У. Ҳ. ҲАЛИМОВА

ЎСИМЛИК ЁҒЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ



У. Ҳ. ҲАЛИМОВ А

ЎСИМЛИК ЁҒЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Ўзбекистон [redacted] Олий ва махсус ўрта таълим министрлиги техника олий ўқув юртлари студентлари учун дарслик сифатида тавсия этган

Тузатилган ва тўлдирилган иккинчи нашри

ТОШКЕНТ «ЎҚИТУВЧИ» 1982

X240
677.57

Ушбу дарслик техника олий ўқув юртлари студентлари учун мўлжалланган бўлиб, мавжуд программага мослаштириб ёзилган. Унда турли мойли уруғлардан, айниқса чигитдан замонавий асбоб-ускуналарда ва янги усулларда ёғ олиш йўллари кенг ёритилган. Шунингдек, экстракциялаш усуллари, турли машиналарнинг йирик қисмлари алоҳида баён этилган. Бўлажак инженерлар учун саноатда риоя қилинадиган қонун-қоидалар берилган.

Бу дарсликдан ёғ-мой саноати мутахассислари ҳам фойдаланишлари мумкин.

Рецензент Тошкент политехника институтининг ёғ-мой кафедраси

© «Ўқитувчи» нашриёти, 1982.

393168

Х $\frac{31704-54}{353\ (04)-82}$ 178—82 2905000000

БИБЛИОТЕКА
СНИЦ

БИРИНЧИ НАШРИГА СЎЗ БОШИ

Ёғ ишлаб чиқариш корхоналарида ёғли хомашёларнинг жуда кўп турлари ишланади. Корхоналар энг янги техника билан таъминланган. Ишлаб чиқариш техникасини ривожлантириш, ёғ ишлаб чиқариш процессларини илмий жиҳатдан асослаш, ишлаб чиқариш агрегатларининг оригинал конструкциялари ва илғор технология схемаларини яратиш ишларига совет олимлари ва инженерлари ўзларининг улкан ҳиссаларини қўшдилар.

Проф. А. М. Голдовский, техника фанлари доктори П. В. Науменко, А. И. Скипин, К. Е. Леонтьевский, И. В. Гавриленко, В. П. Ржехин ана шулар жумласидандир.

Ёғ-мой ишлаб чиқариш фани ва техникасини ривожлантиришда Бутуниттифоқ ёғ илмий текшириш институти бошчилик қилаётган илмий муассасалар ва бир қанча олий ўқув юртлари ҳам катта роль ўйнамоқда.

Аммо ёғ ишлаб чиқариш технологиясига оид ўқув адабиёти жуда кам. Бизнинг давримизда технология схемалари тез-тез ўзгариб туради. Ҳозирги кунларда ҳам ёғ ишлаб чиқариш соҳасидаги текшириш ишлари интенсив суратда олиб борилмоқда.

Шунинг учун ҳам бўлажак инженер ва техниклар тайёрлашда фойдаланиладиган ўқув адабