дан юқори бўлмаган ҳароратда 12 соат мобайнида муздан туширилади.

Технологик жараён босқичлари. Алоҳида услуб бўйича творог ишлаб чиқариш жараёнлари қуйидаги босқичлар ва асосий операциялардан иборат бўлади:

- сутни қабул қилиш, уни сифати бўйича навларга ажратиш ва қабул қилинган миқдорини ўлчаш;
- хом сутни механик чиқиндилардан тозалаш ва совутиш;
- сутни қиздириш, сепарациялаш ҳамда уни қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутга ажратиш;
- қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутни алоҳида тарзда пастеризациялаш, совутиш ва захирага йиғиш;
- ачитқи тайёрлаш ва уни ҳисобланган дозаларда сут таркибига киритиш;
- кальций хлорид ва ширдон ферментини муайян дозаларда сутга қўшиш;
- ёғсизлантирилган сутга ачитқи қўшиш ва уни ивитиш;
- творог лаҳтасини аралаштириш, қиздириш ва совутиш;
- зардобни ажратиш ва творогни совутиш;
- қаймоқ ва нормаллаштирилган творогни ёғ миқдори бўйича дозаларга ажратиш;
- творогни истеъмол идишларига қадоқлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Юмшоқ консистенцияли пархез творог ишлаб чиқарувчи линия хом сутни қайта ишлашга тайёрловчи жиҳозлар комплексидан бошланади. Бу комплекс таркибига ўзи сўрувчи насослар, сут сарфини ўлчаш асбоблари, фильтрлар, совутиш ускуналари ва хом сут сақланадиган резервуарлардан иборат бўлади.

Линия таркибидаги келгуси жиҳозлар комплекси сутни сепарациялаш ҳамда қаймоқ ва ёғсизлантирилган сутни қайта ишлаш учун хизмат қилади. Бу комплекс таркиби қаймоқ ажратувчи сепаратор, пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускуналари, насослар ва қаймоқ сақланадиган резервуарлардан иборат бўлади.

Юмшоқ пархез твороги ҳосил қилувчи жиҳозлар комплекси линияда етакчи бўлиб ҳисобланади. Бу комплекс таркиби ёғсизлантирилган сутга ачитқи қўшиш ва уни ивитиш қурилмаси, ачитқи, кальций хлорид эритмаси ва ширдон ферменти учун дозаторлар, творог палласи учун насослар, лахта учун пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунаси, лахта учун фильтр ва марказдан қочма типдаги сепаратор ва ёғсизлантирилган творог учун совуткичдан иборат бўлади.

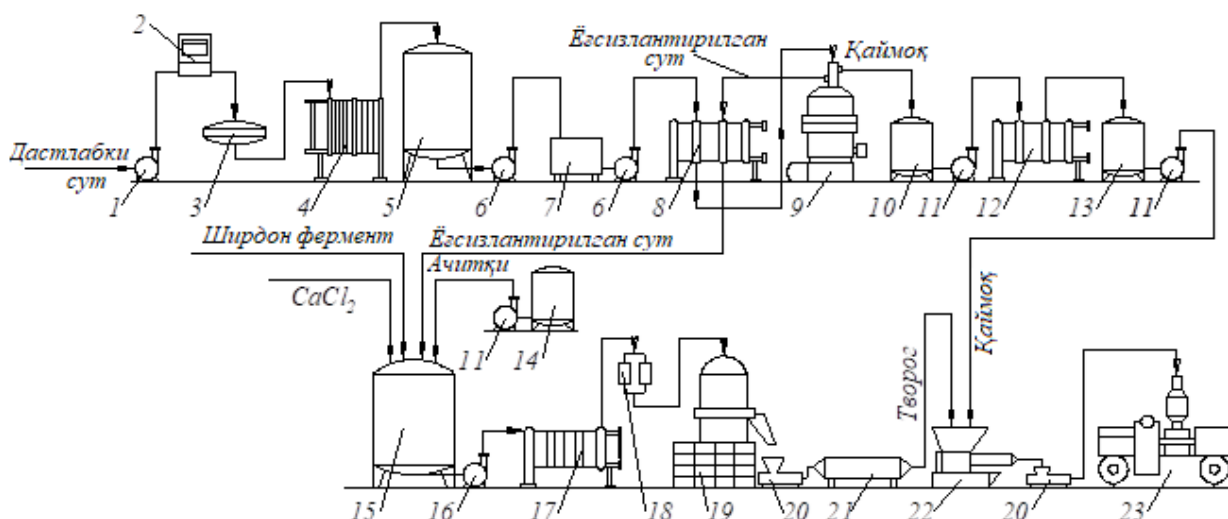
Линиянинг якунловчи комплекси таркибига творог ва қаймоқ учун насос-дозаторлар, аралаштиргич ва қадоқлаш машинаси киритилади.

4.7- расмда творог ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси кўрсатилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Лаборатория текширувларидан ўтган ва сифати аниқлангандан хом сут марказдан қочма типдаги ўзи сўрувчи электронасослар 1 ёрдамида, сарф ўлчаш асбоби 2 ва фильтр 3 ўрнатилган технологик қувурлар орқали ишлаб чиқаришга узатилади. Тозаланган хом сут пластина юзали совутиш ускунасида 4 совутилади ва резервуарга 5 юкланади.

Творог ишлаб чиқариш учун сут резервуардан 5 насос 6 воситасида босимни тенглаштирувчи бачокка 7 берилади, ундан эса насос 6 билан пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунасининг 8 рекуперация секциясига $34\div 40$ °C ҳароратгача қиздириш учун ҳайдалади.

Қиздирилган сут қаймоқ ажратувчи сепараторга 9 келиб тушади ва унда ёғсизлантирилган сутга ва таркибида ёғнинг массавий улуши $50\div 55$ % дан кам бўлмаган қаймоққа ажратилади. Ҳосил бўлган қаймоқ дастлаб оралик идишга 10 берилади, сўнгра насос 11 билан пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунасига 12 узатилади. Бу ускунада қаймоқ $85\div 90$ °C ҳароратда ва $15\div 20$ секунд мобайнида пастеризацияланади, сўнгра $2\div 6$ °C ҳароратгача совутилади ва творог билан аралаштирилгунча, вақтинча сақлаб туриш учун қобиқли резервуарга 13 йўналтирилади.



4.7- расм. Юмшоқ консистенцияли пархезбоп творог ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Ёғсизлантирилган (ёғнинг массавий улуши 0,05 % дан ортиқ бўлмаган) сут сепаратордан 9 пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунасига 8 берилади. Бу ускунада дастлаб сут $75\div 80^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ва $15\div 20$ с давомида пастеризацияланади. Пастеризациялаш ҳарорати сут лахтасининг физик-кимёвий хоссасига таъсир кўрсатади. Лахта хоссаларининг ўзгариши, ўз навбатида, тайёр маҳсулотнинг сифати ва чиқиш миқдорида ўз аксини топади. Мисол учун, агар пастеризациялаш ҳарорати паст бўлса ҳосил бўладиган лахта етарли даражада зич бўлмайди, чунки зардоб оксиллари ажратилиб олинadиган зардоб таркибига амалий жиҳатдан тўла ўтиб кетади ва натижада творогни чиқиш миқдори пасаяди. Пастеризациялаш ҳароратининг кўтарилиб бориши билан лахта ҳосил қилишда иштирок этувчи зардоб оксилларининг денатурацияланиши ортади. Бу пайтда ҳосил бўладиган лахтанинг мустаҳкамлиги ортиб, намликни ушлаб қолиш хусусияти кучаяди.

Мазкур ҳолат зардоб ажралиб чиқиш интенсивлигининг камайишига сабаб бўлади ва тайёр маҳсулотнинг чиқиш миқдори ортади. Сут лахтасини пастеризациялаш ва қайта ишлаш режимларини ростлаш ҳамда ачитқи штаммларини танлаш йўли билан зарурий реологик ва нам ушлаш хоссаларига эга бўлган лахта ҳосил қилиш мумкин. Пастеризацияланган сут пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунасининг 8 рециркуляция

секциясида ивитиш ҳароратигача совутилади (йилнинг иссиқ пайтларида $26\div 30$ °C гача, совуқ даврларда эса - $28\div 32$ °C гача). Совутилган сут аралаштириш мосламаси билан таъминланган қобикли аппаратга 15 унга ачитқи қўшиш учун йўналтирилади.

Творог ишлаб чиқариш учун ачитқи резервуарда 14 сут кислота ҳосил қилувчи мезофилъ стрептококларнинг тоза культураси асосида тайёрланади ва насос 11 билан қурилмага 15 муайян дозаларда узатилади. Шундан сўнг, бу қурилмага кальций хлорид ва ширдон ферменти ҳисобланган миқдорларда кетма-кет тартибда берилади. Бу компонентлар сутга уни узлуксиз аралаштириб турилган ҳолатда қўшилади.

Ачитқи қўшилган сут $10\div 15$ минут давомида мунтазам аралаштирилиб турилади, сўнгра зарурий кислоталик кўрсаткичига эга бўлган лахта ҳосил бўлгунча тинч ҳолатда қолдирилади. Сутни ивитиш жараёни якунланганлиги лахтани актив кислоталиги бўйича аниқланади. Сут лахтасининг актив кислоталик кўрсаткичи $pH\ 4.4\div 4.5$, зардобнинг титрланадиган кислоталиги $60\div 70$ °T ёки лахтанинг титрланадиган кислоталиги $90\div 110$ °T чегараларда бўлиши лозим. Кислоталиги паст бўлган лахтани сепарациялаш пайтида сепаратор 19 соплоси тикилиб қолиши мумкин. Сутни ивитиш давомийлиги $8\div 10$ соатни ташкил этади. Тайёр лахта $5\div 10$ минут давомида обдон аралаштирилади, сўнгра насос 16 воситасида пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунасига 17 узатилади. Фақат сут лахтаси учун мўлжалланган бу ускунада унинг таркибидан зардобни яхши ажратиб олиш учун у $58\div 62$ °C ҳароратгача қиздирилади. Шундан сўнг лахта $25\div 32$ °C ҳароратгача совутилади ва шу сабабдан у зардоб ва оксилли қисмларга тўлиқ ажралади. Совутиш ускунасидан 17 лахта сим тўрли фильтр 18 орқали творог ажратувчи сепараторга 19 босим остида берилади ва бу жиҳозда творог ва зардобга ажратилади.

Сут лахтасидан зардобни интенсив тарзда ажралиб чиқишини олдини олиш мақсадида сепараторнинг 19 иш жараёнида қурилмадаги 15 аралаштиргич даврий тарзда ишлатиб турилади.

Барча турдаги пархезбоп юмшоқ творог ишлаб чиқаришда ёғсизлан-тирилган творог таркибидаги намликнинг массавий улуши 80 % дан ортик бўлмаслиги керак.

Ҳосил бўлган ёғсиз творог бир винтли насос 20 воситасида, уни 12÷16 °С ҳароратгача совутиш мақсадида 21 совуткичга узатилади. Творог тайёр-лашда ёғсиз творог совуткичдан 21 кадоқлаш машинасининг 23 қабул қилувчи бункерига бевосита, аралаштиргичга 22 туширилмасдан, келиб тушади. Шундан сўнг истеъмол идишларига жойлаштирилган творог 4÷8 °С ҳароратгача совутилади. Ёғли творог ишлаб чиқариш пайтида совутилган творог аралаштиргичга 22 йўналтирилади. Бу машинага сиғимли идишдан 13 насос-дозатор 11 воситасида пастеризацияланган ва совутилган қаймоқ ҳам берилади ва улар обдон аралаштирилади. Тайёр творог машиналарда 23 кадоқланади ва совутиш камерасига 1÷8 °С ҳароратгача қўшимча совутиш учун йўналтирилади.



Умрнинг бутун маъноси мавҳумликни тўхтовсиз забт этиш, тобора ва ҳамиша кўпроқ билишга интилишдир.

Эмил ЗОЛЯ

4.7. ПИШЛОҚ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Пишлоқ - юмшоқ, зич ёки ярим қаттиқ кўринишдаги шакл берилган озуқавий масса бўлиб, у сутнинг ферментатив ивиши натижасида ҳосил бўлган ва ажралган пишлоқ массасини (лаҳтасини) келгусида қайта ишлаш ва етилтириш натижасида ҳосил бўлади.

Пишлоқ - сутнинг идеал концентрати бўлиб, у биологик жиҳатдан энг тўйимли, лаззатли, осон сингийдиган ва пархезбоп маҳсулотлардан бири саналади. Пишлоқ турига кўра унинг таркибидаги куруқ моддаларнинг массавий улуши 45÷65 %, оқсиллар миқдори 15÷30 %, ёғ миқдори эса 9÷32 % бўлади. 100 грамм пишлоқнинг энергетик қиймати 250÷390 ккал бўлади.

Пишлоқнинг юқори даражадаги озуқавий қиймати унинг таркибидаги сут оксиллари ва ёғлар концентрациясининг юқорилиги, инсон организми учун зарур бўлган эркин аминокислоталар (шу жумладан, алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар ҳам), ёғ кислоталари ва бошқа органик кислоталар, витаминлар, микроэлементлар ва минерал моддаларнинг (хусусан кальций ва фосфор тузлари) мавжудлиги билан белгиланади.

Ишлаб чиқариладиган барча пишлоқлар гуруҳлар, турлар ва навларга ажратилади. Таъмига кўра пишлоқлар ўткир, майин, хушбўй, тузланган ва чучук турларга бўлинади. Консистенциясига кўра пишлоқлар юмшоқ, қаттиқ, ярим қаттиқ ва ярим юмшоқ бўлиши мумкин.

Пишлоқ тайёрлашда иштирок этадиган микроорганизмларнинг турлари, ишлаб чиқаришнинг технологик режимлари, маҳсулотнинг текстур белгилари ва ундаги ёғ миқдорига кўра пишлоқлар гуруҳларга ажратилади.

Ачитқи қўшиб ивитилган сутдан ва ширдон суви ферментлари иштирокида тайёрланадиган пишлоқ турлари мавжуд. Ачитқи қўшиб ивитилган сутдан тайёрланадиган пишлоқлар сутни ивишига сабаб бўлувчи бактериялардан иборат ачитқилар ёрдамида ишлаб чиқарилади. Бундай маҳсулот консистенцияси юмшоқ ёки биров зичланган бўлади. Ширдонли пишлоқлар сутни ивишга олиб келувчи ширдон сувидаги ферментлар иштирокида ишлаб чиқарилади.

Ишлаб чиқаришнинг технологик режимларига кўра ширдонли, ширдонли-кислотали, ширдонли тузланган ҳамда эритилган ва қайта ишланган пишлоқ турлари мавжуд.

Айрим пишлоқ турлари узоқ муддатларда (2 ойдан кам бўлмаган) етилгандан сўнг истеъмол қилинади, бошқалари эса, масалан ивитилган сутдан тайёрланадиган пишлоқлар ва юмшоқ пишлоқларнинг алоҳида турлари, янги тайёрланган ҳолатда истеъмол қилинади.

Текстур белгиларига кўра ширдонли пишлоқларнинг қуйидаги турлари ишлаб чиқарилади:

- қаттиқ пишлоқлар (россия, швейцария, кострома ва голланд пишлоқлари);

- юмшоқ пишлоқлар (хаваскорлар учун, рокфор, бринза ва ҳ.);

- колбаса шаклидаги ва пастасимон кўринишдаги юмшоқ пишлоқлар ва бошқалар (колбаса кўринишидаги дудланган, «Дружба», «Янтарь» ва ҳ.).

Турларига кўра пишлоқлар узунчоқ чоркирра (брусок), квадрат, тўғри тўртбурчак, овал, думалок, узун ва калта цилиндрсимон, конуссимон ва диск шаклида, турлича ўлчамларда ва оғирликда (30÷50 граммдан то 50÷100 килограммгача) ишлаб чиқарилади. Пишлоқлар юзаси юмшоқ, нормал ва мустаҳкам куруқ пўстли, парафинли-полимерли қотишмалар билан қопланган ёки умуман пўстсиз бўлиши мумкин. Одатда юмшоқ пўстли пишлоқлар полимер плёнкаларга ўралади.

Тайёрланган пишлоқларнинг сифати қуйидаги тавсифловчи белгиларга асосан баҳоланади:

- физик-кимёвий кўрсаткичлар (намлиги, ёғ ва ош тузининг массавий улушлари, актив кислоталиги ва ҳ.);

- органолептик кўрсаткичлар (таъми, ҳиди, консистенцияси, кесилган юзасидаги нақши, пишлоқ массасининг ранги ва ташқи кўриниши);

- шакли, геометрик ўлчамлари ва бир бутун пишлоқнинг массаси.

Пишлоқ ишлаб чиқариш учун дастлабки хомашё бўлиб пишлоқ тайёрлашга яроқли бўлган сут ҳисобланади. Пишлоқ тайёрлашга яроқлилиқ тушунчаси тўғри боқилган соғлом сигирдан, санитария-гигиена ва ветеринария қоидаларига қатъий риоя қилинган ҳолатда янги соғиб олинган, ташилган ва сақланган сутнинг нормал физик-кимёвий таркиби ва уни микробиологик жиҳатдан сезиларсиз даражада ифлосланганлиги билан тавсифланади.

Пишлоқ ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган сутни тайёрлаш (етилтириш) учун бактериал ачитқилар ва препаратлар, сутни ивитиш учун эса ширдон суви таркибидаги ферментлар эритмаси қўлланилади. Бактериал ачитқилар ва препаратлар микрофлорасининг таркиби махсус танлаб олинган

ва турлича комбинацияларда тайёрланган сут кислота ҳосил қилувчи бактериялардан иборат бўлади.

Сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар пишлоқда қуйидаги функцияларни бажаради:

- сутнинг асосий компонентларини (лактоза, оқсиллар, ёғ) пишлоқнинг таъми ва ароматик хоссаларини, унинг тўйимлилиги ва биологик қийматини белгиловчи бирикмаларга айлантиради;

- сутни ивитувчи ферментлар таъсирини оширади, ширдонли лахта структурасини шакллантиради ва уни сувсизлантириш самарадорлигини орттиради;

- пишлоқнинг нақши ва унинг консистенциясини шакллантиришда иштирок этади;

- ёт микрофлораларнинг ривожланиши учун ноқулай шароитлар яратади.

Пишлоқ тайёрлашда сутни ивишига сабаб бўлувчи ҳайвонот ферментлари (ширдон ферменти, пепсин) ва улар асосида олинган фермент препаратлари қўлланилади. Ширдон ферменти сут эмадиган ёш бузоқчалар, кўзичоқлар ва эчки улоқчалари ошқозонидан олинади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Пишлоқ ишлаб чиқарувчи корхоналар пишлоқ тайёрлаш учун яроқли бўлган сут ишлаб чиқариш талабларига (иқлим шароити, сигирлар насли, уларни боқиш рациона ва б.) жавоб берадиган регионларга жойлаштирилади. Йирик корхоналарнинг пишлоқ ишлаб чиқариш технологик линиялари одатда бир сменада 25, 50 ёки 100 тонна сутни қайта ишлаш қувватига эга бўлади.

Пишлоқ тайёрлаш технологияси сут таркибидаги қуруқ моддаларни концентрациялаш, сутдаги ферментлар системаси, сутни ивитувчи препарат ва сут таркибидаги микроорганизмлар воситасида кўпайтириладиган ферментлар ҳамда бактериал ачитқилар таъсири остида сут ва пишлоқ массасида кечадиган физик-кимёвий ва биологик ўзгаришларга асосланган.

Янги соғиб олинган сут ўз таркибида қондан ўтувчи бактерицид моддалар (масалан, лактенин) тутати. Бу моддалар сут таркибида маълум бир муддат сақланиб қолади. Бу пайтда улар сут кислота ҳосил қилувчи бактериялар ва бошқа микрофлоралар ривожланишини секинлаштиради ва тўхтатиб қўяди. Шу сабабдан пишлоқ ишлаб чиқаришда сутни тайёрлаш (етилтириш) операциялари амалга оширилади. Сутни етилтиришнинг моҳияти фойдали сут микрофлорасини активлаштириш (кўпайтириш) мақсадида уни маълум бир муддат паст ҳароратларда сақлаб туришдан иборат бўлади. Бу ҳолат ачитки микрофлорасининг ривожланиши учун қулай шароитлар яратади, сутни ширдон ферменти таъсири остида ивишини тезлаштиради, пишлоқ ишлаб чиқариш ва етилтириш технологик жараёнларини жадаллаштиради ҳамда тайёр маҳсулот сифатини оширади.

Пишлоқдаги сутнинг куруқ моддалари (оқсиллар ва ёғ) концентрацияси янги пишлоқ массасини (пишлоқ доначаларини) ҳосил қилиш жараёнида сут лаҳтасини сувсизлантириш даражасига боғлиқ бўлади. Сут лаҳтасида $87\div 89$ % намлик бўлиб, намликни ажралиш интенсивлиги лаҳтанинг кислоталик кўрсаткичи ва пишлоқ массасининг ҳароратига боғлиқ бўлади. Лаҳтанинг юқори кислоталик кўрсаткичи оқсил моддаларининг сувни ушлаш даражасини пасайтиради ва зардоб пишлоқ доначалари таркибидан осон ажралиб чиқади.

Янги тайёрланган пишлоқ массасининг намлиги $50\div 60$ % бўлиши лозим. Бундай кўрсаткичга эришиш учун юмшоқ пишлоқлар ишлаб чиқариш жараёнида палладан зардобни самарали ажралиб чиқишини таъминлаш лозим. Зардоб ажратиш самарадорлигини белгиловчи асосий омил бўлиб унинг кислоталик кўрсаткичи ҳисобланади.

Ширдонли пишлоқларнинг зич консистенцияси ширдон моддалари миқдорининг нисбатан юқори бўлиши билан боғлиқ бўлади. Шу сабабдан, қаттиқ пишлоқ олиш учун янги ҳосил қилинган пишлоқ массасининг намлиги $38\div 47$ % бўлиши лозим. Пишлоқ массасининг бу қадар сезиларли даражада сувсизлантириш учун нафақат лаҳтанинг кислоталигини орттириш,

балки унга иссиқлик ишлови бериш ҳам керак бўлади. Бунинг учун сут аралашмасини ивитиш жараёнида қиздиришдан (биринчи маротаба) ташқари, пишлоқ массасини иккинчи марта, лахтадан зардобни бирламчи тарзда ажратиб олингандан сўнг, қиздириш амалга оширилади.

Қаттиқ ширдонли пишлоқлар ишлаб чиқаришда пишлоқ массасини иккинчи бор қиздириш жараёни икки босқичда амалга оширилади. Биринчи босқичда қиздириш ҳарорати паст, $38\div 42$ °C бўлади, аммо бу ҳарорат сутни ивиш ҳароратидан $6\div 8$ °C юқоридир; иккинчи босқичда пишлоқ массаси юқори ҳароратда ($50\div 60$ °C) қиздирилади. Сут аралашмаси ва пишлоқ массасини қиздириш ҳарорати қиймати пишлоқ массасидаги микрофлора таркиби ва миқдори, микроорганизмларнинг ферментатив активлигига ва пишлоқни етилтириш жараёнига таъсир кўрсатувчи бошқа омилларга сезиларли таъсир кўрсатади.

Янги тайёрланган пишлоқ массасини етилтириш жараёнида, унинг таркибий қисмларида кечадиган ўзгаришлар натижасида, пишлоқ тайёр маҳсулот сифатида унинг ўзига хос бўлган физик-кимёвий таркибга ва органолептик хоссаларга эга бўлади.

Ҳар бир пишлоқ тури пишлоққа хос бўлган умумий таъм ва ҳидга эга бўлиш билан биргаликда унинг ўзигагина хос бўлган қўшимча таъм ва ҳидга, кесим юзасининг нақшига (кўзчаларга) ва майин эластик консистенцияга эга бўлади.

Пишлоқ етилтириш жараёнида кечадиган биокимёвий реакциялар натижасида газларни (углерод (IV) оксид гази, водород, аммиак ва ҳ.) ажралиб чиқиши кузатилади. Бу газлар прессланган пишлоқ доначалари оралиғидаги бўшлиқларда йиғилиб, пишлоқ массасини турлича томонларга суришга ҳаракат қилади. Натижада пишлоқ нақши - кўзчалар ҳосил бўлади. Бу кўзча-ларнинг шакли ва ўлчамларига қараб пишлоқнинг сифатини аниқлаш мумкин бўлади. Масалан, етилиб тобга келган голланд пишлоғининг кесилган юзасидаги кўзчалар бир текис тарқалган, кичик ва

думалоқ шаклда бўлади; швейцар пишлоғининг кўзчалари бир мунча йирик, думалоқ ёки овалсимон шаклда бўлади.

Технологик жараён босқичлари. Пишлоқ ишлаб чиқариш технологик жараёнларини қуйидаги босқичлар ва асосий операцияларга ажратиш мумкин:

- сутни қабул қилиш, сифати бўйича навларга ажратиш ва қабул қилинган сут миқдорини ўлчаш;
- сутни механик чиқиндилардан тозалаш, совутиш ва йиғиш;
- сутни сепарациялаш, нормаллаштириш, пастеризациялаш ва етилтириш;
- сутни ивитишга тайёрлаш;
- сутни ивитиш;
- ажралган лахта ва пишлоқ доначаларига ишлов бериш;
- пишлоқни шакллантириш;
- пишлоқни ўз оғирлиги ва ташқи куч таъсири остида пресшлаш;
- пишлоқни тузлаш;
- пишлоқни етилтириш;
- пишлоқни навларга ажратиш, тамғалаш ва жойлаштириш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Ширдонли қаттиқ пишлоқ ишлаб чиқариш технологик линияси хом сутни қайта ишлашга тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар комплексидан бошланади. Бу комплекс таркибида ўзи сўрувчи насослар, сарф ўлчаш асбоблари, филтрлар, ҳаво ажраткичлар, совутиш ускунаси ва сут сақланадиган резервуарлардан иборат бўлади. Бундан кейин, технологик жараён йўналиши бўйича, нормаллаштирилган ва пастеризацияланган сут тайёрлаш жиҳозлари бўлиши кўзда тутилади. Мазкур комплекс таркиби насослар, сепаратор-қаймоқ ажраткич ёки сепаратор-нормализатор, сутли аралашма компонентлари учун дозаторлар, пластина юзали пастеризациялаш-совутиш ускунаси, сутни нормаллаштириш, етилтириш ва сақлаш учун зарур бўладиган резервуарлар-дан иборат бўлади.

Келгуси жиҳозлар комплексининг асосий вазифаси пишлоқ массаси олиш ва пишлоқ доначаларига ишлов беришдан иборат бўлади. Бу комплекс таркибига компонентлар ва препаратлар учун дозаторлар билан таъминланган пишлоқ тайёрлаш ваннаси, сутни ивитиш пайтида ҳосил бўладиган лаҳтани кесиш учун мосламалар, пишлоқ доначаларини обдон аралаштириш (қориш) ва қиздириш жиҳозлари ҳамда пишлоқ доначалари учун насос киритилади.

Пишлоққа шакл бериш қурилмалари, пресслар, тамғалаш мосламаси, пишлоқни тузлаш ва етилтириш учун контейнерлар, пишлоқни ювиш ва қуриштириш машиналари ҳамда пишлоққа ишлов бериш ва уни етилтириш жараёнида қўлланиладиган ташувчи мосламалар ва сақлаш жиҳозларидан иборат бўлган пишлоқ ҳосил қилиш комплекси етакчи ҳисобланади.

Линиянинг яқунловчи комплекси таркибига пишлоқ юзасига ҳимоя қатламини қоплаш жиҳозлари - парафинерлар, пишлоқни полимер плёнкаларга ва савдо идишларига жойлаштириш машиналари ҳамда пишлоқни етилтириш жараёнида уни корхона омборлари, базалар ва совуткичлар ўртасида ташиш ва сақлаш учун қўлланиладиган жиҳозлар киритилади.

4.8- расмда узунчоқ чорқирра бўлақлар шаклидаги қаттиқ голланд пишлоғи ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси келтирилган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Пишлоқ тайёрлаш учун яроқли бўлган сутнинг сифати текширилгач, уни ўзи сўрувчи насос 1 воситасида, фильтр 2 ва сарф ўлчаш асбоби 3 орқали, сут сақлаш резервуарига 4 ҳайдалади. Пишлоқ тайёрлаш учун сут резервуардан 4 насос 5 билан пластина юзали иссиқлик алмашилиш аппаратида 6 йўналтирилади ва унда $35\div 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилади. Келгусида сут тозаловчи сепаратор 7 ва пластина юзали совуткич 8 орқали резервуарга 9 келиб тушади. Резервуардаги сут $8\div 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ҳароратда $10\div 14$ соат мобайнида етилади.

Сутни нормаллаштириш ва пастеризациялаш жараёнлари узлуксиз оқимда амалга оширилади. Бунинг учун етилган сут резервуардан 9 насос 5

билан босимни тенглаштириш бачоги 10 орқали пастеризациялаш-совутиш ускунасининг 12 рекуперация секциясига ҳайдалади. Бу ерда сут $40\div 45$ °C ҳароратгача қиздирилади. Келгусида иситилган сут сепараторга 11 келиб тушади. Сепараторда сутни узлуксиз нормаллаштириш ва уни механик чиқиндилардан тозалаш жараёнлари ўзаро бирлаштирилган бўлади. Сепараторда 11 сут икки фракцияга - нормаллаштирилган сут ва қаймоққа ажратилади. Нормаллаштирилган сут қиздириш-пастеризациялаш ускунасининг 12 бошқа бир секциясига, $70\div 72$ °C ҳароратда ва 20÷25 с давомида пастеризациялаш учун, қайтарилади. Келгусида пастеризацияланган сут ивиш ҳароратигача $30\div 34$ °C совутилади. Пастеризациялаш билан бир пайтда сутга, унинг таркибидан майда дисперсланган газ фазаси ва учувчан моддаларни ажратиб олиш учун, дезодораторларда вакуум остида ишлов берилади. Шу тариқа пишлоқда ёт ҳид ва таъм пайдо бўлишининг олди олинади.

Корхонага келтирилган сут таркибида бактериялар концентрацияси юқори бўлган ҳолатларда уни дастлаб нормаллаштирилади ва пастеризацияланади, сўнгра етилтириш учун узатилади. Нормаллаштирилган ва пастеризацияланган сут сарф ўлчаш асбоби 3 орқали пишлоқ тайёрлаш ваннасига 13 юкланади. Сутни ивитишга тайёрлаш учун унга кальций хлорид, калий ёки натрий нитрат ҳамда бактериал ачитки ва препаратлар муайян дозаларда киритилади. Сут таркибига кальций хлорид киритиш зарурияти сут таркибидаги кальций тузларини пастеризациялаш жараёнида йўқотилиши билан боғлиқ бўлади, чунки тузларнинг бир қисми сутни қиздириш пайтида эрувчан ҳолатдан эримайдиган ҳолатга ўтади. Бу эса сутни ширдон ферментлари таъсирида ивишини ва лаҳтани сувсизлантириш шароитларини мураккаблаштиради. Калий ёки натрий нитрат газ ҳосил қилувчи зарарли микрофлоралар (ичак таёқчалари бактериялари гуруҳи ва ёғ кислотали бижғишни келтириб чиқарувчи бактериялар) ривожланишини сўндириш учун қўлланилади.

Кальций хлорид эритмасининг дозаси 100 кг сутга 10÷40 г курук туз миқдори сарфланиши ҳисобидан келиб чиқиб қўшилади, сутни ивишга олиб келувчи бактериялар асосида тайёрланадиган ачитқи 0,5÷1,0 % миқдорда киритилади. Сут аралашмасининг ивитишдан аввалги титрланадиган кислоталиги 20 °Т дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Сут аралашмасини ивитиш ширдон препарати эритмаси билан амалга оширилади. Пишлоқни етилтириш жараёнини тезлаштириш учун мазкур препаратни биопрепарат (гидролизат) билан аралаштиришга рухсат этилади.

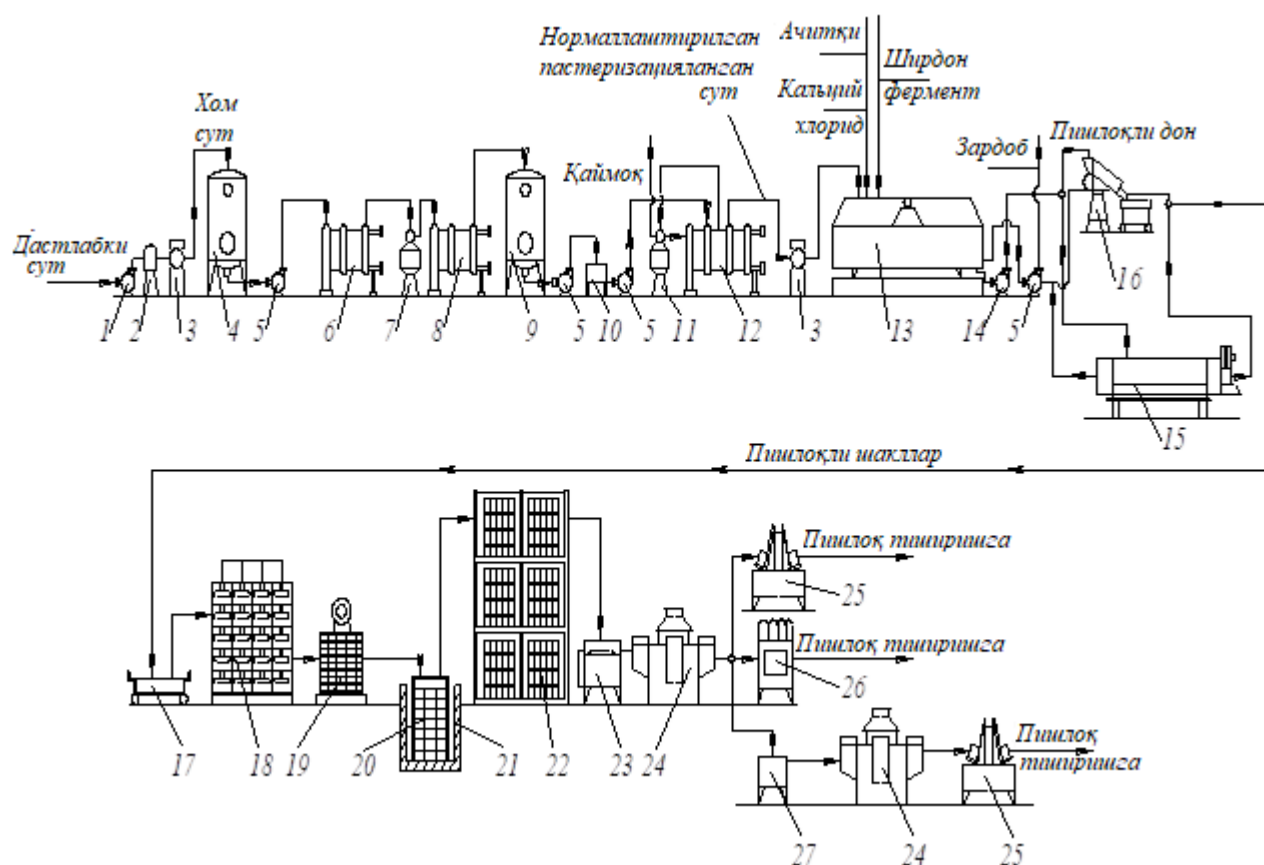
Сутни ивитувчи препарат миқдори 30÷34 °С ҳароратдаги сут аралашмасини 25÷35 минут мобайнида ивишини таъминлаши лозим. Препарат киритилгандан сўнг сут аралашмаси 5÷7 минут давомида обдон аралаштирилади ва лахта ҳосил бўлгунча тинч ҳолатда қолдирилади. Шир-донли лахтанинг тайёр бўлганлиги ивиш давомийлиги ва ажралиб чиққан лахта зичлиги билан баҳоланади. Тайёр бўлган лахта кесилганда текис юзали бўлак ҳосил бўлади ва зангор рангдаги тиниқ зардоб ажралиб чиқади.

Сут лахтасига ишлов бериш ва ундан пишлоқ доначалари ҳосил қилишдан асосий мақсад уни сувсизлантириш ҳамда сут кислотаси ҳосил қилиш жараёни интенсивлиги ва даражасини ростлаш мақсадида амалга оширилади. Бунинг учун қуйидаги операциялар кетма-кет амалга оширилади: лахтани кесиш ва пишлоқ доначаларини ҳосил қилиш, доначаларни обдон аралаштириш, уларни иккинчи маротаба қиздириш ва шундан кейин қайтадан аралаштириш. Лахтани кесиш ва пишлоқ доначаларини ҳосил қилиш жараёни механик пичоқлар (аралаштиргичлар) воситасида амалга оширилади. Аралаштиргичларнинг ҳаракатланиш тезлиги талаб этилган ўлчамлардаги пишлоқ доначаларини олиш, уларнинг максимал даражада бир жинсли бўлишини таъминлаш ва ҳосил бўладиган пишлоқ чанги миқдорини минимал бўлишидан келиб чиқиб ростланади. Пишлоқ турига кўра тайёр лахта 15÷25 минут давомида 3÷5 мм дан 7÷9 мм ўлчамдаги доначалар ҳосил бўлгунча, кесилади. Бу пайтда 30÷40 % зардоб ажратилади.

Ҳосил бўлган пишлоқ доначалари думалоқ шаклга, етарли даражадаги зичликка ва бикирликка эга бўлгунча аралаштирилади. Пишлоқ доначаларини иккинчи маротаба қиздиришдан аввал, агар бунга зарурият бўлса, қўшимча тарзда яна $15 \div 25$ % зардоб ажратилади. Бундан ташқари, актив кислоталик даражаси ортиқча юқори бўлган ҳолатларда, пишлоқ массасини иккинчи маротаба қиздириш олдиан, зардоб пастеризацияланган ичимлик суви билан суюлтирилади ($5 \div 15$ % гача).

Иккинчи маротаба паст ҳароратда қиздириладиган пишлоқлар (масалан, голланд ва россия пишлоқлари) ишлаб чиқаришда пишлоқ доначалари $38 \div 42$ °C ҳароратгача $10 \div 20$ минут давомида қиздирилади. Иккинчи маротаба юқори ҳароратда қиздириладиган пишлоқлар (масалан, швейцар пишлоғи) ишлаб чиқариш пайтида эса, уларнинг турига кўра, пишлоқ доначалари $52 \div 55$ °C дан $55 \div 58$ °C ҳароратгача қиздирилади. Қиздириш $10 \div 15$ минутдан то $20 \div 30$ минутгача, ҳар 1 минутда ҳароратни 1 °C дан ортиқ бўлмаган қийматга ошириш йўли билан амалга оширилади. Бу пайтда пишлоқ доначалари интенсив тарзда аралаштирилиб турилади, аммо пишлоқ доначаларининг қумоқлари ҳосил бўлишига йўл қўйилмайди.

Пिशлоқ консистенциясини яхшилаш учун доначалардан иборат пишлоқ массаси иккинчи маротаба қиздирилгандан сўнг тезда қисман тузланади. Бунинг учун доначалар ва зардоб аралашмасига натрий хлорид эритмаси, 100 кг сутга $200 \div 300$ г миқдорда, киритилади. Иккинчи маротаба қиздирилгандан сўнг пишлоқ массаси доначалар етарлича бикирликка эга бўлгунча қадар қорилиди. Пишлоқ тайёрлаш ваннаси 13 ва бошқа машиналар зардоб ажратиш идишлари билан таъминланади. Зардоб насос 5 воситасида қайта ишлаш учун узатилади. Ишлов берилган пишлоқ доначалари шакллантириш операцияларига узатилади. Пишлоқ икки усулда – қуйма ва уйма усулларда шакллантирилади.



4.8- расм. Узунчоқ чорқирра бўлақлар шаклида қаттиқ голланд пишлоғи ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Пишлоқни қуйма услубда шакллантириш пайтида (масалан, голланд ва россия пишлоқлари) пишлоқ дончалари зардоб қолдиғи билан биргаликда пишлоқ тайёрлаш ваннасида 13 насос 14 воситасида шакл берувчи қурилмага 15 қуйилади. Шакл бериш қурилмасида 15 маҳсулот қатлами 15÷25 минут давомида 1,0÷2,0 кПа босим остида бирламчи тарзда прессланади, сўнгра қолип ўлчамларига мос равишда узунчоқ чорқирра бўлақлар шаклида кесилади. Бундай шаклдаги пишлоқ массаси тележкаларга ўрнатилган ва ўз оғирлиги остида прессланиши учун тайёрланган қолипларга 17 жойлаштирилади. Дастлаб пишлоқ бўлақлари 10÷20 минут ушлаб турилади, сўнгра уларни қолиплардан чиқариб олинади, ағдарилган ҳолатда қайтадан қолипларга солинади, тамғаланади, копқоқлар билан ёпилади ва ўз оғирлиги остида прессланиш жараёни якунланиши учун яна 10÷30 минут ушлаб турилади.

Пишлоқни уйма услубда шакллантириш пайтида пишлоқ дончалари зардобдан ажратгич 16 воситасида ажратиб олинади, сўнгра тележкаларга жойлаштирилган ва ўз оғирлиги остида прессланиши учун тайёрланган қолипларга 17 тўкилади.

Қолиплардаги уйилган пишлоқ дончалари бироз зичланади, шундан сўнг масса ўз оғирлиги остида қолипларда 20÷50 минут давомида прессланади. Бу пайтда пишлоқ массаси бир маротаба ағдарилади, сўнгра пишлоқ тамғаланади ва пресслаш учун узатилади.

Пишлоқ массасини зичлаш, унинг дончалари оралиғидаги эркин зардоб қолдиғини ажратиб олиш ҳамда ёпиқ ва мустаҳкам юза қатламини шакллантириш мақсадида пишлоқ прессланади. Дастлаб пишлоқ массаси ўз оғирлиги таъсири остида, унга қўшимча юк қўйилмаган ҳолатда, прессланади. Ушбу жараён мобайнида пишлоқ массаси туб қопқоқли ёки бундай қопқоқсиз перфорацияланган металл қолипларда бир муддат сақланади.

Иккинчи босқичда пишлоқ ташқи кучлар таъсири остида пресслар 18 воситасида зичланади. Пресслаш режими пишлоқ турига боғлиқ бўлади. Хусусан, голланд пишлоғи ишлаб чиқаришда пресслаш жараёни 1,5÷2,5 соат мобайнида, босимни 10 дан 50 кПа гача мунтазам орттириб бориш режимида, амалга оширилади. Заруриятга кўра ҳар 30÷60 минут оралиғида пишлоқ қайта прессланади. Пресланган пишлоқнинг рН кўрсаткичи 5,5÷5,8, ундаги намликнинг оптимал массавий улуши эса 43÷45 % бўлади.

Келгусида пишлоққа 20 %-ли ош тузи эритмасида 8÷12 °С ҳароратда 2,5÷3,5 сутка мобайнида ишлов берилади. Бунинг учун тарозиларда 19 ўлчаб олинган пишлоқ контейнерларга 20 жойлаштирилади ва юк кўтариш мосламаси воситасида тузлаш этажерида 21 йўналтирилади. Тузли эритма совуткич орқали насос билан циркуляцияланади.

Тузли эритмадан чиқариб олинган пишлоқ брусларининг ташқи юзаси 8÷12 °С ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 90÷95 % бўлган шароитда 2÷3 сутка мобайнида қуритиб олинади. Шундан сўнг пишлоқ кўчма стеллажларга 22 етилтириш учун жойланади. Дастлабки 13÷15 сутка мобай-

нида пишлоқ 10÷12 °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 85÷90 % бўлган шароитда етилтирилади. Сўнгра бир ойгача бўлган муддатда 14÷16 °C ҳароратда, келгусида эса то пишлоқ тўлиқ етилгунча қадар уни 12÷14 °C ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 75÷85 % бўлган шароитда ушлаб турилади. Етилтириш даврида пишлоққа қараш билан боғлиқ операциялар учун қўлланиладиган жиҳозлар комплекти таркибига пишлоқни ювиш 23 ва қуришти 24 машиналари ҳамда уни масофага узатиш мосламалари киритилади. Пишлоқ юзасида моғорлар ва шилимшиқ моддалар пайдо бўлганда уларни 30÷40 °C ҳароратдаги илиқ сув билан, 10÷12 сутка давомида камида бир марта ювилади. Ювилган пишлоқлар машинада 24 енгил қуриштиб олинади ва қайтадан тоза ва қуруқ таҳмонларга жойлаштирилади.

Пишлоқ брусининг деформацияланиши ва пўст қатламининг моғорлашини олдини олиш мақсадида етилтирилаётган пишлоқлар даврий тарзда ағдариб турилади. Бу операция биринчи уч ҳафта давомида ҳар 2 ёки 3 кунда бир марта, келгусида эса – заруриятга кўра амалга оширилади.

20÷25 суткадан сўнг, пишлоқлар юзасида етарли даражадаги қаттиқ пўст ҳосил бўлгандан кейин, пишлоқлар ювилади ва машиналарда 23 ва 24 қуриштилади. Қуриштилган пишлоқ юзаси парафинер машинасида 25 парафинланади.

Пишлоқларга мунтазам тарзда қараб туриш билан боғлиқ ишлар ҳажмини камайтириш ҳамда етилтириш даврида маҳсулот массасининг йўқотилишини қисқартириш мақсадида пишлоқ 10÷14 сутка муддатга полимер плёнкадан тайёрланган пакетга жойлаштирилади. Ушбу операция вакуум остида жойлаштирувчи машина 26 ёрдамида амалга оширилади.

Бундан ташқари, икки қаватли комбинирланган қоплама ҳам қўлланилиши мумкин. Бу пайтда машинада 27 пишлоқ юзасига латекс қопламаси тортилади, шундан сўнг уни машинада 24 қуриштилади ва иккинчи қатлам парафинер 25 машинаси воситасида сурилади.

Етилгандан сўнг пишлоқлар сифати бўйича навларга ажратилади, қоғоз ёки пергаментга ўралади ва ташиладиган идишларга (масалан, картон қутига) жойланади.

	Олим кишининг ишлаб чиқаришдаги иштироки билинмайди, аммо унинг йўқлиги дарров сезилади. <i>ИШЛИНСКИЙ А.Ю. Академик</i>
---	--

4.8. БАЛИҚ КОНСЕРВАЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯСИ

Хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар тавсифи. Балиқ консервалари герметик идишга жойлаштирилган ва микроорганизмлар ҳаёт фаолиятини тўхтатиш учун етарли бўлган ҳароратда стерилизацияланган озиқ-овқат маҳсулотидир. Саноат корхоналарида қуйидаги турдаги балиқ консервалари ишлаб чиқарилади:

- балиқнинг ўз шарбатида, бульонда ёки желе ҳосил қилувчи сардакдаги табиий консервалари;
- қовурилган, бланширланган, қуритилган ёки хом балиқнинг томат соусидаги консервалари;
- дудланган, бланширланган, қуритилган ёки қовурилган балиқнинг ўсимлик ёғидаги консервалари;
- таркибига балиқ билан бирга қовурилган сабзавотлар ҳам киритилган консервалар;
- балиқ тефтели, паштети ва фаршлари.

Табиий балиқ консервалари янги тутиб келтирилган, совутилган ва музлатилган балиқлардан тайёрланади. Барча турдаги балиқ консерваларида балиқлар бўлакларга бўлинган ёки бутун таначалар кўринишида банкаларга зичлаб жойлаштирилади. Лосос балиқлари (кета, горбуша, нерпа ва б.), скумбрия, палтус ва сельд балиқларидан ва треска жигаридан консервалар тайёрлашда балиқ билан билан бирга банкага аччиқ ва хушбўй қалампирлар ва лавр япроқлари ҳам қўшилади. Скумбрия балиғидан консерва тайёрлашда

уни $90\div 95$ °C ҳароратдаги сув буғида, $15\div 20$ минут давомида, бланширланади. Сўнгра, банкага жойлаштирилган балиқ устига, скумбрияни бўлаклаш пайтида ҳосил бўлган калла ва дум қисмларидан тайёрланган бульон қуйилади. Салака, сайра, илон балиқ ва шунга ўхшаш юмшоқ ва майин гўштли балиқлардан консервалар желе ҳосил қилувчи сардакда тайёрланади. Бу пайтда балиқ бўлаклари бутун ҳолатда сақланиб қолади ва тайёр маҳсулотнинг товар кўриниши яхши бўлади.

Балиқ консервалари ишлаб чиқаришда алюминий, шиша ва тунукадан тайёрланган банкалар ишлатилади. Металл банкалар цилиндр, овал, эллипс ва тўғри тўртбурчак шаклида, шиша банкалар эса фақат цилиндрик кўринишда тайёрланади. Тунука банкалар тайёрлаш учун қалинлиги $0,2\div 0,22$ мм бўлган ва юпқа қалай қатлами билан қопланган тунука (оқ тунука) ишлатилади.

Тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилишнинг ўзига хос хусусиятлари. Табиий консервалар ишлаб чиқариш учун фақат I навдан паст бўлмаган янги тутиб келтирилган ёки совутилган балиқлар ишлатилади. Ушбу турдаги консерва маҳсулотларининг асосий камчилиги - стерилизация жараёнидан сўнг балиқ бўлакларининг механик мустаҳкамлигини йўқотилиши ҳисобланади. Шу сабабдан, ноёб балиқлардан тайёрланадиган консервалар желе ҳосил қилувчи сардакда тайёрланади. Рецептравий қуйилманинг қотиши жараёнида балиқ бўлаклари бир-бирига ёпишган ҳолатда бўлади ва шу сабабдан ташиш жараёнида уларнинг бутунлиги сақланиб қолади.

Янги тутиб келтирилган балиқлар махсус бункерларда, муз парчалари орасида, балиқ ҳарорати $5\div 4$ °C бўлган ҳолатда бир муддат ушлаб турилади. Шундан сўнг балиқ бўлакланади, унинг ички органлари ва истеъмолга яроқсиз қисмлари олиб ташланади, калласи ажратиб олинади ва сузгичлари кесилади. Балиқ калласини махсус машиналарда кесиб олиш, унинг увилдуруғини (икрасини) эса қўл билан ажратиб олиш тавсия этилади.

Ўлчамлари бўйича сараланган балиқларни машиналар ёрдамида бўлаклаш жараёнида $1,5\div 6,0$ % миқдорда чиқиндилар ҳосил бўлади. Машина-

автоматлар ёрдамида бўлакланган балиқ қисмлари қайта текширилади ва ювилади.

Шу тариқа тайёрланган балиқ таналари балиқ кесиш машиналарида майда бўлақларга бўлинади. Бўлақлар ўлчамлари банка баландлигига монанд бўлиб, уларни банкага жойлаштириш пайтида туз ҳам солинади. Бир шартли банкага 345 г балиқ ва 5 г туз солиш меъёр ҳисобланади.

Балиқ билан тўлдирилган банкалар массаси ва уларда балиқни жойлаштирилиши назорат қилинади. Шундан сўнг балиқли банкалар вакуум остида ишловчи қопқоқлаш машинасига узатилади ва герметик тарзда маҳкамланган банкалар стерилизацияланади. Натурал консервалар 112 °С ҳароратда, 80 минут давомида ёки 120 °С ҳароратда 40 минут мобайнида стерилизацияланади.

Бульон қўшилган (желе ҳосил қилувчи сардакли) натурал консервалар тайёрлаш тартиби ҳам юқорида таърифланган қўшимчасиз табиий консерва-лар тайёрлаш тартибига ўхшаш бўлади. Бу пайтда бир шартли банкага солинадиган балиқ миқдори 240÷280 грамм, қолган қисми (350 граммгача) - сардак бўлади.

Желе ҳосил қилувчи бульон балиқни бўлаклаш жараёнида ҳосил бўладиган чиқиндилардан (каллеси, сузгичлари ва суякларидан) тайёрланади. 1000 шартли банкага 70 килограммга яқин чиқинди сарфланади. Бунинг учун чиқиндилар ювилади, сув қуйилиб тўлиқ пишгунча қайнатилади. Шу тариқа тайёрланган бульон филтрланади ва унга рецептура бўйича кўзда тутилган компонентлар (шу жумладан, сирка кислотаси, туз, шакар ва агар) қўшилади. Агар желесимон дирилдоқнинг ёпишқоқлиги ва мустаҳкамлигини ошириш мақсадида ишлатилади. Компонентлар қўшилган бульон қайта қиздирилади ва банкаларга қуйиш учун узатилади. Балиқ солинган банкалар зичлаб маҳкамлангач 112 °С ҳароратда 65 минут давомида стерилизацияланади.

Ўсимлик мойи қўшиб тайёрланадиган натурал балиқ консервалари тайёрлаш технологияси ҳам юқорида таърифланган қўшимчасиз табиий ва бульонли консервалар тайёрлаш каби бўлади. Банкадаги балиқни, бульонини

тўкмасдан, 100°C ҳароратгача қиздирилиб, унга ўсимлик мойи қўшилади. Ҳар бир шартли банкага солинадиган балиқ миқдори 335 г, ўсимлик мойи 10 г ва туз миқдори 5 г. Банклар герметик тарзда қопқоқлангандан сўнг 112 °C ҳароратда стерилизацияланади.

Консерваларни омборхонада сақлаш жараёнида тузни банкадаги маҳсулот ҳажми бўйича бир текисда тақсимланиши ва бульонни балиқ тўқималарига сингиши кузатилади. Шу тариқа консервланган маҳсулот етилади. Маҳсулотни етилтириш учун камида бир ой керак бўлади.

Технологик жараён босқичлари. Табиий балиқ консервалари ишлаб чиқариш жараёнларининг асосий босқичлари қуйидагилардан иборат бўлади:

- балиқни тозалаш, бўлаклаш ва ювиш;
- балиқни майда бўлақларга бўлиш;
- банкларни буғлаш йўли билан стерилизациялаш;
- балиқ бўлақларини банкларга жойлаштириш ва тузлаш;
- банклардаги ҳавони сўриб олиш ва уларни қопқоқлаб беркитиш;
- балиқли банкларни стерилизациялаш;
- банкларни совутиш ва сақлаш.

Технологик жиҳозлар комплексларининг тавсифи. Маҳсулот ишлаб чиқариш линияси балиқни бўлақларга ажратиш ва ювиш жиҳозлари комплексидан бошланади. Бу комплекс таркиби балиқ калласини кесиб олиш машинаси, балиқни бўлаклаш автомати (унинг ички аъзоларини вакуум остида сўриб олувчи мосламали) ва ювиш машиналаридан (роторли, вентиляторли ва конвейерли турдаги) иборат бўлади.

Линия таркибига балиқни порцияларга бўлиш машиналаридан иборат бўлган бўлақларга бўлиш комплекси ва банкларни сув буғи билан стерилизациялаш жиҳозлари комплекси киритилади.

Балиқни банкларга жойлаштириш ва тузлаш жиҳозларидан иборат комплекс етакчи ҳисобланади.

Линиянинг келгуси жиҳозлари комплекси банклар ичидаги ҳавони сўриб олиш ва улар оғзини қопқоқлаш учун қўлланиладиган машиналардан иборат бўлади.

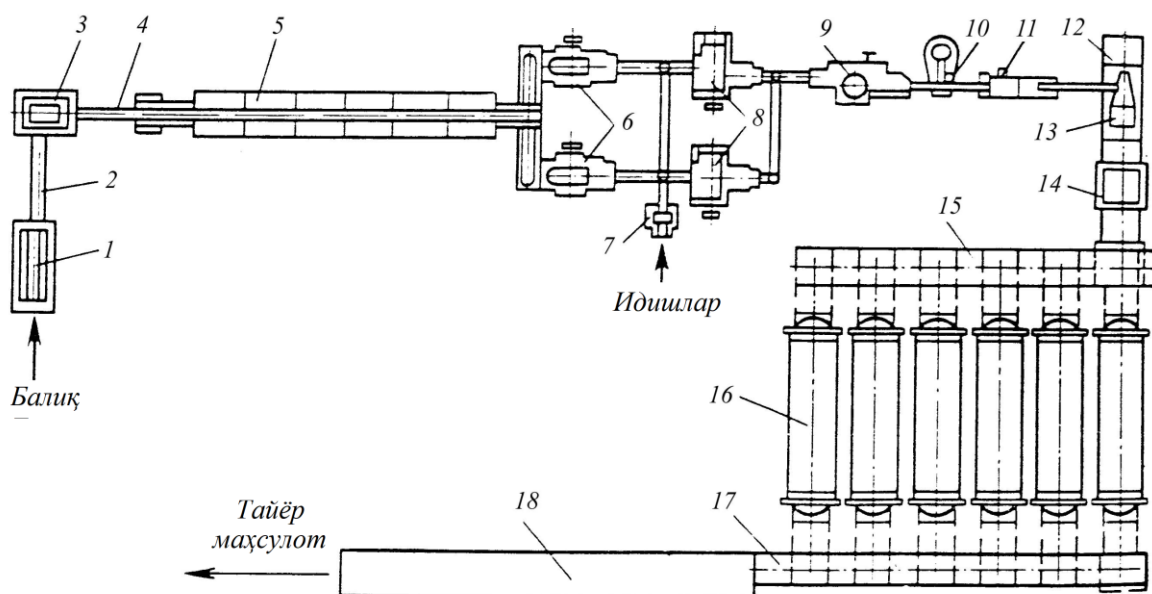
Даврий ёки узлуксиз режимда ишловчи автоклавлардан иборат консерваларни стерилизация қилиш жиҳозлари комплекси технологик линияни якунлайди.

Инспекцион конвейер, совуткич, конвейер ва омборхона жиҳозларидан иборат бўлган тайёр маҳсулотни совутиш ва сақлаш жиҳозлари финиш комплекси таркибини ташкил этади.

4.9- расмда балиқ консервалари ишлаб чиқариш технологик линиясининг машина-аппаратуравий схемаси тасвирланган.

Технологик линияни тузилиши ва ишлаш принципи. Мазкур технологик линияда балиқ икки босқичда бўлакларга ажратилади. Дастлаб балиқнинг боши кесиш машинасида 1 унинг танасидан ажратиб олинади ва конвейерда 2 кесилган жойдан увулдирикли парда суғуриб олинади. Шундан сўнг балиқ майдалаш автоматида 3 унинг танасидан сузгичлари кесиб олинади, қорин қисми очилади ва ички аъзолари ажратиб олинади.

Балиқ майдалаш автоматидан 3 чиқарилаётган балиқ таналари дастлаб ювиш транспортёрига 4, сўнгра балиқ тозалаш столларига 5 келиб тушади ва тегишли тартибда тозалангандан сўнг порцияларга бўлиш машинасига 6 узатилади. Бу машинада балиқ танаси банка ўлчамларига монанд равишда кичик бўлакларга кесилади. Кесилган балиқ бўлаклари тўлдирувчи автоматларга 8 узатилади. Балиқ солинадиган банклар буғлаш автоматида 7 аввалдан сув буғи воситасида стерилланади. Тўлдирувчи автоматлар 8 воситасида бу банкларга дастлаб туз ва зираворлар тўкилади, сўнгра балиқ бўлақларининг кесилган томонлари юқорига қаратилган ҳолатда банкага жойлаштирилади.



4.9- расм. Балиқ консервалари ишлаб чиқариш линиясининг машина-аппаратуравий схемаси

Тўлдирувчи автоматлардан 8 чиқарилаётган балиқли банкалар дастлаб клинчерга 9, қопқоқни бирламчи беркитиш учун, сўнгра вакуум-қопқоқлаш автоматига 10 узатилади. Ичидан ҳавоси сўриб олинган ва қопқоқлари герметик тарзда беркитилган банкалар транспортер бўйлаб ювиш машинасига 11 келиб тушади, сўнгра бир қаторли сим тўрларга 12 жойлаштирилади. Банка жойлаштиргичли 13 тўрлар вагонеткаларга 14 ўрнатилади ва рельсли йўл 15 бўйлаб горизонтал жойлашган стерилизация аппаратларига 16 суриб киритилади. Стерилизацияланган консервалар конвейерда 17 иссиқлиги бўйича назорат қилинади, сўнгра конвейерли 18 ваннада совуқ сув билан совутилади. Совутилган консервалар омборхонага сақлаш ва реализация қилиш учун йўналтирилади.

* * *

Ушбу бобнинг энг муҳим хулосалари сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин.

1. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини комбинирланган услубда қайта ишлашнинг ўзига хос хусусияти хомашёни қайта ишлаш жараёнида уларни таркибий қисмларга ажратиш ва келгусида муайян рецептуралар бўйича бу компонентларни бошқа компонентлар билан бирга ўзаро қўшиш натижасида кўп компонентли озуқавий муҳитлар ҳосил қилишдан иборат бўлади.

2. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини комбинирланган услубда қайта ишлаш линиясини ташкил этувчи комплекслар таркиби дастлабки хомашёдан оралиқ ярим тайёр

махсулотлар ҳосил қилиш, якуний кўриниши шаклланган ярим тайёр маҳсулотлар олиш ҳамда товар маҳсулотни тайёрлаш учун қўлланиладиган жиҳозлардан иборат бўлади.

3. Хомашёни асосий технологик жараёнларга тайёрлаш, компонентларни ўзаро бирлаштириш, шакл бериш ва жойлаштириш операциялари қишлоқ хўжалик маҳсулотларини комбинирланган услубда қайта ишлаш технологиясининг етакчи операциялари бўлиб ҳисобланади.

4. Маҳсулот ишлаб чиқариш технологик линияларининг ривожланиш истиқболлари нафақат қишлоқ хўжалик маҳсулотларини бирламчи ва иккиламчи қайта ишлаш линияларига хос бўлган йўналишлар билан, балки технологик циклни вақт ва фаза бўйича сезиларли даражада қисқартириш имконини берувчи жиҳозларни яратиш билан ҳам белгиланади.

Назорат саволлари: 1. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини комбинирланган услубда қайта ишлаш тушунчасини Сиз қандай талқин этасиз? 2. “Яшил нўхот консервалари” ишлаб чиқариш линиясининг етакчи жиҳозлари комплекси ҳақида нималарни биласиз? 3. “Яшил нўхот консервалари” ишлаб чиқариш технологик жараёнларининг асосий босқичлари ҳақида қандай маълумотларга эгасиз? 4. Болалар учун мевали консервалар ишлаб чиқарувчи технологик жиҳозлар ва уларнинг линиядаги комплексларига қандай талаблар кўрсатилади? 5. Болалар учун мевали консервалар ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусиятлари нималардан иборат бўлади? 6. Холва ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган асосий хомашё ва материаллар ҳақида нималарни биласиз? 7. Холва ишлаб чиқариш технологик жараёнининг босқичлари ва асосий операцияларига таъриф бера оласизми? 8. Музқаймоқ ишлаб чиқариш жараёнининг босқичлари ва асосий операциялари ҳақида нималарни биласиз? 9. Музқаймоқ ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусиятларини гапириб беринг. 10. Ивитилган сутдан тайёрланадиган маҳсулотлар ишлаб чиқариш линиясида қайси бир жиҳозлар комплекси етакчи ҳисобланади? 11. Ивитилган сут асосида тайёрланадиган ичимликлар ҳақида нималарни биласиз, уларни тайёрлаш усуллари ҳақида қандай маълумотларга эгасиз? 12. Творог ишлаб чиқариш линиясида қайси бир турдаги хомашёлардан фойдаланилади? Творог хомашёларига кўрсатиладиган асосий талаблар ҳақида нималарни биласиз? 13. Творог ишлаб чиқаришнинг қайси бир усуллари иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади? Жавобларингизни изоҳлаб беринг. 14. Саноат корхоналарида қандай турдаги пишлоқлар ишлаб чиқарилади? 15. Пишлоқни етилтириш жиҳозлари комплекси таркибига кирувчи машина ва жиҳозлар ҳақида нималарни биласиз? 16. Балиқ консервалари ишлаб чиқариш технологик жараёни қайси бир босқичлардан иборат? 17. Кичик корхоналарда балиқ консервалари ишлаб чиқариш имкониятларини қиёсий таҳлил эта оласизми? 18. Балиқ консервалари ишлаб чиқариш технологик линиясидаги қайси бир жиҳозлар комплекси етакчи ҳисобланади?

	Вақт пиллапояси чексиздир, бир-бирининг ўрнини эгаллаб борадиган авлодлар зинадан-зинагагина кўтариладилар, холос. Жамланган тажрибани ҳар бир авлод ўзидан кейин келаётган, ўзидан кейин уни тараққий эттирадиган ва бойитадиган навбатдаги авлодга етказиб беради. <i>Абу Райҳон БЕРУНИЙ</i>
---	--

5 БОБ ТЕХНОЛОГИК ЛИНИЯЛАРНИНГ МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРИДАГИ ЖАРАЁНЛАРНИ ТАШКИЛ ЭТИШ

Агросаноат комплексининг қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлаш ва озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш тармоқлари корхоналарининг технологик линияларида асосан қишлоқ хўжалигида етиштирилган кўплаб турдаги саноат хомашёси тайёр озиқ-овқат маҳсулотларига айлантирилади. Ҳар қандай линияга киритилаётган дастлабки хомашё ўзига хос хусусиятларга эга бўлади. Линиянинг иш фаолияти натижасида ундан янги, бошқа бир кўрсаткичларга эга бўлган тайёр маҳсулот чиқади. Хомашё, яримфабрикат ва тайёр маҳсулотларнинг турлича хоссаларга эга бўлиши озиқ-овқат технологиясининг ўзига хос хусусияти ва мураккаблигини ифодалайди.

	Илм-фанда керакли тартибда масалани қўйиш унинг ярмисини ечиш демакдир, чунки муайян масаланинг мавжудлигини аниқлаш учун зарур бўлган ақлий тайёргарлик жараёни, кўпинча, масалани ечишдан кўра кўпроқ вақтни олади. <i>СОДДИ ФРЕДЕРИК (1877–1956), инглиз радиохимики</i>
---	---

5.1. ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ ТЕХНОЛОГИК ХОССАЛАРИ

Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлаш ва улардан тайёр озуқавий маҳсулот тайёрлаш шарт-шароитлари, машина ва жиҳозлар ишчи органларининг конструкциялари ва уларнинг оптимал иш режимлари хомашёнинг физик-кимёвий ва биокимёвий хоссаларига кўра аниқланади.

Озиқ-овқат материаллари учун умумий бўлган бундай хоссаларни икки гуруҳга ажратиш мумкин:

- озиқ-овқат маҳсулотларининг сифат кўрсаткичлари;
- технологик жараённинг барча босқичларида мунтазам ўзгариб боровчи технологик хоссалар.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг сифат кўрсаткичлари. Бу кўрсаткичлар маҳсулотнинг истеъмол хусусиятларини, асосан озуқавий қиймати, безарарлиги ва инсоннинг сезги органларига кўрсатадиган фойдали таъсири билан характерланади.

Маҳсулотнинг озуқавий қиймати унинг калорияси ва биологик жиҳатдан фойдалилиги билан тавсифланиб, унинг таркибидаги оқсил, ёғ, углеводлар, витаминлар, микроэлементлар каби фойдали моддалар миқдори билан аниқланади.

Озиқ-овқат маҳсулотининг безарарлиги - бу унинг истеъмол қилиш учун мутлақ безарарлик шартидир. Бундай безарарлик яроқсиз маҳсулотни ажратиб олиш, маҳсулотнинг яроқсиз қисмини олиб ташлаш ёки хомашё ва ярим тайёр маҳсулотни турли ёт аралашмалардан тозалаш йўли билан таъминланади. Агар лаборатория таҳлиллари натижасида хомашё ёки маҳсулот таркибида зарарли моддалар, масалан, захарли кимёвий бирикмалар, касаллик чақирувчи микроорганизмлар ва ҳ. борлиги аниқланса, у ҳолда бундай хомашё ёки маҳсулот яроқсиз деб топилади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг ҳар қандай тармоғида технологик операцияларнинг сезиларли қисми қайта ишланаётган озуқавий материалдаги фойдали моддаларни турли ёт аралашмалардан, масалан, тупроқнинг ноорганик заррачалари, ўсимлик ва ҳайвонот хомашёсининг скелет ҳосил қилувчи структуравий қисмларидан ажратиш билан боғлиқ бўлади. Маҳсулот таркибидаги ёт аралашмалар миқдори белгиланган меъёрлардан ошмаган ҳоллардагина уни яроқли деб ҳисоблаш мумкин бўлади.

Истеъмол қилиш пайтида озиқ-овқат маҳсулоти инсонни кўриш, таъм билиш, ҳид билиш, сезиш ва эшитиш органларига таъсир этади, айрим ҳолатларда оғриқ бериши ҳам мумкин.

Озиқ-овқат маҳсулотлари эстетикаси - бу маҳсулотларнинг шакли ва рангининг чиройлилиги ҳамда уларга бадий ишлов берилганлигидир. Масалан, ичимликларнинг ранги, тиниқлиги ва товланиши, каттиқ турдаги озиқ-овқат маҳсулотларининг эса геометрик ўлчамлари, шакли ва ташқи кўринишининг эстетик жиҳатдан чиройли эканлиги киши эътиборини ўзига тортади.

Озиқ-овқат маҳсулотлари таъмини белгиловчи сифат кўрсаткичлари (органолептик кўрсаткичлар) унинг ширинлиги, янгилиги, ҳиди, консистенцияси ва бошқалар билан белгиланади. Татиб кўриладиган маҳсулот кишида унинг юмшоқ ёки қаттиқлиги, майин ёки дағаллиги, донаторлиги, серсувлиги ва карсиллаши каби хусусиятлари ҳақидаги сезгилар комплексини келтириб чиқаради. Натижада инсон у ёки бу турдаги маҳсулотни истеъмол қилиш ёки қилмаслик ҳақида бир қарорга келади.

Хомашё ва ярим тайёр маҳсулотларнинг технологик хоссаларини ифодаловчи кўрсаткичлар. Технологик линиянинг иш жараёнида хомашёнинг бирламчи хоссаларини муайян кетма-кетликда мақсадли ўзгартиришга йўналтирилган технологик операцияларни амалга ошириш натижасида ундан талаб этиладиган истеъмол хусусиятларига эга бўлган тайёр маҳсулот ҳосил қилинади. Бу пайтда хомашё ва ярим тайёр маҳсулотларнинг технологик хоссаларини ифодаловчи кўрсаткичлар ҳар бир аниқ технологик операциянинг ўтказилиш шартларини белгилайди. Озуқавий материалларнинг технологик хоссаларини ифодаловчи кўрсаткичлар қишлоқ хўжалигида етиштириладиган ўсимлик ва ҳайвонот хомашёларини ишлаб чиқаришнинг ўзига хос хусусиятлари таъсири остида шаклланади. Бундай кўрсаткичлар қаторига, биринчи навбатда, озуқавий хомашёнинг механик, физик, иссиқлик ва биокимёвий тавсифлари киритилади.

Озиқ-овқат маҳсулотларининг структуравий-механик хоссалари маҳсулотга таъсир этувчи ташқи кучлар характери ва бу кучлар таъсири остида юзага келувчи деформацияланишларга кўра қуйидагича классификацияланади:

- уринма кучлар таъсири остида юзага келувчи сурилиш хоссалари;
- маҳсулотни сурилиши ёки уни каттиқ юзадан узилиши пайтида, нормал ва юза кучлари таъсири остида намоён бўладиган компрессион хоссалар.

Хозирги кунда, маҳсулотнинг компрессион хоссаларини аниқлаш пайтида, дисперс гетероген системалар фазаларини ажратувчи чегараларда юзага келувчи ва маҳсулотнинг ички структурасини тавсифловчи сирт ҳодисалари қисман кўриб чиқилади. Ҳар бир хоссалар гуруҳида қовушқоқлик, оқувчанлик чегараси, релаксация даврлари, бикирлик модули, ташқи ишқаланиш коэффициенти ва бошқа кўплаб хусусиятлар (кўрсаткичлар) бўлиши мумкин.

Қайта ишланадиган озуқавий муҳитларнинг (хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар) ташқи механик таъсирга кўрсатадиган реакциясини ифодаловчи асосий белгиларини кўриб чиқамиз. Ушбу белгилар маҳсулотларни илмий жиҳатдан классификациялаш учун асос бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Кўплаб турдаги озиқ-овқат маҳсулотларини дисперс системалар деб қараш мумкин. Ишлаб чиқариш технологиясининг турли босқичларида ҳосил бўладиган маҳсулот турлари одатда гетероген системага мансуб бўлади. Маълумки, гетероген система фазалар (қаттиқ, суюқ ёки газ) ўртасида ажратиш юзаси мавжудлиги билан тавсифланади.

Озиқ-овқат саноатида қўлланиладиган дисперс системалар ичида таркибида қаттиқ фаза тутган системалар кенг тарқалган. Шу билан биргаликда, саноатда суюқлик ва газ фазаларининг турлича нисбатлардаги уйғунлиги асосида ташкил этиладиган дисперс системалар ҳам қўлланилади.

Бу системалар қаторига, хусусан эмульсиялар, кўпиклар ва газланган суюқликларнинг барча турлари киртилади.

Фазалар ўртасидаги контакт юзаси ўта ривожланган, қаттиқ фазани суюқлик ёки газ муҳитидаги концентрацияси юқори даражада бўлган озукавий дисперс системалар алоҳида эътиборга лойиқ. Бундай системалар озиқ-овқат саноатида кенг қўлланилади, уларни ўзгартириш билан боғлиқ жараёнлар эса озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг замонавий технологияларида алоҳида ўрин эгаллайди. Бундай системалар қаторига юқори дисперсликка эга бўлган барча кукун турлари (шакар упаси, ун, крахмал, какао кукуни, ичимлик содаси, қуруқ патока ва б.), икки ва уч фазали ўта қуюқ системалар (паста ва суспензиялар, хамир, шоколад ва конфет массалари, гўшт фаршлари, кўпиртирилган кондитер массалари ва шу тоифага кирувчи бошқа маҳсулот турлари) киритилади.

Шунинг билан бирга, кўплаб озукавий хомашё материаллари, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар ҳам фазалараро контакт юзаси кучли ривожланган (микрогетероген) ўта қуюқ (юқори концентрацияланган) дисперс системалар ҳисобланади. Бундай дисперс системалар қаторига истеъмол хусусияти бир-биридан кескин фарқ қилувчи озиқ-овқат маҳсулотлари, масалан, пишлок, творогли массалар, сабзавотларнинг барча турлари, гўшт маҳсулотлари, нон ва ун асосида тайёрланадиган кондитер маҳсулотларини киритиш мумкин.

Юқори концентрацияли микрогетероген дисперс системаларнинг хоссалари уларни ташкил этувчи структура хусусиятлари билан аниқланади. Дисперс системалардаги бундай структураларнинг ҳосил бўлиши фазалар ўртасидаги контакт юзанинг кучли ривожланганлиги ва дисперс фазалар концентрациясининг юқорилиги натижасидир. Суюқлик ёки газлардан иборат бўлган дисперсион муҳитларда қаттиқ фазанинг дисперслиги ва концентрациясини ортиши билан, мутаносиб равишда, фазалар ўртасидаги актив юза катталиги ҳам ортиб боради. Натижада фазаларни ажралиш чегараларида эркин юза энергияси ҳам ортиб, маҳсулот заррачаларини бир-

бири билан туташтирувчи молекуляр кучлар таъсири юзага келади. Бу кучлар таъсири натижасида юқори концентрацияланган микрогетероген система-ларда заррачалардан ташкил топган агрегатлар ва уч ўлчамли фазовий структуралар ўз-ўзидан пайдо бўлади.

Ташқи кучлар таъсири остида бундай структуралар ўзини қандай тутишини аниқловчи асосий омил сифатида туташаётган дисперс фаза заррачалари ва дисперс системага кўрсатилаётган ташқи механик таъсирнинг интенсивлиги ўртасидаги нисбат қабул қилинган.

Ушбу ҳолатдан келиб чиқиб, шакллантирилган структурали озучавий дисперс ситемаларни машина ва жиҳозларда қайта ишлаш жараёнида ишчи органлари томонидан уларга кўрсатилаётган ташқи механик таъсир параметр-ларини аниқлашнинг физик асосини ташкил этувчи қуйидаги омилларни кўрсатиш мумкин:

- заррачалар ўртасидаги туташув кучи катталигини тавсифловчи боғлар мустаҳкамлиги (боғланиш энергияси) ва шакллантирилган структуранинг ҳажм бирлигидаги бундай боғланишлар сони;

- суюқлик ёки газсимон дисперсион муҳитдаги дисперс фаза заррача-ларининг туташуви натижасида ҳосил бўлган структурага кўрсатилаётган механик таъсир интенсивлиги (қуввати).

Қаттиқ фаза заррачалари ўртасидаги боғлар (контактлар) мустаҳкам-лиги дисперсион муҳит ва заррачалар юзасининг физик-кимёвий табиатига боғлиқ бўлади. Дисперс системаларнинг физик-кимёвий механикаси ва физик кимё тушунчаларига биноан дисперс системаларда қаттиқ фаза заррачалари ўртасидаги контакт турига боғлиқ ҳолда асосан уч типдаги структуралар юзага келади:

I тип - нуқтали (атомли) контактларнинг бевосита туташуви асосида, масалан, юқори дисперсли кукунларда, ҳосил бўлувчи структуралар;

II тип - коагуляцион контактга эга бўлган. Бундай структуралар суюқ дисперсион муҳитнинг юпқа қатлами билан ажратилган қаттиқ фаза

заррачалари ўртасида ҳосил бўлади, уларнинг мувозанат ҳолатдаги фиксацияланган қалинлиги эркин юза энергиясининг минимумига мос келади;

III тип - ҳақиқий фазавий контактларга эга бўлган конденсацион (кристаллизацион) структуралар. Бундай структуралар қаттиқ фаза заррачалари орасидаги қатламнинг кристалланиши ёки полимеризация-ланиши сабабли қотиб қолиши сабабли, заррачаларнинг ўта зичлашуви ёки пластик деформацияси (масалан, кукунларни пресслаш пайтида) натижасида ҳосил бўлади.

I ва II типдаги контактлар табиатан тўла қайтар хусусиятга эга бўлади, яъни амалий жиҳатдан дастлабки мустаҳкамлик ҳолатигача тамомила бузилгандан сўнг қайта тикланади. III типдаги контактларга эга бўлган структуралар ташқи кучлар таъсири остида, уларда юзага келувчи кучланишлар таъсири остида, қайтмас ҳолатда бузилади. Нуқтали ва коагуляцион типдаги контактли қайта тикланувчи структуралар озучавий дисперс системаларда амалга ошириладиган масса алмашинув жараёнларида муҳим рол ўйнайди. Чунки структуравий шаклланиш жараёни, қоидага кўра, бир нечта даврларда кечади. Структуравий шаклланишнинг бошланғич даврида қайта тикланувчи, мустаҳкамлигига кўра I ёки II тип контактли структуралар кўп бўлади. Бузилаётган ҳақиқий фазавий контактлар (III типдаги контактлар) юзага келиши билан структуравий шаклланиш жараёни якунланади. Озучавий дисперс системаларга механик ишлов бериш жараёнида дисперс фаза заррачаларини деярли барча типдаги контактлар билан ўзаро боғланиши натижасида шаклланган структураларни бузиш зарурияти билан иш кўрилади.

Шундай қилиб, озучавий муҳитларнинг хилма-хил турлари мавжудлигига қарамасдан уларни турлича механик таъсирлар остида қайта ишлаш шартлари уларнинг структуравий тузилиши, заррачалар ўртасидаги боғланиш энергияси (боғланиш мустаҳкамлиги), заррачаларнинг деформацияланиш хусусиятлари ва улар ўртасидаги контактлар тури ҳамда заррачалар

ўртасидаги боғланишлар сони, яъни структуранинг ҳажм бирлигидаги контактлар сонига боғлиқ бўлади.

Озуқавий дисперс системаларнинг механик таъсирга акс таъсирини ифодаловчи асосий физик катталиклар бўлиб хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотларнинг реологик хусусиятлари ҳисобланади.

Аномал-қовушқоқ суюқликларга мансуб кўплаб озуқавий массаларни қайта ишлаш (узатиш) жараёнида уларнинг силжиш (сурилиш) хусусиятлари ёрқин намоён бўлади. Бундай маҳсулотларнинг қовушқоқлиги ўзгарувчан катталик бўлиб, унинг қиймати силжиш кучланиши ва тезлик градиентига боғлиқ. Шу сабабдан, мазкур ҳолат учун “эффektiv қовушқоқлик” тушунчаси қўлланилади.

Кучланиш ва тезлик градиентининг фиксацияланган қийматлари учун эффektiv қовушқоқлик қуйидагича ҳисобланади:

$$\mu_{\text{эф}} = \theta / \dot{\gamma} \quad (5.1)$$

бу ерда $\mu_{\text{эф}}$ - эффektiv қовушқоқлик, яъни суюқликнинг оқишга кўрсатадиган қаршилигини белгиловчи катталик, Па·с; θ - силжиш кучланиши, яъни жисмнинг унга қўйилган куч таъсирига кўрсатадиган қаршилиги, Па; $\dot{\gamma}$ - силжиш деформацияси тезлиги, яъни силжиш пайтида жисм қатламларининг нисбий деформациясининг биринчи ҳосиласи, с^{-1} .

Эффektiv қовушқоқлик муҳитнинг турғун оқимдаги бузилиш ва қайта тикланиш жараёнлари ўртасидаги мувозанат ҳолатини тавсифловчи якуний характеристикаси бўлиб ҳисобланади.

Озуқавий муҳитнинг компрессион хусусиятлари берк ҳажмда, уларга нормал кучлар таъсири кўрсатилган ҳолатларда намоён бўлади. Бунда асосий эътиборни муҳитнинг бикир-пластик ва мустаҳкамлик хусусиятларига, муҳит зичлигини босим остида ўзгариши қонуниятларига, муҳитдаги кучланишни релаксацияланиш жараёнларига ва муҳитнинг оқувчанлигига қаратиш лозим.

Озуқавий муҳитларнинг ушбу технологик хусусиятлари гуруҳига адгезияни (ёки ёпишқоқликни) ҳам киритиш лозим. Бу ҳодиса иккита турли

жинсли жисмларнинг контактлашуви пайтида, фазаларнинг ажратилиш чегарасида юзага келади. Адгезия сирт ходисалари туркумига киради ва фазаларнинг бўлиниш чегараси хусусиятлари, хусусан сирт энергияси таъсирида юзага келади. У икки жисм орасидаги боғлиқликни ифодалайди. Адгезия иккита каттиқ жисмнинг контактлашуви, шунингдек суюқликларнинг каттиқ жисмлар билан контактлашуви пайтида ҳам намоён бўлади.

Адгезия деярли барча турдаги озукавий муҳитларни (хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотни) технологик жиҳознинг ишчи юзалари (ишчи органлар, ишчи ҳажми ёки камераси деворлари, узатувчи каналларнинг ички юзалари ва ҳ.) билан боғланишини ифодаловчи оралик ходиса сифатида намоён бўлади.

Адгезия катталиги икки жисм ўртасидаги контакт юза майдонига ва бирлик контакт юзасига тўғри келувчи боғланиш кучи қийматига боғлиқ бўлади.

Деярли барча технологик жараёнларда адгезия салбий ходиса деб қаралади ва муҳандислар озукавий муҳитлар адгезиясини камайтириш муаммолари устида иш олиб боришади.

Озукавий муҳитлар (шу жумладан, хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотлар ҳам) таркиби, дисперс тузилиши ва структурасига кўра турлича реологик хоссаларга ва алоҳида текстур белгиларга эга (5.1-жадвал).

Технологик жараёнларни амалга ошириш натижасида озукавий муҳит структурасининг шаклланиши ва ўзгариши сабабли ўта мураккаб реологик хоссаларга эга бўлган юқори концентрацияли дисперс системалар шаклланади (5.2- ва 5.3-жадваллар).

Озукавий муҳитларнинг иссиқлик-физик хоссалари. Озукавий муҳитлар коллоидли капилляр-ғовак жисмлар (хамир, нон, дон, кондитер маҳсулотлари ва б.), коллоид жисмлар, гел ва дирилдоқ кўринишидаги гидрофил эритмалар ва кристал жисмлар (шакар, туз) хусусиятларига эга бўлади.

Дастлабки хомашё, уни якуний маҳсулот кўринишига келтирилгунча қадар, совутиш ва иситиш, қуритиш, намлаш, кучли электр майдони ва турли нурланишлар (инфрақизил нурлари, ўта юқори частотали майдон, ультра-

бинафша нурланишлар) таъсир эттириш каби ишлов бериш жараёнларидан ўтиши мумкин.

Озуқавий муҳитнинг иссиқлик-физик хусусиятлари уни ташқи муҳит билан молекуляр даражадаги таъсирлашуви (фазаларни ажратувчи ташқи ва ички юзаслар бўйича) ҳамда коагуляцияланиш ва желеланиш (масалан, мармелад) жараёнларига асосланган.

Туташтирувчи молекуляр кучлар катталигига кўра барча жисмлар икки гуруҳга бўлинади: кичик молекуляр туташув кучларига эга жисмлар (буғлар ва газлар) ва кучли молекуляр туташув кучига эга жисмлар (суюқликлар ва қаттиқ жисмлар). Кўп ҳолатларда суюқликларни ўта қуюқлаштирилган газлар деб ҳам таърифлаш мумкин.

Суюқ ва қаттиқ жисмларнинг молекуляр туташув кучлари тахминан бир хилда бўлади. Қаттиқ жисм ва суюқлик ўртасидаги тафовут структуравий ячейкаларни (атом, ион ва молекулаларни) узоқ ёки яқин жойлашиш қаторига қараб аниқланади.

5.1- жадвал

Реологик хусусиятлари ва текстур белгиларига кўра озуқавий муҳитлар классификацияси

Озуқавий муҳит (хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулот)	Дисперс система	Намунавий реологик хоссалар	Намунавий текстур белгилар
Сув, спирт, ўсимлик мойи	Тоза суюқлик	Ньютон қовушқоқлик	Сувсимон, суюқ
Эритилган мойлар (какао мойи)	Тоза эриган модда	Асосан ньютон қовушқоқлик	Суюқ, қуюқ, мойсимон
Тузли ва шакарли эритмалар, экстрактлар, пиво, ичимликлар	Ҳақиқий эритма	Асосан ньютон қовушқоқлик	Суюқ, қуюқ, шилликсимон ёпишқоқ
Оқсилли эритмалар, тиндирилмаган мева ва ермева шарбатлари	Коллоид эритма	Ньютон қовушқоқлиги, қовушқоқ-бикир, тиксотропия	Суюқ, қуюқ, шилликсимон ёпишқоқ
Суспензиялар (какао, мева ва сабзавот шарбатлари, шўрвалар), эмульсиялар (сут, қаймоқ, майонез)	Суюқ кўринишда	Ньютон ва ноньютон қовушқоқлик, тиксотропия, қовушқоқ-бикир	Суюқ, қуюқ, крем шаклида, чўзилувчан, ёпишқоқ

5.1- жадвал давоми

Мева пюрелари (олмали мусс, ёнғоқли мусс), творог, фарш	Пастасимон	Ноньютон қовушқоқлик, тиксотропия, қовушқоқ-бикир	Қуюқ, ёпишқоқ, кашасимон, резинасимон, шиллиқли, чўзилувчан
Ҳайвон ёғи, кўпик масса, желе, хамир, йогурт, паштет, картошка пюреси	Илашимли юмшоқ	Пластик қовушқоқ, қайтар ва қайтмас тик-сотропия, бикирлик, қовушқоқ-бикир	Юмшоқ, суркалувчан, сирғалувчан, крем шаклида, пастасимон, ёпишқоқ, эластик
Юмшоқ нон, қайнатилган колбаса, қайнатилган картошка	Илашимли яримқаттиқ	Бикирлик, пластик қовушқоқлик, қовушқоқ-бикирлик	Юмшоқ, мустаҳкам, резинасимон, қовушқоқ
Янги олмалар, ноклар, картошка, бодринглар, гўшт, узоқ сақланадиган нон маҳсулотлари, шоколад, конфетлар	Мустаҳкам	Бикирлик, пластик қовушқоқлик, қовушқоқ-бикирлик	Юмшоқ, мустаҳкам, синувчан, уваланувчан, чўзилувчан
Карамел, дон, ёнғоқ мағзи, макарон маҳсулотлари, сабзи	Қаттиқ	Таранглик, қаттиқлик, юқори оқувчанлик ва мустаҳкамлик, мўртлик	Мустаҳкам, қаттиқ, мўрт, уваланувчан, шаффоф

5.2- жадвал

Озуқавий муҳитларнинг дисперс системалари турлари

Озуқавий муҳит (хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулот)	Дисперсион муҳит	Дисперс фаза	Дисперс система
Кофе экстракти, сепиб куритиш жараёнида	Газ	Суюқлик	Суюқ аэрозоль
Пневмотранспорт воситасида узатилаётган ун		Қаттиқ жисм	Қаттиқ аэрозоль
Оқсил кўпиги	Суюқлик	Газ	Кўпик
Сут, майонез		Суюқлик	Эмульсия
Какао-мой		Қаттиқ жисм	Кул
Табиий мева шарбати			Суспензия
Музқаймоқ, безе, сухари	Қаттиқ жисм	Газ	Қаттиқ кўпик, ғовакли қаттиқ жисм
Мой, маргарин, мевалар, сабзавотлар		суюқлик	Қаттиқ эмульсия, суюқлик билан тўлдирилган ғовақ қаттиқ жисм
Макарон маҳсулотлари, шоколад		Қаттиқ жисм	Қаттиқ суспензия

Озукавий муҳитларнинг мураккаб дисперс системалари

Озукавий муҳит (хомашё, ярим тайёр ва тайёр, маҳсулот)	Дисперс фаза	Дисперсион муҳит
Шоколад	Шакар кристаллари, какаонинг қат- тик заррачалари, ҳаво пуфакчалари	Какао-мойининг кристалл шаклидаги кўриниши
Музқаймоқ	Ҳаво пуфакчалари, мой томчилари, оксил макромолекулалари	Кристалл-сувли фаза
Мева ва сабзавотлар, картошка, дон, мойли уруғлар	Суюқлик томчилари, ҳаво пуфак- чалари, крахмал доначалари	Целлюлоза, оксилли қобиқ
Ноннинг юмшоқ қисми (мағзи)	Ҳаво пуфакчалари, қисман крах- малнинг кристалли хужайралари, кепак заррачалари	Крахмалли ва оксилли гель
Гўшт	Суюқлик томчилари, суяклар, мой томчилари	Оксилли макромолекулалар

Озукавий муҳитларни шартли равишда қаттиқ ва суюқ турларга ажратилади, чунки уларда кечадиган жараёнлар жисмни умуман ёки унинг бирон бир таркибий қисмини агрегат ҳолатини ўзгариши (суюқликни буғга айланиши, буғни конденсациялаш пайтида суюқликка айланиши, кристаллизация, сублимация ва б.) билан боради.

Озукавий муҳитларнинг иссиқлик хусусиятларини баҳолашда уларнинг иссиқлик-физик тавсифлари деб номланадиган қуйидаги катталиклар ишлатилади:

c - муҳитнинг солиштирма иссиқлик сифими, иситиш ёки совутиш жараёнларида жисм ҳароратининг ўзгариш интенсивлигини тавсифловчи катталик, $\text{Ж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$;

λ - иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти, жисмнинг иссиқлик ўтказиш қобилятини тавсифловчи катталик, $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;

a - ҳарорат ўтказувчанлик коэффиценти, у озукавий муҳитнинг иссиқлик инерцион хусусиятларини ёки ҳарорат майдонининг турли нуқталарида ҳароратни тенглаштириш тезлигини тавсифлайди, $\text{м}^2/\text{с}$.

Ушбу иссиқлик-физик характеристикаларнинг умумий боғлиқлиги қуйидагича ифодаланади:

$$c = \lambda / (a \cdot \rho), \quad (5.2)$$

бу ерда, ρ - муҳитнинг зичлиги, кг/м^3 .

Коллоидли капилляр-ғовакли жисмларда (нам муҳитларда) иссиқлик ва намликнинг ҳаракатланиш қонуниятларида намликни материал билан боғланиш тури ҳисобга олиниши лозим, чунки намликнинг боғланиш характери ўзгариши билан жисмнинг физик хусусиятлари ҳам ўзгаради. Барча нам муҳитларни учта типга ажратиш мумкин:

I тип - коллоид жисмлар - бу эластик геллар бўлиб, улар таркибидан намлик ҳайдалганда ўз ўлчамларини сезиларли даражада ўзгартиради (сиқилади), аммо эластиклик хосаларини сақлаб қолади;

II тип – капилляр-ғовак жисмлар ёки кўпинча уваланувчан (мўрт) геллар деб ҳам аталадиган муҳитки, улар таркибидан намлик ҳайдалганда мўрт бўлиб уваланувчан ҳолатга келади, кам сиқилади ва қуқунга айланишлари ҳам мумкин;

III тип - коллоидли капилляр-ғовак жисмлар бўлиб, улар юқорида келтирилган икки гуруҳга мансуб жисмлар хусусиятларига эга бўлган муҳитлардир; бундай жисмлар капиллярларининг деворлари эластик бўлиб, намликни ўзига ютганда ўзгаради (масалан, ун, крахмал, дон ва ҳ.).

Коллоид жисмлар ўта катта ички юзага эга бўлиши сабабли юқори адсорбцион қобилиятлари билан фарқланади. Улар ўз юзаларида электролит ионлари, эритувчи молекулалари ва бошқаларни адсорбциялайди. Ионларни адсорбцияланиши натижасида коллоид заррача муайян бир зарядга эга бўлади. Адсорбцион қатлам ва зарядга эга бўлган коллоид заррача мицелла деб аталади. Суюқлик мицелла юзасида жойлашиши, шунингдек унинг ичига ҳам ўтиши мумкин.

Эластик геллар қутбланиши бўйича ўзига яқин бўлган суюқликларни ютиб, ўз ўлчамларини катталаштиради, яъни нам тортиб шишади (бўкади).

П.А. Ребиндер классификацияси бўйича намликни материал билан боғланиш шакллари қуйидагича бўлади: кимёвий боғланган намлик, адсорбцион намлик, капилляр намлик ва бўкиш намлиги.

Кимёвий боғланган намлик - бу намлик тури материал билан ўта мустаҳкам боғланган бўлиб, материални иссиқ ҳаво билан қуритиш жараёнида ҳайдалмайди.

Адсорбцион намлик - материал заррачаларининг ташқи муҳит билан ажралиш юзасида лиофиль группалар бўйича молекуляр куч майдони билан ушлаб туриладиган суюқликдир. Бу суюқлик бўкиш намлигининг умумий миқдори таркибига киради. Адсорбцион намлик материал билан мустаҳкам боғланган. Шу сабабдан уни баъзида боғланган намлик деб ҳам аташади.

Адсорбцион намлик материалнинг ички қатламларида буғ ҳолатида кўчиб юради, яъни ички юзаларга шимилган намлик ишчи агент иссиқлиги таъсирида буғланади ва буғ ҳолатида капилляр каналлар бўйлаб маҳсулотнинг ташқи юзасига интилади(диффундирланади).

Капилляр намлик материалнинг тор ғоваклари, яъни капиллярларида жойлашган намликдир. Бундай капиллярларнинг ўртача радиуси 10^{-7} метрдан кичик бўлади. Суюқлик ҳар қандай микрокапиллярларни нафақат бевосита йўл билан, балки нам ҳаводан сорбцияланиши орқали ҳам тўлдириши мумкин. Капилляр-ғовак жисмларда намлик суюқлик ва буғ кўринишида кўчади. Озуқавий муҳитларни қуритиш, намлаш, пишириш ва бошқа жараёнларда намликни материал билан боғланиш характери инобатга олиш зарур, чунки боғланиш тури ўзгариши билан материалнинг физик хусусиятлари ҳам ўзгаради.

Бўкиш намлиги - структуравий намлик бўлиб, у мураккаб тузилишга эга бўлган мицелла ютаётган намликдир. Бўкиш намлиги осмотик ва иммобилизацияланган (жисм структурасининг шаклланиш жараёнида тутилган) намликлардан иборат бўлади.

Озуқавий муҳитларнинг иссиқлик-физик хоссалари уларнинг агрегат ҳолатларига ҳам боғлиқ бўлади. Сублимация, буғланиш, қиздириш ва

кристаллизация жараёнларида озукавий муҳитлар суюқ, қаттиқ ва газсимон жисмлар хусусиятларига эга бўлади, уларнинг бир агрегат ҳолатдан бошқасига ўтиши иссиқлик-физик характеристикаларининг ўзгариши билан бориши мумкин.

Озукавий муҳитларнинг биокимёвий хоссалари. Ўсимлик, чорвачилик ва денгиз маҳсулотларининг барчаси тирик организмлардир. Уларни ўсиши ва шаклланиши жараёнларида оксиллар, ёғлар, углеводлар ва микро-элементлар тўпланиб, у ёки бу организмнинг индивидуал табиий хусусиятига мувофиқ, унинг турли анатомик қисмларига тақсимланади.

Озукавий муҳитнинг биокимёвий хусусиятлари нафақат унинг кимёвий таркиби ва кимёвий моддаларни анатомик қисмлар бўйича тақсимланиши билангина эмас, балки ферментлар активлиги билан ҳам белгиланади. Сақлаш ва қайта ишлаш жараёнларида озукавий муҳитнинг биокимёвий хусусиятлари иссиқлик ва намлик таъсири остида сезиларли даражада ўзгариши мумкин. Ўсимлик ва ҳайвонот хомашёсининг хужайраси термодинамик нуқтаи назардан очиқ система ҳисобланади. Шу сабабдан, системани атроф-муҳит билан модда алмашилиши натижасида бир модданинг парчаланиши ва иккинчи моддани синтез қилиниши кузатилади. Ушбу жараёнлар ферментатив система воситасида бошқарилади, уларнинг интенсивлиги эса озукавий муҳитнинг намлиги, ҳарорати ва кислоталилигига боғлиқ бўлади.

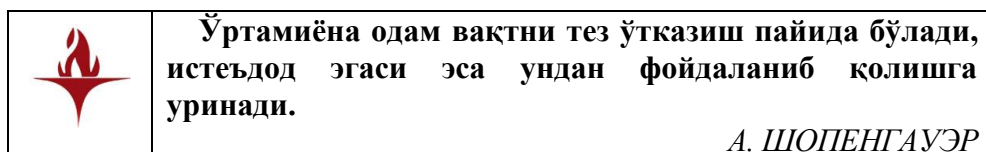
Шундай қилиб, озукавий муҳитларнинг реологик хоссалари, текстураси, иссиқлик-физик ва биокимёвий тавсифлари линияни ташкил этувчи жиҳозлар ишчи органларининг муҳитга кўрсатадиган таъсирлари (механик, гидромеханик, иссиқлик, биокимёвий ва б.) ўртасидаги ўзаро боғлиқликлар ва қонуниятларни ҳамда бундай таъсирларга хомашё, ярим тайёр ва тайёр маҳсулотларнинг кўрсатадиган акс таъсир реакциясини белгилайди. Айнан ушбу қонуниятлар технологик жараён параметрлари чегараларини ва жиҳозлар ишчи органларининг конструкциясини аниқлайди.

Озиқ-овқат саноати техникаларини яратиш тарихидан шу нарса маълумки, одатда машина ва жиҳозлар конструкциялари озукавий муҳитнинг

технологик хусусиятларига мослаштирилиб келинган. Бугунга келиб бундай адаптациявий имкониятлар кўп ҳолатларда чекланган. Энди эса селекцион ишлар ва ген муҳандислиги услублари ёрдамида озучавий муҳитнинг технологик хоссаларини озиқ-овқат технологиясининг техник имкониятларига мослаштириш даври келмоқда. Бундай мослашув туфайли технологик жиҳозлар конструкциялари ва қайта ишлаш технологиялари сезиларли даражада соддалаштирилиши мумкин.

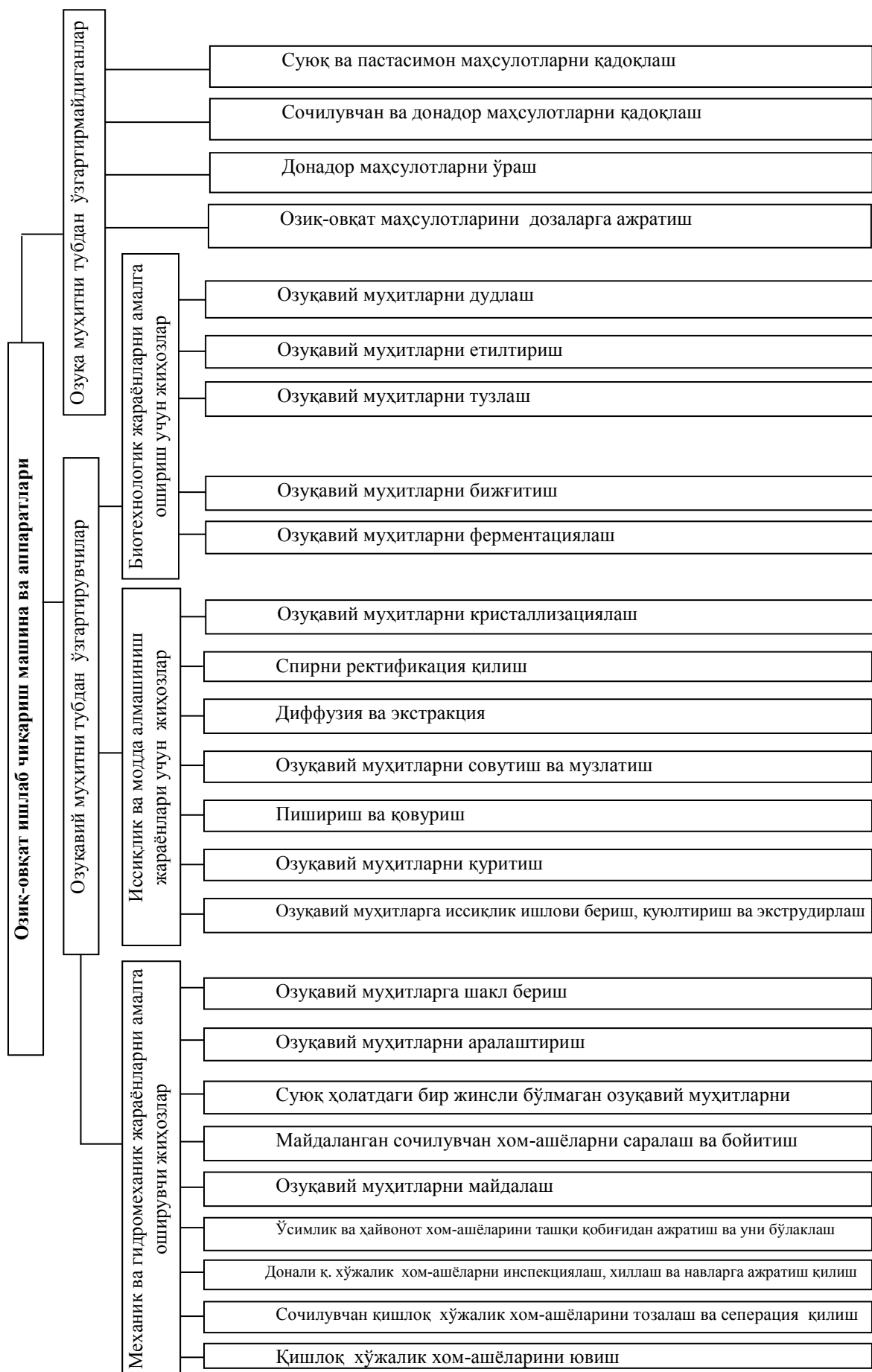
Шундай қилиб, агар озиқ-овқат саноати учун янги, прогрессив техникани яратиш жараёнини технологик жиҳозлар конструкцияларини бошқариш ва уларни қайта ишланаётган озучавий муҳитнинг технологик хоссаларига мослаштириш жараёни деб қаралса, у ҳолда талаб этиладиган технологик хоссаларга эга бўлган янги ўсимлик навлари ва ҳайвон зотларини яратиш ана шу хусусиятларни бошқариш муаммосидир.

Бугунги кунда ушбу муаммо муҳим аҳамиятга эга ва яқин келажакда ҳам очик, кўзга кўринарли муаммолардан бири бўлиб қолмоқда. Шу сабабдан, муҳандис-механиклар технологлар ва озиқ-овқат ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш бўйича мутахассислар билан биргаликда нафақат янги техникаларни яратиш қолмасдан, балки озучавий хомашёларнинг технологик хоссаларига кўрсатиладиган ўз талабларни шакллантиришлари ва қишлоқ хўжалиги мутахассислари билан ҳамкорликда ишлашлари лозим.



5.2. МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРДАГИ ЖАРАЁНЛАРНИ СИСТЕМАТИЗАЦИЯЛАШТИРИШ

Озиқ-овқат ишлаб чиқариш линияси таркибига кирувчи жиҳозлардаги жараёнларни, функционал-технологик принцип нуқтаи назаридан келиб чиққан ҳолда, қуйидаги 5.1- расмда кўрсатилгандек, системалаштириш мақсадга мувофиқ бўлади.



5.1-расм. Машина ва аппаратлардаги жараёнлар системаси

Бундай системалаштиришда озиқ-овқат ишлаб чиқарувчи машина ва жихозлар озуқавий муҳитларни тубдан ўзгартирувчи (механик, гидромеханик, иссиқлик ва модда алмашилиш ва биотехнологик жараёнларни амалга оширувчи жихозлар) ва озуқавий муҳитни тубдан ўзгартирмайдиган жихозлар (озиқ-овқат маҳсулотларини кадоқловчи жихозлар) кўринишида келтирилган.

Механик ва гидромеханик жараёнларни амалга оширувчи жихозлар:

- хомашёни (дон, қанд лавлаги, мева ва сабзавотлар, ҳайвон таналари) ювиш жихозлари;

- донни тозалаш ва шопириш жихозлари (скальператорлар ва тош ажратгичлар, ҳаво оқимида ишловчи элакли сепараторлар ва элаклар машиналари, триерлар, падди-машиналар, ҳаво оқимли ва магнитли сепараторлар ва ҳ.);

- мева ва сабзавотларни инспекция қилиш, хиллаш ва саралаш (инспекцион транспортёрлар, калибровкаш ва саралаш машиналари ва ҳ.);

- ўсимлик ва ҳайвонот хомашёларини ташқи қобиғидан тозалаш ва уларни бўлақларга ажратиш (сидирувчи ва чўткали машиналар, дон маҳсулотлари пўстини ажратиш ва силлиқлаш машиналари, бичали пўстлоқ чақиш машиналари, узум бандини ажратувчи машиналар, картошка ва резаворларни тозалаш машиналари, кепак ва мева бандларини ажратиш машиналари, қирғичлаш машиналари, ҳайвонларни терисини шилиб ажратиш машиналари, қушларни патлаш машиналари, қуш, балиқ ва бошқаларни бўлақларга ажратиш жихозлари ва ҳ.);

- озиқ-овқат хомашёларини майдалаш машиналари (валикли станоклар, майдалагичлар, тегирмонлар, кесиш машиналари, лавлаги кесувчи машиналар, яссилаб эзувчи машиналар, гўшт қиймалагичлар, волчок ва куттерлар, гомогенизаторлар ва ҳ.);

- майдаланган сочилувчан маҳсулотларни саралаш ва бойитиш машиналари (рассевлар ва шопирувчи элакли машиналар, ун тортиш маши-

налари, виброцентрифугаллар, энтолейторлар ва деташерлар, майдалаш-саралаш машиналари ва ҳ.);

- турли жинсли озукавий суюқ муҳитларни ажратиш машиналари (тиндиргичлар, центрифугалар, сепараторлар, филтрлар ва филтрловчи мосламалар, мембранали модуллар ва қурилмалар, сариёғ тайёрлаш машиналари, пресслар ва ҳ.);

- озукавий муҳитларни аралаштириш машиналари (суюқ озуқа муҳитлари учун аралаштиргичлар, хамир қориш ва фарш аралаштириш машиналари, кўпиксимон масса ҳосил қилувчи машина ва жиҳозлар, сочилувчан маҳсулотлар учун аралаштиргичлар ва ҳ.);

- озукавий муҳитларга шакл бериш машиналари (қолипга қуйиш ва штампловчи машиналар, пластик массаларни матрицалар орқали сиқиб ўтказиш йўли билан шакл берувчи пресслар, қобикни тўлдириб шакл бериш машиналари, хамир ёйиш ва зувала тайёрлаш машиналари, тайёрланмалар (заготовка) кесиб олиш машиналари, сочилувчан материалларга шакл бериш машиналари).

Иссиқлик ва модда алмашиниш жараёнларини амалга ошириш учун жиҳозлар:

- озукавий муҳитларни бир хил ҳароратда ушлаб туриш, концентрациясини ошириш ва экструдирлаш жиҳозлари (озукавий муҳитларни бир хил ҳароратда ушлаб турувчи ва қуюлтирувчи қурилма, буғлатиш қурилмалари ва ускуналари, таркибида крахмал тутган хомашёларни, мева ва сабзавотларни буғлаб пишириш қурилмалари, сусло пиширувчи қурилмалар, мева-сабзавотларни сув буғи билан юмшатувчи қурилмалар, автоклав, пастеризатор ва стерилизаторлар, экструдерлар ва ҳ.);

- озиқ-овқат хомашёларини қуритиш жиҳозлари (шахтали ва рециркуляцион дон қуриткичлар, айланувчи барабанли қуритиш агрегатлари, буғ муҳитида ишловчи конвейерли қуриткичлар, мавҳум қайнаш қатламли қуритиш ускуналари, суюқликларни томчиларга пуркаш йўли билан

куритувчи ускуналар, сублимацион ва вакуум куриткичлар, СВЧ ва ТВЧ куриткичлар ва ҳ.);

- маҳсулотларни ёпиш ва қовуриш жиҳозлари (каналли рециркуляцион печлар, газ ёқилғисида ишловчи печлар, электропечлар, қовуриш чанлари ва қовуриб пишириш қурилмалари, буғлаб пишириш ва туксизлантириш жиҳозлари, қайнатиб пишириш қурилмалари, СВЧ-ускуналар ва ҳ.);

- озукавий муҳитларни совутиш ва музлатиш жиҳозлари (совуткичлар, совутиш камералари, музлаткичлар, фризерлар ва муз ишлаб чиқарувчи генераторлар, криоген совуткичлар ва ҳ.);

- диффузия ва экстракция жараёнларини амалга оширувчи жиҳозлар (лентали, колоннали ва шнекли экстракторлар, диффузион шарбат ажратиб олиш ускуналари, турли хилдаги дамламалар, морс, бульон ва желатин тайёрловчи экстракцион қурилмалар ва ҳ.);

- озукавий муҳитларни кристаллаш учун жиҳозлар (помада тайёрлаш машиналари, кристаллизатор-совуткичлар, сариеғ ҳосил қилувчи ва сариеғ тайёрловчи машиналар ва ҳ.);

- спиртни ректификациялаш ускуналари (спиртли аралашмаларни ҳайдаш ва ректификация ускуналари, абсолют спирт олиш ускуналари ва ҳ.).

Биотехнологик жараёнларни амалга ошириш учун жиҳозлар:

- солод ўстириш ва фермент препаратлари олиш жиҳозлари (солод ўстириш ускуналари, ачитқи тайёрлаш ва қўпайтириш қурилмалари, ферментаторлар ва биореакторлар ва ҳ.);

- спиртли бижғиш жараёнлари учун жиҳозлар (пиво суслосини бижғитиш ва пиво етилтириш қурилмалари, спирт ва вино ишлаб чиқаришда қўлланиладиган сусло бижғитиш жиҳозлари, квас суслосини бижғитиш жиҳозлари, опара ва хамир қўптириш агрегатлари ва ҳ.);

- сутли бижғитиш жараёнлари учун жиҳозлар (тузланган қарам тайёрлаш жиҳозлари, сутни ивитиш ва ачитқи тайёрлаш жиҳозлари, ивитилган сутли ичимликлар ишлаб чиқариш учун жиҳозлар ва ҳ.);

- гўшт ва балиқ тузлаш жиҳозлари (гўшт тузлаш учун қўлланиладиган аралаштиргичлар, гўштли фарш тайёрлаш учун жиҳозлар комплекси, балиқ тузлаш учун жиҳозлар ва ҳ.);

- гўшт, сут, қаймоқ ва пишлоқ етилтириш учун жиҳозлар (гўштга интенсив ишлов бериш машиналари, унификацияланган тележкалар, механизациялаштирилган стеллажлар, қаймоқ етилтириш учун ванналар, пишлоқни тузлаш ва ювиш жиҳозлари ва ҳ.);

- гўшт ва балиқни дудлаш учун жиҳозлар (автокоптилкалар ва дудлаш ускуналари, универсал ва автоматлаштирилган термокамералар, термоагрегатлар ва тутун ишлаб чиқарувчи генераторлар ва ҳ.).

Озиқ-овқат маҳсулотларини қадоқлаш учун жиҳозлар:

- озиқ-овқат маҳсулотларини меъёрий дозаларга ажратиш жиҳозлари;

- донали маҳсулотларни ўраш машиналари (карамел, конфет, ирис ва шоколад плитчаларини турлича услубларда ўровчи машина-автоматлар);

- донали маҳсулотларни группалаб ўраш машиналари (таблетка, қанд бўлаклари, печенье ва вафлиларни бирламчи тартибда пачкага жойлаштириш, этикеткага ўраш, целлофан ёки полиэтилен плёнкаларга жойлаш машиналари);

- сочилувчан ва донали маҳсулотларни идишларга жойлаштириш жиҳозлари (ун, какао уни, шакар, пряниклар, печенье, карамел, музлатилган мева ва сабзаётлар, озуқавий концентратлар ва бошқа турдаги маҳсулотларни картон кути, целлофан ёки полиэтилен плёнкаларга ўровчи машиналар ва ҳ.);

- суюқ ва пастасимон маҳсулотлар, гўшт ва сабзаёт консерваларини жойлаштириш учун жиҳозлар (сут ва сут маҳсулотлари, вино, пиво ва алкогольсиз ичимликлар, шарбатлар, пасталар, консервалар ва бошқа турдаги маҳсулотларни шиша ёки пластмассадан тайёрланган банкалар, бутилкалар, қоғоз пакетлар ва пластмасса плёнкаларга жойлаштирувчи машиналар ва ҳ.).

Шундай қилиб, технологик масалаларнинг конструкторлик ечими ва вазибаларига кўра озиқ-овқат ишлаб чиқариш жиҳозларининг турлари ўта кўп ва хилма-хилдир. Машина ва жиҳозлар паркининг бундай турли-

туманлигига сабаб бир томондан қишлоқ хўжалиги хомашёларининг технологик хоссалари турлича эканлиги бўлса, иккинчи томондан тайёр маҳсулотнинг истеъмол хоссаларининг хилма-хиллигидир.



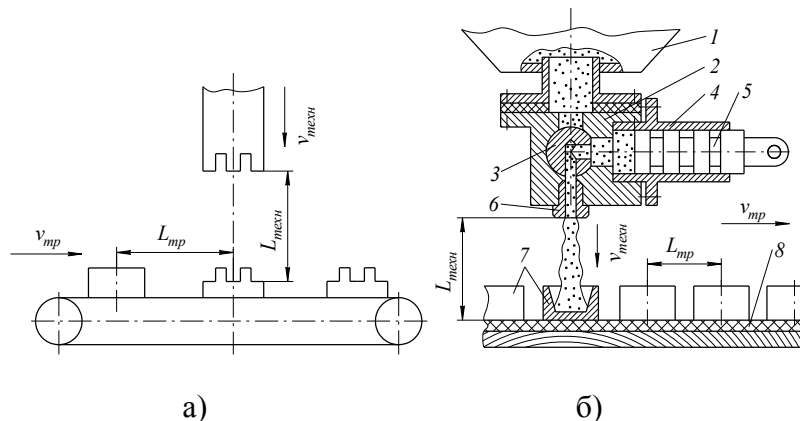
5.3. КЕЛАЖАК МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРИДАГИ ЖАРАЁНЛАР

Технологик линия таркибига кирувчи машина ва жиҳозларда кечадиган жараёнлар мажмуи мазмун жиҳатдан катта бир жараён, яъни оқимдир. Технологияси ва машина-аппаратуравий жиҳозланиши (расмийлаштирилиши) турлича бўлишига қарамасдан барча турдаги линиялар учун битта умумийлик мавжуд - уларда хомашёни тайёр маҳсулотга айлантиришга қаратилган узлуксиз ишловчи технологик оқим ташкил этилган. Бундай оқимнинг ўзига хос қонуниятлари бўлиб, уларни билиш юқори самарали технологик линиялар яратишда муҳим аҳамиятга эга бўлади. Линиянинг конструкторлик ечими алоҳида турдаги машина ва жиҳозлар конструкцияси қандай бўлишини белгилайди. Шу сабабдан, технологик оқим ва технологик жараёнлар шакли ва тузилиши, яъни уларнинг морфологиясини кўриб чиқамиз.

Технологик операциялар морфологияси. Технологик оқим дастлабки хомашёни ўзгартиришга йўналтирилган турлича асосий технологик операциялар ҳамда хомашё ва оралик маҳсулотларни узатиш билан боғлиқ ёрдамчи операциялар комплексидан иборат бўлади. Хусусан, ҳар бир технологик операция иккита функцияни бажаради: объектни қайта ишлаш (технологик жараён) ва қайта ишланган объектни келгуси ишчи зонага узатиш (транспорт жараёни).

Технологик ва транспорт жараёнлари комбинацияси Л.Н. Кошкин томонидан таклиф этилган тўртта тоифа операцияларини шаклланишига олиб келади.

I тоифа операцияларида (5.2- расм, а, б) массага технологик ишлов бериш фақат транспорт операцияси (тайёрланма - заготовкани ишчи зонага узатиш) тугаллангандан сўнг юз беради ва аксинча, яъни битта жараён иккинчиси томонидан тўхтатилади. Бу дискрет ҳаракат операцияларидир.



5.2- расм. I тоифа операцияси: а - операция схемаси; б - қолипларга қуйиш машинасининг массани меъёрий дозаларга ажратиш ва шакллантириш мосламаси; 1 - бункер; 2 - қуйиш каллагининг корпуси; 3 - золотник; 4 - ўлчов цилиндр; 5 - поршень; 6 - учлик (насадка); 7 - қолип; 8 - лентали конвейер.

Ушбу тоифадаги операцияларни бажарувчи машинанинг иш унумдорлиги Π_1 объектни қайта ишлаш технологик цикли давомийлиги $T_{\text{ц}}$ билан аниқланади.

Цикл давомийлиги технологик $T_{\text{техн}}$ ва транспорт $T_{\text{тр}}$ жараёнлари давомийликлари йиғиндисидан иборат бўлади:

$$\Pi_1 = 1/T_{\text{ц}} = 1/(T_{\text{техн}} + T_{\text{тр}}) = 1/(L_{\text{техн}}/v_{\text{техн}} + L_{\text{тр}}/v_{\text{тр}}) \quad (5.3)$$

бу ерда $L_{\text{техн}}$ ва $L_{\text{тр}}$ - технологик ва транспорт жараёнларида объектнинг сурилишлари қиймати; $v_{\text{техн}}$ ва $v_{\text{тр}}$ - технологик ва транспорт жараёнларида ишчи тезликлар.

I тоифа операцияларини бажариш учун қўлланиладиган машиналар иш унумдорлигини ошириш учун технологик $T_{\text{техн}}$ ва транспорт $T_{\text{тр}}$ жараёнлари давомийлиги қисқартирилиши лозим. Технологик ва транспорт жараёнларида объектнинг сурилишлари қиймати тайёрланмаларнинг геометрик ўлчами билан аниқланади. Шу сабабдан, технологик ва транспорт жараёнларини бажариш

учун зарур бўлган вақтни камайтириш учун тегишли ишчи тезликларни ошириш зарур бўлади. Қайта ишланган объектни келгуси ишчи зонага узатиш тезлигини оширилиши машинани ижрочи органлари ҳаракати тезланишининг рухсат этилган қийматлари билан чегараланади. Технологик тезликни оширишнинг рухсат этиладиган қийматлари қайта ишланаётган материалнинг технологик хоссалари, яъни физик-механик, иссиқлик-физик ва биокимёвий хоссалари билан аниқланади.

Ушбу ҳолатлар I тоифа операцияларини амалга оширувчи машиналарда маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини орттириш имкониятларини чеклаб қўяди.

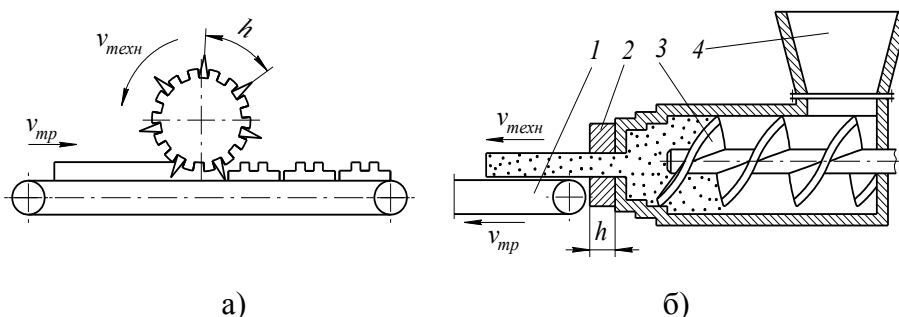
Шундай қилиб, I тоифа операцияларини бажарувчи машиналарнинг иш унумдорлиги технологик жараёнларни амалга ошириш $T_{\text{техн}}$ ва машинада қайта ишланган маҳсулотни машинанинг келгуси ишчи зонасига узатиш $T_{\text{тр}}$ давомийликлари билан аниқланади.

Демак цикл давомийлиги $T_{\text{ц}}$ операцияларнинг технологик параметрлари ва маҳсулотни ишлов бериш зонасига узатиш ва ундан чиқариш механизмининг динамик имкониятлари билан белгиланади. Шундай қилиб, аниқ бир технологик оқимдаги ҳар бир аниқ операция учун иш унумдорлиги аниқ белгиланган бўлади ва иш унумдорлиги қиймати иқтисодий нуқтаи назардан танланиши мумкин эмас.

Шу сабабга кўра I тоифа операциялари базасида автоматик линиялар (келажак технологик линиялари) учун машина ва жиҳозларни лойиҳалаш (компановкалаш) мақсадга мувофиқ эмас. Бошқача қилиб айтганда, бундай линияларни компановкалаш жараёнида оқимдаги турлича операцияларнинг технологик $L_{\text{техн}}$ ва транспорт $L_{\text{тр}}$ сурилишлари ҳамда технологик $v_{\text{техн}}$ ва транспорт $v_{\text{тр}}$ тезликлар қийматлари албатта бир-биридан фарқ қиладиган бўлади. Бундай ҳолатда операциялар цикллари $T_{\text{ц}}$ ҳам бир хилда бўлмайди. Бу эса технологик линиядаги машина ва жиҳозларнинг иш унумдорликлари ўртасида номутаносибликни келтириб чиқаради. Натижада I тоифага оид бўлган турлича операцияларни битта оқимга бирлаштириш учун зарур бўлган шарт - иш унумдорлигининг бир хиллик шarti бажарилмайди.

Бундай линиялардаги машиналар иш унумдорлигининг бир хилда бўлиши технологик параметрлар қийматларининг тасодифан тўғри келиб қолиши натижаси бўлиши мумкин. Операциялар сони сезиларли даражада кўп ёки кам бўлганда бундай тасодифий тўғри келиб қолиш эҳтимоллиги ўта кичик бўлади. Демак, I тоифа технологик операциялари юқори самарадор линиялар яратиш учун асос бўла олмайди.

II тоифа операциялари учун (5.3-расм, а, б) транспорт ва технологик жараёнларининг вақт бўйича бир пайтда амалга оширилиши билан характерлидир. Транспорт жараёни узлуксиз бўлиб қолиши сабабли, транспорт $v_{тр}$ ва технологик $v_{техн}$ тезликлар қийматлари ўзаро тенг бўлади.



5.3- расм. II тоифа операцияси: а - операция схемаси; б - маҳсулот массасига шакл берувчи шнекли мослама; 1 - лентали конвейер; 2 - матрица; 3 - шнек; 4 - бункер

II тоифа операцияларини амалга оширувчи машиналарнинг иш унумдорлиги Π_{II} хомашёни ишчи органлар воситасида қайта ишлаш цикли давомийлиги T_{II} билан аниқланади. Ушбу цикл қиймати матрица ўлчамини h технологик ёки транспорт тезлигига нисбатига тенг

$$\Pi_{II} = 1/T_{II} = 1/(h/v_{техн}) = 1/(h/v_{тр}) \quad (5-4)$$

II тоифа операцияларини амалга оширувчи машиналар иш унумдорлигини ошириш учун транспорт тезлигини ошириш зарур. Аммо транспорт тезлиги технологик тезлик билан чегараланганлиги (чегавий қийматлари ўзаро тенг) сабабли иш унумдорликни оширилиши технологик тезликнинг рухсат этилган қийматлари билан чегараланади. Ўз навбатида, технологик тезликнинг рухсат этилган қийматлари ҳам қайта ишланаётган озуқавий муҳитнинг технологик хоссаларига боғлиқ бўлади.

Шундай қилиб, технологик линия таркибига кирувчи ва фақат II тоифа операцияларини амалга оширувчи машина ва жиҳозлар иш унумдорликларини бир хил бўлиш шарти технологик цикллар давомийликларининг тенглиги билан белгиланади. Бундай шароит айрим ҳоллардагина юз беради. Шунинг учун бундай линиялар таркибидаги жиҳозларнинг иш унумдорликлари қийматларининг бир-бирига мос келиш эҳтимоллиги жудаям кам.

II тоифа операциялари ўртасидаги сезиларли фарқ шундаки, бунда технологик ва транспорт жараёнларининг вақт бўйича бир пайтнинг ўзида олиб борилиши оқибатида жараёнларнинг бири иккинчисини тўхтатиб қўймайди ва доимий тезликда узлуксиз амалга оширилади. Технологик ва транспорт жараёнлари тезликларининг қийматлари ташувчи механизм деталларининг максимал тезланишлари билан чегараланиб қолмайди.

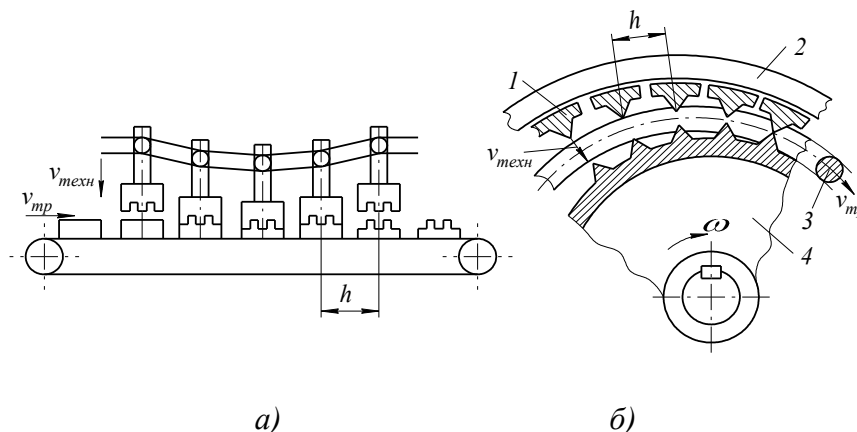
II тоифа операцияларининг иш унумдорлиги технологик жараённи амалга ошириш тезлигини рухсат этилган қийматлари билангина чекланади. Шунинг учун юқори иш унумдорлиги технологик тезлик режими билан қатъий боғлиқ бўлади, лекин I тоифа операцияларидан фарқли равишда, юқори иш унумдорлиги механизмлар ишининг оптимал динамик шаротлари билан мослашган бўлади. II тоифа операциялари, жиҳозлардан фойдаланиш коэффиценти нуқтаи назаридан, шундай алоҳида устунликка эга бўлади.

III тоифа операциялари (5.4-расм, а, б) II тоифа операцияларидан транспорт ва технологик жараёнларни бир-бирига боғлиқ эмаслиги билан фарқ қилади. Мазкур операциялар пайтида ишлов берилаётган объектлар ишчи зона бўйлаб қандайдир ёпик траектория бўйича, ишчи органлар билан бирга узлуксиз ҳаракатланади (транспортирлаш жараёни). Ушбу принцип бўйича яратилган машиналар объектларни узатиш жараёни дастлаб айланма ҳаракат тарзида амалга оширилганлиги учун роторли машиналар дейилади.

III тоифа операцияларини амалга оширувчи машиналар иш унумдорлиги P_{III} , худди II тоифа операцияларини бажарувчи машиналар иш унумдорлиги каби, маҳсулотни машинадан чиқиш қадамини h транспорт тезлигига $v_{тр}$ нисбатига тенг бўлган цикл давомийлигига $T_{ц}$ кўра, аниқланади:

$$\Pi_{III} = 1/T_{\text{ц}} = 1/(h/v_{\text{тр}}) \quad (5-5)$$

II тоифа операцияларидан фаркли равишда III тоифа операцияларида транспорт тезлиги технологик тезлик билан чекланмайди. Шу сабабдан, III тоифа операцияларини амалга оширувчи машиналарни яратиш жараёнида, уларнинг иш унумдорлигини оширилиши назарий жиҳатдан фақат транспорт



5.4- расм. III тоифа операцияси: *а* - операция схемаси; *б* - думалок кесим юзали жгут кўринишидаги маҳсулот массасини роторли кесиш машинасида дозаларга ажратиш мосламаси; 1 - қайтариб (кўтариб) қўйиладиган пичок; 2 - қўзғалмас йўналтирувчи мослама; 3 - маҳсулот жгути; 4 - ротор

операцияси тезлигини орттирилиши билан боғлиқ бўлади. Амалий жиҳатдан эса ушбу машиналар иш унумдорлигининг ортиши технологик зона узунлигини чўзилишига сабаб бўлади. Маълумки, технологик зона узунлиги объектга ишлов бериш давомийлигини таъминлайди.

Автоматик линиялар ташкил этишда муҳим аҳамиятга эга бўлган III тоифа операцияларида машинанинг иш унумдорлиги, динамик иш режими ва жараённинг технологик режимлари ўртасидаги нисбатлар мутаносиблиги ҳам муҳимдир. I тоифа операцияларида юқори иш унумдорлик технологик ва техник режимларнинг оптимал қийматларига билан, II тоифа операцияларида эса - оптимал технологик режимлар билан, мувофиқ келмайди. III тоифа операция-ларида электромеханик юритма механизмларидаги катта тезланиш-лар ҳосил қилмасдан ва технологик жараённинг катта тезлигидан фойдалан-масдан ҳам юқори иш унумдорликка эришиш мумкин. Бошқача айтганда, белгиланган иш унумдорлиги қанчалик катта бўлмасин, унга транспорт

жараёни тезлигини ошириш натижасида, технологик жараённинг ҳар қандай оптимал тезлигини (ётарлича кичик ёки катта) сақлаган ҳолда, эришиш мумкин.

Шундай қилиб, III тоифа операцияларининг имкониятлари, машиналарнинг иш унумдорлиги нуқтаи назаридан, қайта ишланадиган хомашё ва оралиқ маҳсулотларнинг технологик хоссалари ҳамда машина юритмаси ва ишчи органларининг динамикаси билан чекланмайди. Бу III тоифа операцияларини амалга ошираётган машиналарнинг иш унумдорлиги фақат транспорт жараёнининг тезлиги билан белгиланишини билдиради.

Автоматик линияларда III тоифа операцияларидан фойдаланишнинг келажаги жудаям порлоқ, чунки юқори (деярли чекланмаган) иш унумдорлигида жиҳозларнинг технологик ва конструктив жиҳатдан ишончилигини таъминловчи технологик ва динамик режимларнинг оптимал қийматлари сақлаб қолиниши мумкин. Бу пайтда, шак-шубҳасиз, маҳсулотнинг кафолатланган сифати таъминланади, жиҳозларни турли сабабларга кўра тўхтаб туриб қолиш ҳолатлари камаяди ва технологик линия таркибидаги машина ва жиҳозлардан фойдаланиш коэффиценти максимал қийматга эга бўлади. Мана шунинг учун ҳам III тоифа операциялари технологик оқимни ташкил этиш учун ҳаммасидан кўра кўпроқ фойдалидир.

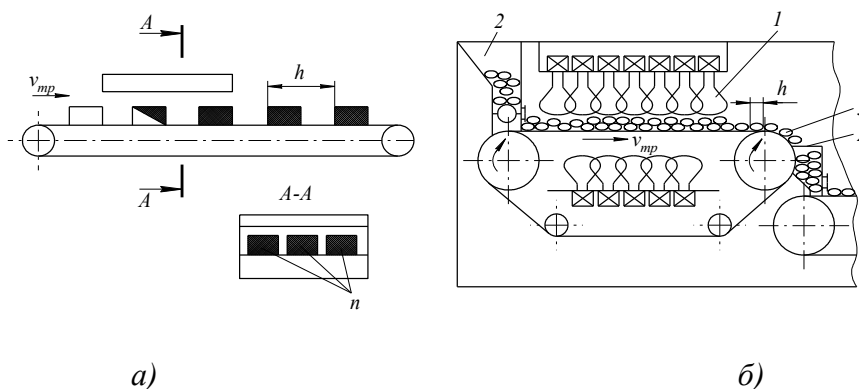
IV тоифа операциялари учун (5.5- расм, а, б) ҳам транспорт жараёни тезлиги технологик тезликга боғлиқ эмас. IV тоифа операцияларида объект ишчи зона орқали узатилаётганда унга ишлов берилади. Ушбу ҳолат учун “ишчи орган” тушунчасини “ишчи муҳит” тушунчаси билан алмаштириш мақсадга мувофиқ бўлади, чунки ишчи муҳит ишчи зона орқали ўтаётган бутун оқимга бевосита технологик таъсир кўрсатади. Ушбу тоифадаги операцияларни амалга оширувчи машиналарни қурилмалар деб аталса аниқ ва тўғри бўлади.

IV тоифа операцияларини бажарувчи машиналарнинг иш унумдорлиги P_{IV} битта объектнинг машинадан чиқиш вақти (цикл $T_{ц}$ давомийлиги) ва объектларнинг оқим кесимидаги сони n билан аниқланади:

$$\Pi_{IV} = n(1/T_u) = n[1/(h/v_{tr})] \quad (5-6)$$

бу ерда h - тезлик вектори йўналиши бўйича объектлар ўртасидаги масофа.

IV тоифа операцияларини бажариш учун машиналар яратиш пайтида иш унумдорлигининг ортишига транспорт операцияси тезлигини ошириш (ишлов бериш зонаси узунлиги тегишли тартибда узайтирилганда) ёки оқимнинг кўндаланг кесим юзаси бўйлаб жойлашадиган объектлар сонини орттириш натижасида эришиш мумкин.



5.5- расм. IV тоифа операцияси: *а* - операция схемаси; *б* - маҳсулотни куриштиш ускунаси; 1 - инфрақизил нурланиш генератори; 2 - бункер; 3 - маҳсулот.

Шундай қилиб, IV тоифа операциялари ёрдамида ҳам ҳар қандай иш унумдорликка эга бўлган машина ва жихозлар яратиш мумкин. Бироқ бу пайтда жихоз иш унумдорлигини нафақат транспорт операциясини жадаллаштириш туфайли, балки ишлов бериладиган объектларнинг оқимнинг кўндаланг кесим юзаси бўйлаб жойлашадиган сонини орттириш натижасида ҳам эришиш мумкин. Демак технологик оқимнинг турлича операциялари иш унумдорлигининг бир хил бўлишига ушбу операциялардаги транспорт жараёни тезлигини тегишли тартибда ошириш йўли билан ёки оқимнинг кўндаланг кесим юзасини ўзгартириш йўли билан эришиш мумкин.

IV тоифа операциялари, худди III тоифа операциялари каби, технологик комплекслар ва машиналарнинг автоматик системалари таркибига турлича конструкцияларга эга бўлган машина ва жихозларни бирлаштиришнинг оптимал шароитларини таъминлайди.

Шундай қилиб, технологик ва транспорт жараёнларини бажаришнинг фақат охирги икки услуби, яъни III ва IV тоифа операциялари, умумий ҳолда, технологик линиялардаги юқори самарадор оқимлар яратишнинг муҳандислик асоси бўлиши мумкин. Бу пайтда фақат IV тоифа операциялари технологик оқим узлуксизлиги ва жараёнларни автоматлаштиришнинг олий шаклига кўрсатилган талабларга тўлиқ мос келади, яъни IV тоифа операцияларидан шакллантирилган технологик оқим идеал оқимга энг яқин бўлади.

Аммо дастлабки маҳсулотга технологик ишлов бериш услубларининг барчасини ҳам IV тоифа операциялари ёрдами амалга ошириш мумкин бўлавермайди. Бу аввалам бор маҳсулотга шакл бериш, уни ишчи органларга нисбатан фазода ориентирлаш ва дозаларга ажратиш каби жараёнларга тегишлидир.

III тоифа операциялари агросаноат комплексининг озиқ-овқат ва қайта ишлаш тармоқларида комплекс автоматлаштиришни кенг кўламда амалга ошириш учун принципиал асос бўла олади. Назарий жиҳатдан кўплаб технологик жараёнлар ушбу тоифа операцияларида реализация қилиниши мумкин.

Шунинг билан бирга, III тоифа операцияларига асосланган технологиялар, ҳатто бунинг учун барча шароитлар мавжуд бўлган ишлаб чиқариш турларида ҳам, ҳозирги кунда камтарона ўрин эгаллаган. Шунинг учун III тоифа операциялари учун машиналар сериясини яратиш жараёнларини тезлаштириш ва уларни ҳеч бўлмаганда технологик линияларнинг алоҳида бир қисмларига қўллаш комплекс автоматлаштиришнинг муҳим вазифаси бўлиб қолмоқда.

III тоифа операцияларини амалга оширувчи машиналар икки йўналишда - роторли ва роторли-конвейерли конструктив схема бўйича лойиҳаланиши мумкин. Роторли схема бўйича машинанинг ишчи органлари таянч элементларга қаттиқ схема бўйича ўрнатилган роторларга маҳкамланади. Ротор ишчи органларга зарурий транспорт кўзғалишларини беради. Роторли-конвейерли схема бўйича ишчи органлар бикир ёпик транспорт системалари – конвейерларга монтаж қилинади.

Белгилаб қўйиш лозимки, кўпинча, замонавий технологияларни ишлаб чиқиш жараёнида уларда қайси тоифадаги операциялар амалга оширилишига етарлича эътибор берилмайди. Бунинг натижасида технологик оқим турли тоифадаги операциялар тўплами бўлиб қолмоқда. Шу нуқтаи назардан бундай технологиянинг ривожланиш имкониятлари чегараланган. Кўриниб турибдики, маҳсулот ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқишнинг бирламчи босқичлариданок уни III ва IV тоифа операцияларида амалга ошириш имкониятларини кўзда тутиш мақсадга мувофиқ бўлади. Шундай қилиб, гап роторли технологияларни (ёки унинг бир қисмини) ишлаб чиқиш ҳақида бормоқда. Бундай роторли технологиялар ва роторли оқимларнинг белгиси қуйидагилар бўлиши керак: структурасининг мураккаб эмаслиги; операциялар сонининг камлиги; хомашё ва оралиқ маҳсулотлар хоссалари ҳамда атроф-муҳит параметрларининг барқарорлиги; маҳсулот рецептураси ва шаклининг нисбатан соддалиги.

Айтиш мумкинки, роторли технология ва роторли оқим табиатида барча бошқа технологияларга хос бўлган иш унумдорлиги ва маҳсулот сифати ўртасидаги қарама-қаршилик мавжуд бўлмайди. Бу техник зиддият қуйидаги тарзда тушунтирилади: иш унумдорлигининг ўсиши маҳсулот сифатини пасайишига олиб келади ва аксинча, маҳсулот сифатини яхшиланиши машина иш унумдорлигини пасайтиради. I ва II тоифа операциялардан фойдаланишга асосланган замонавий линиялар иш унумдорлигининг ортишига тўсқинлик фақат ана шундан иборат бўлади.

Технологик операция морфологияси хусусиятлари ана шулардан иборат.

Технологик оқим морфологияси. Реал шароитларда мавжуд ва принцип жиҳатдан мавжуд бўлиши мумкин бўлган технологик оқимларни улар таркибида муайян тоифадаги операциялар бўлиши мумкинлиги нуқтаи назаридан кўриб чиқамиз (5.4- жадвал). Бу жадвалда академик Панфилов В.А. томонидан ишлаб чиқилган технологик оқимлар классификацияси келтирилган. Технологик оқимлар классификацияси юқорида тавсифланган тоифадаги операциялар асосида тузилган.

Технологик оқимлар классификацияси

Оқимдаги операциялар класслари сони	Оқимдаги операцияларнинг энг кичик класс			
	I	II	III	IV
Битта	(I)	(II)	(III)	(IV)
Иккита	(I - II) (I - III) (I-IV)	(II - III) (II - IV)	(III - IV)	—
Учта	(I - II - III) (I - II - IV) (I - III - IV)	(II - III - IV)	—	—
Тўртта	(I - II - III- IV)	—	—	—

Оқим классификацияси ундаги операцияларнинг энг кичик тоифа билан аниқланади. Бундай операциянинг ҳатто биттаси ҳам оқимнинг қайси тоифага мансублигини аниқлаш учун етарлидир. Масалан, II тоифага мансуб оқимда II тоифа операцияси энг кичик ҳисобланади. Оқим тип операциялар тоифа сони ва уни ташкил этувчилар билан аниқланади. Мисол учун, иккинчи тип оқими фақат ҳар қандай иккита тоифадаги операциялардан, учинчи тип оқими эса ҳар қандай учта тоифадаги операциялардан ташкил топади.

Юқори тоифадаги операциялардан иборат бўлган оқим, шак-шубҳасиз, нисбатан қуйи тоифадаги операциялардан ташкил топган оқимга нисбатан ривожланган бўлади.

Технологик оқимларнинг ушбу классификацияси ёрдамида нафақат аниқ бир оқимнинг операция тоифаларининг мумкин бўлган барча бирикмалари ўртасидаги ўрнини аниқлаш, балки тоифадан-тоифага ва типдан-типка ўтиш пайтида, гипотетик мақсадни *(оқимдаги барча операциялар фақат IV тоифага оид бўлганда биринчи типдаги (IV) тоифа оқимига ўтиши)* кўзда тутилган ҳолда, оқимни мукаммаллаштириш йўллари ҳам белгиланиши мумкин бўлади.

Бундай классификация туфайли технологик линияларнинг тоифалар ичидаги ва тоифалар ўртасидаги бўғинларини, ҳаммаси бўлиб оқимнинг 15 та бўғинини яратиш мумкинлигидан келиб чиқиб, аниқ фарқлаш мумкин бўлади. Бунда барча 15 та бўғимдан навбат билан ўтиш эмас, балки онгли равишда, мақсад билан, бўғимлардан ҳатлаб ўтиш муҳимдир. Шундай қилиб, мазкур классификация принцип жиҳатдан (IV) оқимга эришишнинг ҳаммасидан кўра мақсадга мувофиқроқ бўлган йўлини аниқлаш имконини беради.

Кўриниб турибдики, энг самарали ечимлар жадвалнинг юқорисидаги ўнг бурчакда ётибди, юқоридан чап бурчакда жойлашган энг содда оқим (I) таркиби барча I тоифа операцияларидан иборат бўлади. (I) оқимни (IV) оқимга қайта ўзгартириш амалий жиҳатдан иккинчи, учинчи ва тўртинчи типдаги оқимлар орқали амалга оширилиши мумкин.

Қайта ишлаш тармоқларининг замонавий технологиялари асосан таркибида энг кам I тоифа операциялари ва қисман II тоифа операциялари бўлган оқимлардир.

Маълумки, кўплаб линияларнинг аксарият қисми ўн йиллаб, операциялари жиддий тарзда модернизацияланмаган ҳолатда, ишлаб келмоқда. Чунки бу линияларнинг ривожлантириш мақсади нафақат аниқланмаган, балки ҳатто қараб ҳам чиқилмаган.

Озиқ-овқат ва қайта ишлаш тармоқлари технологиялари қишлоқ хўжалик хомашёларига механик, иссиқлик-физик, биокимёвий ва кимёвий таъсир кўрсатиш операциялари комплекси. Шунинг учун (III) ва (IV) типдаги оқимлар ҳозирча ҳақиқатдан йироқдир. Эҳтимол, (III÷IV) типдаги оқим энг келажаги порлоқ оқимдир. Бундай оқим ўз таркибига дастлабки хомашёни дозаларга ажратишдан тортиб тайёр маҳсулотни ўраш ва жойлаштиришгача бўлган иккита олий тоифага мансуб бўлган барча операцияларни ўз ичига олиши лозим. Албатта, бу линиялар келажак линияларидир, аммо уларни идеал мақсадлар кўринишида тасаввур этиш ва уларни яратиш устида ишлаш лозим.

Шуни ҳам алоҳида таъкидлаш лозимки, технологик оқимларнинг ривожланиши энг аввало алоҳида операцияларнинг кириш ва чиқиш параметрларини барқарорлаштириш билан боғлиқ бўлади.

Бу масала оддий масала эмас, чунки озиқ-овқат ишлаб чиқариш хомашёлари турли сабабларга кўра етарли даражада стабил технологик хоссаларга эга бўлмайди. Шу сабабдан, I тоифа операцияларини технологик оқимнинг бошида қўлланилиши натижасида ишлов бериш давомийлигини ўзгартириш, хомашёга таъсир этувчи омилларни (харорат, босим ва ҳ.) вариациялаш каби йўллар билан оралиқ маҳсулотлар хоссаларини қандайдир даражада тенглаштириш имконияти пайдо бўлади.

Кириш параметрлари қийматларининг ўзгарувчанлиги шароитларда, технологик оқимнинг узлуксизлигини таъминлаш мақсадида, кўпинча бир хил вазифани бажарувчи I тоифа операциялари параллел ва навбатма-навбат ишлайди. I тоифа операцияларини бундай “параллеллаштириш” технологик оқимнинг бошланишида, ўртасида ва охирида қўлланилади. Бу, албатта, оқим структураси ва унинг компонентларини мураккаблаштиради. Шундай қилиб, дастлабки хомашёнинг технологик хоссаларини стабиллаштириш олий тоифали технологик оқимларга ўтишнинг мажбурий шарти ҳисобланади.

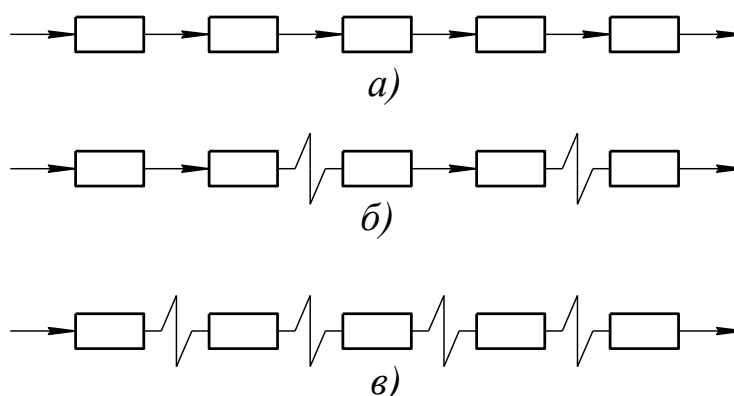
Барча (I) тоифа оқимларини (II) тоифага ўтказиш устида интенсив иш олиб бориш ва (I) тоифа ичида оқимларни мукаммаллаштириш зарурияти саноат роботларини яратиш ва уларни қўллашга олиб келиши муқаррар. Бу пайтда робототехника энг содда I тоифа операцияларини такомиллаштириши сабабли кам самара беради. Шу сабабдан, робототехникани қўлланилиши таркибида I тоифа операциялари умуман бўлмайдиган (II) тоифа технологик оқимлари яратиш жараёнларини муайян маънода тўхтатиб қўяди. Албатта, бундан истисно бўлиши ҳам мумкин. Аммо (I) тоифа оқимлари ичида технология ва техникани мукаммаллаштиришга тактик жиҳатдан иложсизлик, вазиятга рози бўлиш сифатида қараш лозим.

Тадқиқотчи, конструктор ва лойиҳачилар (II) ва (III) тоифа оқимлари технологияси ва техникаси ҳақида аниқ тасаввурларга эга бўлиши ҳамда

олдиндан кўра белгиланади. илишлари лозим. (II) ва (III) тоифа оқимларида робот ишсиз қолади.

Технологик оқимни ташкил этилиши нафақат унинг таркибига кирувчи операциялар сифати билан, балки алоҳида операциялар ўртасидаги боғлиқликлар тури ва оқим тармоқларининг боғланишлари билан ҳам аниқланади.

Операциялар ўртасидаги боғлиқликлар турига кўра ҳар қандай технологик оқимни қуйидаги уч типдан бирига киритиш мумкин (5.6- расм).



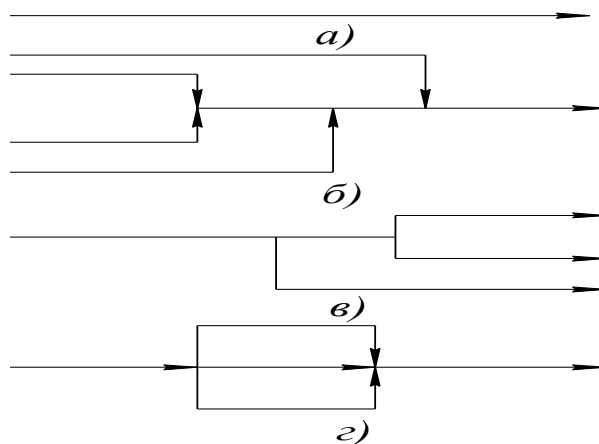
5.6- расм. Турлича боғлиқликларга эга бўлган технологик оқимларнинг тузилиш схемаси: *а* - қаттиқ боғланишли; *б* - ярим қаттиқ боғланишли; *в* - бикир боғланишли

Қаттиқ боғланишли оқимни таҳлил қиламиз. Бу оқимда ҳар бир аввалги операциянинг чиқиши ва ҳар бир келгуси операциянинг кириши ўртасида қаттиқ боғланиш кўзда тутилган. Табиийки, ҳар бир операция циклининг давомийлиги бир хил бўлиши ёки етакчи операция (операциялар гуруҳи) циклига нисбатан қаррали бўлиши лозим.

Ярим қаттиқ боғланишли оқим таркибидаги операциялар гуруҳи бир-бири билан сақлаш операциялари кўринишидаги бикир боғланишларга эга бўлади. Ҳар бир гуруҳ ичидаги операциялар эса, ўз навбатида, бир-бири билан қаттиқ боғланишга эга бўлади. Конструктив жиҳатдан сақлаш операциялари йиғувчи мосламалар, бункерлар, сиғимли идишлар ва контейнерлар тармоқларида амалга оширилади.

Бикир (қаттиқ эмас) боғланишга эга бўлган оқимда сақлаш операцияси ҳар икки технологик операциялар ўртасида амалга оширилади.

Тармоқлар орасидаги боғланиш турига кўра технологик оқимлар тармоқланмаган ва тармоқланган бўлиши мумкин. Тармоқланган технологик оқим таркибида йиғилувчи, тарқалувчи ва параллел тармоқлар мавжуд бўлади (5.7-расм).



5.7- расм. Технологик оқимлар шакли: *а* - тармоқланмаган; *б* - йиғилувчи тарзда тармоқланган; *в* - тарқалувчи тарзда тармоқланган; *г* - параллел тармоқлар кўринишида тармоқланган

Оддий ҳолатларда операциялар битта занжирни - тармоқланмаган оқимни ташкил этади. Бундай оқим асосан бир турдаги хомашёни қайта ишлаб, уни битта турдаги маҳсулотга айлантириш учун хизмат қилади (қуюлтирилган сут ишлаб чиқариш, крахмалдан патока тайёрлаш ва ҳ.).

Туташувчи тарзда тармоқланган технологик оқим бир нечта турдаги хомашёдан бир турдаги маҳсулот тайёрлаш жараёнида шаклланади (масалан, нон, пишлок, торт ва хушбўй тўлдирувчили карамел ва б. ишлаб чиқаришда).

Тарқалувчи тарзда тармоқланган технологик оқим бир турдаги хомашёдан бир нечта хилдаги якуний маҳсулот тайёрлаш жараёнларида ҳосил бўлади (масалан, узумдан турли хилдаги виноматериаллар тайёрлаш, буғдой донидан биринчи ва иккинчи навли ун тортиш, какао дуккакларидан какао мойи, какао кукуни ва шоколад ишлаб чиқариш ва ҳ.).

Параллел тармоқларга эга бўлган технологик оқим бир пайтнинг ўзида бир қатор ўхшаш операцияларни бажарилиш зарурияти натижасида шаклланади. Масалан, муайян турдаги операцияни бажарувчи машинанинг

иш унумдорлиги, ундан аввал ёки кейин жойлаштирилган машина иш унумдорлигидан каррали нисбатларда кичик бўлган ҳолатда.

Тармоқланган технологик оқимда асосий ва ёрдамчи тармоқларни ажратиш мумкин. Асосий тармоқда етакчи операциялар, ёрдамчи тармоқларда эса идишларни ювиш, қўшимча ярим тайёр маҳсулотларни тайёрлаш каби операциялар бажарилади.

Технологик оқимнинг морфологик хусусиятлари ана шулардан иборат.

Технологик оқимнинг ривожланиш муаммолари. Замонавий технологик оқимлар барча кўрсаткичлар бўйича идеал оқимлардан анча йироқда. Оқимнинг тезлиги жиҳознинг иш функциясига кўра линиянинг турли участкаларда доимий бўлмайди; линиянинг иш фаолияти ҳам инсон аралашуви натижасида даврий тарзда узилиб туради.

Шунингдек оқимнинг зичлиги ҳам барча участкаларда бир хил эмас ва ишлов бериладиган объектлар оралиғидаги масофани катталиги сабабли ниҳоятда кичик, объектларни жойлашув ҳолати ҳар доим ҳам оптимал бўлмайди.

Айрим ишлаб чиқариш участкаларида якунланмаган маҳсулотнинг ориентирланмаган ҳолатдаги ҳаракатсиз захиралари мавжуд. Шунинг учун линия таркибига турлича конструкцияларда ишланган йиғувчи қурилмалар ва ишлов бериш объектларини ориентациялаш мосламалари киритилади.

Идеал оқимга кўрсатилган талаблар ва технологик линия жиҳозларининг реал ҳолати озиқ-овқат технологияси ва машинасозлигини ривожлантириш муаммоларини шакллантириш имкониятини беради. Шу тариқа бажарилиши режалаштириладиган ишларнинг асосий мақсади идеал технологик оқимлар яратиш муаммосининг ечимини топиш эканлигини таъкидлаш лозим. Ушбу муаммонинг қисман бўлсада ҳал этилиши у ёки бу турдаги озиқ-овқат маҳсулоти ишлаб чиқаришни такомиллаштиришда катта аҳамият касб этади.

Биринчи муаммо - технологик оқимга бирлаштирилган бирча операцияларда бир хил иш унумдорлигига эришиш муаммоси. Технологик

оқимни юқори иш унумдорликка эга бўлган машинадан иш унумдорлиги паст бўлган машиналарга ўтиши пайтида, ишлов бериш объектларининг ҳаракатланиш траекторияси бўйлаб бир нечта кичик оқимларга (ирмоқларга) бўлиниб кетади. Аксинча ҳолатда, кичик иш унумдорлигига эга машиналардан чиқаётган маҳсулот оқими катта иш унумдорликка эга бўлган машиналарга узатилганда кичик оқимлар ўзаро қўшилиб, битта катта оқимга айланиб кетади. Бу эса ўз навбатида технологик оқимнинг машина-аппаратуравий расмийлаштирилишини мураккаблаштириб, линия нархини сезиларли даражада қимматлашувига сабаб бўлади. Оқимдаги ҳар бир операция циклининг давомийлиги турлича бўлгани сабабли линиядаги машина ва жиҳозларнинг иш унумдорлиги бир хилда бўлиши таъминланмайди.

Технологик машиналар иш унумдорлигини, уларнинг энг кичик қиймати бўйича, тенглаштириш ҳам муаммони ҳал эта олмайди. Чунки бу ҳолатда юқори иш унумдорликка эга жиҳозлар маҳсулот билан тўла юкланмайди ва улар иш вақтининг бир қисмида тўхтаб туради ёки паст қувватда ишлайди.

Иш унумдорлиги турлича бўлган машиналардан иборат технологик линиянинг иш унумдорлигини бирхиллаштириш муаммосининг ечими маҳсулот сифатини технологик оқим тезлигига боғлиқлигини бартараф этишдан иборат бўлади. Фақат шу йўл билан барча операцияларда эркин танланадиган бир хил иш унумдорлигига эришиш мумкин. Бу ерда узлуксиз ишлаб чиқаришдаги асосий техник қарама-қаршилик (иш унумдорлиги – маҳсулот сифати) ечими ҳақида сўз борапти.

Иккинчи муаммо - технологик оқимга бирлаштирилаётган операциялар сонини ортиши билан машиналардан фойдаланиш коэффициенти қийматини талаб этиладиган чегараларда сақлаб қолишдир. Технологик линияга таркибидаги ҳар бир жиҳозни тўхтаб қолиши линиянинг ҳам тўхтаб қолишига сабаб бўлади. Бу ҳолат линиядан фойдаланиш коэффициенти қийматини пасайишига сабаб бўлади. Демак, операцияларнинг маълум бир сонидан бошлаб алоҳида машиналардан линияга ўтиш мақсадга мувофиқ

эмас. Фикримизча, ушбу муаммонинг ечими иқтисодий ҳисоблашлар асосида аниқлаш мақсадга мувофиқдир.

Қайта ишланадиган объектлар заҳирасини яратиш ҳам муаммони ҳал этмайди. Аммо хомашё заҳирасини яратиш туфайли ҳар бир машина, бошқа бир машинани тўхтаб қолишидан қатъий назар, мустақил ишлаши ва шу тариқа ўзининг фойдаланиш коэффицентини сақлаб қолиши мумкин бўлади. Йиғувчи қурилмаларни қўлланилиши узатувчи ускуналар нархининг қимматлашувига олиб келади. Бундан ташқари, муайян технологик функцияларни бажармайдиган йиғувчи қурилмаларни яратиш, нафақат фойдасиз, балки зарар ҳамдир. Чунки бунинг натижасида ишлаб чиқариш цикли узаяди, тугалланмаган ишлаб чиқариш ҳажми ортади ва жиҳозлар эгаллайдиган майдонлар юзаси ортади. Йиғувчи қурилмаларни қўлланилиши оқимнинг узлуксиз бўлишини бузади. Бу эса идеал технологик оқим яратиш шартига (оқим траекторияси бўйлаб тезликни доимий бўлиши) зиддир.

Муаммонинг ечими бир томондан технологияни вақт ва фазо бўйича қисқартириш, иккинчи томондан эса жиҳозларнинг пухталигини оширишдан иборат бўлади.

Учинчи муаммо - машина ва жиҳозларнинг универсаллигидир. Муаммонинг мазмуни шундан иборатки, мавжуд машина ва жиҳозлар, айниқса технологик линиялар, битта хомашё тўпламидан фақат бир турдаги маҳсулотни белгиланган геометрик шаклда ишлаб чиқарилишини таъминлайди. Ушбу маҳсулотни ишлаб чиқаришдан олиб ташланиши ва янги маҳсулот турини ишлаб чиқаришга ўтиш натижасида мазкур линия тўхтатилади. Бу пайтда мавжуд линияни такомиллаштириш ёки чнги линия яратиш зарурияти юзага келади. Универсал линияларнинг йўқлиги ҳар бир турдаги озиқ-овқат маҳсулоти учун яратилган махсус линиялар бўлишини талаб этарди. Агар ишлаб чиқарилаётган озиқ-овқат маҳсулотлари ассортименти инобатга олинса, бундай линиялар сони ўта кўп бўлиши лозим эди. Ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг алмашилиши ва бу жараёни технологик тараққиётга мос ҳолда тезлашувини эътиборга олган ҳолда озиқ-

овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун алоҳида махсус линиялар бўлиши мумкин эмаслиги ҳақида хулоса қилиш мумкин.

Универсал жиҳозлардан фойдаланиш туфайли турлича физик-механик хоссаларга эга бўлган хомашёларни қайта ишлаш ва турли шаклдаги маҳсулотлар ишлаб чиқариш имконияти яратилади. Машина ва жиҳозларнинг универсаллиги муаммоси бир вақтнинг ўзида турли номенклатурадаги маҳсулотлар тайёрлай оладиган линиялар тузиш билан ҳал этилади. Муаммонинг бундай ечими турли номенклатурадаги маҳсулотларни бир меъёрга ишлаб чиқаришни таъминлайди ва линияни тез-тез қайта созлаш ишларини тўлиқ бартараф этади. Бундай линия намунаси сифатида “Ассорти” конфетлари ишлаб чиқарувчи линияни мисол тариқасида келтириш мумкин. Ушбу линияда бир пайтнинг ўзида турли шаклдаги ва ҳар хил начинкали маҳсулот ишлаб чиқарилади.

Тўртинчи муаммо - кам истеъмол қилинадиган ёки катта ассорти-ментда тайёрлаш зарурияти бўлган маҳсулотни ишлаб чиқариш давомийлигини қисқалиги. Бу муаммони ечиш натижасида дастлабки хомашё ва маҳсулот шаклига нисбатан линиянинг универсаллиги таъминланиши мумкин. Аммо линиянинг универсаллиги ушбу муаммони ҳал этишнинг етарли шarti бўла олмайди. Ишлаб чиқарилаётган объектлар алмашинуви шу қадар тез, уларни ишлаб чиқариш даври эса ўта қисқа бўлиши мумкинки, бу пайтда машиналарни қайта жиҳозлаш билан боғлиқ вақт йўқотилиши машиналардан фойдаланиш коэффициентини ва линиянинг ҳақиқий иш унумдорлигини белгиланган меъёрлардан ўта пасайиб кетишига олиб келади.

Ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар алмашинуви техника ва технологияларни ривожлантиришнинг умумий тенденцияларидан бири эканлигини эътиборга олиб, ушбу муаммонинг ечими линияда янги маҳсулот ишлаб чиқаришга ўтиш пайтида иш вақти йўқотилишини тўлиқ бартараф этиш йўли билан ҳал этилиши лозим. Ушбу талабни амалга оширилиши натижасида оқимнинг бир меъёрдаги узлуксиз ҳаракатини тўхтатмасдан туриб ҳам машиналар ишчи органларини нафақат автоматик тарзда алмаштириш, балки

операциялараро ҳаракатланувчи транспорт жиҳозларини алмашинаётган маҳсулотларга узлуксиз равишда мослашуви ҳам таъминланади.

Бешинчи муаммо - ташкил этилаётган идеал технологик оқимни рентабелли бўлиши. Кўпинча идеал машиналар системасига ўтиш масаласини техник жиҳатдан ҳал этиш мумкин, лекин иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ эмас, чунки сарф-харажатлар миқдори машинани эксплуатация қилиш туфайли эришиладиган иқтисодий самарадорликка нисбатан кўп бўлади. Хавфли ва зарарли ишлаб чиқариш турлари бундан истисно, чунки бу соҳаларда асосий критерий сифатида иқтисодий самарадорлик эмас, балки инсон саломатлиги ва унинг хавфсизлиги ҳисобланади.

Маълумки технологик машиналарни юқори самарали линияга бириктириш учун ишлов бериш объектини операциялар оралиғида ташувчи транспортёрлар, бошқарувчи, назорат қилувчи ва бошқа турдаги ёрдамчи жиҳозлар керак бўлади. Бу мосламалар иш унумдорликни оширмайди, лекин уларнинг нархи технологик машиналар нархига деярли тенг бўлади. Бу эса ўз натижада технологик линия нархини қимматлашувига ва унинг қопланиш муддатини сезиларли даражада узайишига олиб келади. Бундай ҳолатда линия ўз қийматини қопламасдан аввал физик ва маънавий жиҳатдан эскириб қолади.

Шундай қилиб, ишлаб чиқиладиган машина ва жиҳозлар системаси самарадорлигини таъминлаш учун система таркибига киритиладиган технологик жиҳозларнинг иш унумдорлик чегаралари иқтисодий жиҳатдан асосланган бўлиши зарур.

Технологик оқимни ривожлантиришнинг юқорида кўриб чиқилган бешта муаммоси, ўз моҳиятига кўра, янги линиялар ташкил этиш йўналишларини кўрсатиб беради. Бунда дастлаб идеал мақсадлар шакллантирилади, сўнгра, реал имконият ва шароитлардан келиб чиқиб, тегишли масалалар ҳал этилади. Муаммоларга бундай тартибда ёндашиш техника ва технологияларни анъанавий тарзда такомиллаштиришдан кўра мақсадга мувофиқроқ бўлади.

Ушбу бобнинг энг муҳим хулосалари сифатида қуйидагиларни эътироф этиш мумкин.

1. Қишлоқ хўжалик хомашёлари ва бошқа озуқавий муҳитларнинг технологик хусусиятлари линиядаги машина ва жиҳозларнинг конструкциясинигина эмас, балки уларнинг иш режимларини ҳам аниқлашда ҳал қилувчи омил бўлиб ҳисобланади.

2. Машина ва жиҳозларни функционал-технологик принциплар бўйича классификацияланиши нафақат янги техника яратишда прототип танлашни осонлаштиради, балки янги технологик линияларни ҳам самарали лойиҳалаш имконини яратади.

3. Муҳандиснинг ижодкор шахс сифатидаги фаолияти келажак машинавий қайта ишлаш технологияларини яратиш ва эртанги кун машина ва жиҳозлари конструкцияларини олдиндан кўра билиш билан боғлиқдир.

Назорат саволлари. 1. Озуқавий муҳитнинг технологик хоссаларини ифодаловчи кўрсаткичлар ҳақида нималарни биласиз? 2. Озуқавий муҳитлар қандай структуравий-механик хоссаларга эга бўлади? 3. Озуқавий муҳитнинг структуравий-механик хоссалари қандай табиатга эга? 4. Қаттиқ фаза заррачалари ўртасидаги контактлар турига кўра озукавий муҳит структурасининг қандай турлари мавжуд? 5. Озуқавий муҳитлар адгезияси ҳақида нималарни биласиз? 6. Озуқавий муҳитнинг қандай иссиқлик-физик хоссалари мавжуд? 7. Нам озукавий муҳитларни қандай турларга ажратиш мумкин? 8. Озуқавий муҳитнинг биокимёвий хоссалари деганда нимани тушунаси? 9. Машина ва жиҳозлар конструкцияларини озукавий муҳитнинг технологик хоссаларига адаптациялаш деганда нимани тушунаси? 10. Озиқ-овқат саноати машина ва жиҳозларидаги жараёнларни систематизациялаш принциплари қандай классификацион белгиларга асосланади? 11. “Идеал технологик оқим” тушунчасига қандай таъриф бера оласиз? 12. Технологик операциялар морфологиясини ўрганиш пайтида уларни қандай классификацион белгиларга кўра систематизациялаштирилади? 13. Технологик операцияларнинг мавжуд тўртта тоифаи ўртасида қандай принципиал фарқлар мавжуд? 14. I ва II тоифа технологик операцияларини бажарадиган машиналар иш унумдорлигини оширишга нима тўсқинлик қилади? 15. Автоматик линияларни ташкил этишда III ва IV тоифа операцияларидан фойдаланишнинг қандай имкониятлари мавжуд? 16. Технологик оқим морфологияси деганда нимани тушунаси? 17. Технологик оқимлар қандай классификацион белгиларга асосан систематизациялаштирилади? 18. Озиқ-овқат технологияси ва машинасозлигини ривожлантириш муаммоларини шакллантириш учун қандай билимларга эга бўлиш лозим? 19. Идеал технологик оқимларни ташкил этишдаги бешта асосий муаммолар мазмуни нимадан иборат? 20. Келажак технологик оқимларини яратишдаги бешта асосий муаммони ечишнинг қандай йўллари мавжуд?

ХУЛОСА

Технологик линиялар шархи шуни кўрсатадики, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлаш ва озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш линиялари, қоидага кўра, асосий технологик операцияларни механизациялаштириш учун махсус машина ва жиҳозларни ўзаро бирлаштириш йўли билан яратилган. Бундай линиялар габарит ўлчамларининг катталиги, энергетик ресурслар сарфининг юқорилиги ва кўл кучи билан бажариладиган кўплаб операциялар мавжудлиги билан тавсифланади. Келгусида, мавжуд технологик линияларни такомиллаштириш учун лойиҳа-конструкторлик услублари билангина чекланиб қолмасдан, илмий тадқиқотлар натижаларига асосланган янги техник ечимларни ҳам кенг қўллаш зарур бўлади. Технологик жараёнларни жадаллаштириш, хом-ашёга ишлов беришнинг янги услубларини ишлаб чиқиш ҳамда технологик ва транспорт операцияларини бирлаштириш асосида технологик оқимларни шакллантиришнинг янги муҳандислик ечимлари ишлаб чиқилиши лозим. Бу эса ўз навбатида оптимал структурага ва юқори техник-иқтисодий кўрсаткичларга эга бўлган блоки-модулли автоматлаштирилган технологик комплекслар ва линияларнинг яратилишига асос бўлади. Бундай кенг камровли илмий-техника масалаларни ечиш учун эса талаба бўлғуси мутахассис сифатида ўз устида қаттиқ ва тинимсиз ишлаши керак. Китоб мана шундай масалаларни қўйилишига бағишланган.

Тавсия этиладиган адабиётлар

1. Панфилов В.А. Технологические линии пищевых производств (теория технологического потока) / В.А. Панфилов. - М.: Колос, 1993. - 288 с.
2. Панфилов В.А. Технологические линии пищевых производств: создание технологического потока/ В.А. Панфилов, Ураков О.А. - М.: Пищевая промышленность, 1996. - 472 с.
3. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1: Учебник для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН А. Панфилова.– М.: Высшая школа, 2004. - 1805 с.
4. Богатырев А.Н. Система научного и инженерного обеспечения пищевых и перерабатывающих отраслей АПК России /А.Н. Богатырев, В.А. Панфилов, В.И. Тужилкин. - М.: Пищевая промышленность, 1995. - 528 с.
5. Солнцев Ю.Л. и др. Оборудование пищевых производств. - Спб.: Д.И.Л., 2003. - 526 с.
6. Устройство и эксплуатация оборудования предприятий пищевой промышленности/ Драгилев А.И. и др. - М.: Пищевая промышленность, 1989. - 304 с.
7. Остриков А.Н. Практикум по курсу «Технологическое оборудование»/ А.Н. Остриков, М.Г. Парфенопуло, А.А. Шевцов; Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж, 1999. - 424 с.
8. Кретов Т.Ю., Антипов С.Т., Шахов С.В. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности. - М.: Д.И.Л., 2006. - 391 с.
9. Курсовое и дипломное проектирование технологического оборудования пищевых производств /О.Г.Лунин, В.Н. Вельтищев, Ю.М.Березовский и др. - М.: Агропромиздат, 1990. - 269 с.
10. Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока/ С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. - М.: Колос, 2001. - 400 с.
11. Сурков В.Д. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности / В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Ю.П. Золотин. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 432 с.
12. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: Учебное пособие для вузов. - М.: Д.И.Л., 2007. - 464 с.
13. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. - М.: Колос, 2000. - 392 с.
14. Рогов И.А. Технология и оборудование колбасного производства /И.А. Рогов и др. - М.: Агропромиздат, 1989. - 351 с.
15. Технологическое оборудование сахарных заводов: Учебник для вузов /Гребенюк С.М., Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н. и др. - М.: Д.И.Л., 2007. - 520 с.
16. Кошевой Е.П. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел /Е.П. Кошевой. - СПб: ГИОРД, 2001. - 368 с.

17. Зайчик Ц.Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий / Зайчик Ц.Р. - М.: ДеЛи, 2001. - 522 с.
18. Кретов И.Т. Технологическое оборудование предприятий бродильной промышленности / Кретов И.Т., Антипов С.Т. - Воронеж: Изд-во государственного университета, 1997. - 624 с.
19. Калунянц К.А. Оборудование микробиологических производств /К.А.Калунянц, Л.И.Голгер, В.Е. Балашов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 398 с.
20. Драгилев А.А., Хромеев В.М., Чернов М.Е. Технологическое оборудование: хлебопекарное, макаронное и кондитерское. - М.: Д.И.Л., 2004. - 430 с.
21. Хромеев В.Н. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик /В.Н. Хромеев. - СПб.: ГИОРД, 2002. - 496 с.
22. Маршалкин Г.А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик / Г.А. Маршалкин. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 448 с.
23. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / Соколов А.Я., Журавлев В.Ф., Душин В.Н. и др. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1994. - 445 с.
24. Егоров Г.А. Технология и оборудование мукомольной, крупяной и комбикормовой промышленности /Г.А. Егоров, Я.Ф. Мартыненко, Т.П. Петренко. - М.: Изд. комплекс МГАПП, 1996. - 209 с.
25. Справочник по оборудованию зерноперерабатывающих предприятий / Демский А.Б., Бориский М.А., Тамаров Е.В. и др. - М.: Колос, 1990. - 383 с.
26. Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства: учеб. пособие для вузов /Байкин С.В., Курочкин Л.А., Шабурова Г.В. - М.: Д.И.Л., 2007.
27. Аминов М.С. Технологическое оборудование консервных и овощесушильных заводов / М.С.Аминов, М.С.Мурадов, Аминова Э.М. - М.: Колос, 1996. - 430 с.
28. Кретов И.Т. Технологическое оборудование предприятий пищеко-
нцентратной промышленности /И.Т. Кретов, А.Н. Остриков, В.М. Кравченко. - Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1996. - 448 с.
29. Скрыпников Ю.Г. Оборудование предприятий по хранению и переработке плодов и овощей /Ю.Г. Скрыпников, Э.С. Гореньков. - М.: Колос, 1993. - 336 с.
30. Гореньков Э.С., Бибергал В.Л. Оборудование консервного производства: переработка плодов и овощей. Справочник. - М.: Агропромиздат, 1989. - 256 с.
31. Оборудование пищеко-
нцентратного производства: Справочник/ Воскобойников В.А, Кравченко В.М., Кретов И.Т. и др. - М.: Агропромиздат, 1989. - 303 с.
32. Машиностроение: Энциклопедия. Т. IV-XVII. Машины и оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности /С.А. Мачихин, В.Б. Акопян, С.Т. Антипов; Под ред. С.А. Мачихина. - М.: Машиностроение, 2003. - 736 с.

33. Шамборант Г.Г. Технологическое оборудование предприятий крахмало-паточной промышленности. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 216 с.
34. Технологические процессы и производства пищевой промышленности: Учебник / Кавецкий Г.Д., Воробьева А.В. - М.: Д.И.Л., 2006. - 368 с.
35. Валентас К., Ротштейн Э., Сингх Р.П. Пищевая инженерия: Справочник с примерами расчетов. Пер. с англ. 3-го изд. (1997, food engineering practice). Под общ. ред. А.Л. Ишевского.- М.: Д.И.Л., 2004. - 848 с.
36. Артиков А.А., Концентрирование растворов хлопкового масла в органических средах и создание новой аппаратуры: Дис. ... докт. техн. наук. - М., МТИПП, 1984. - 381 с.
37. Худайбердиев А.А. Совершенствование процесса предварительной дистилляции мисцеллы растительного масла: Дис. ... канд. техн. наук. - Ташкент, БухТИПиЛП, 1988. - 197 с.
38. Додаев К.О. Совершенствование процесса пленочной дистилляции хлопковой мисцеллы: Дис. ... канд. техн. наук. - Ташкент, БухТИПиЛП, 1985. - 146 с.
39. Нарзиев М.С. Математическое моделирование и интенсификация процесса дезодорации хлопкового масла: Дис. ... канд. техн. наук. - Ташкент, БухТИПиЛП, 1992. - 153 с.
40. Ахмедбаева Х.С. Интенсификация массообменного процесса дистилляции путём многоступенчатого распыления: Дис. ... канд. техн. наук. - Ташкент, БухТИПиЛП, 1989. - 166 с.
41. Маматкулов А.Х. Повышение эффективности работы дезодорационной зоны окончательного дистиллятора хлопковой мисцеллы. Дис. ... канд. техн. наук. - Ташкент, 1984. - 166 с.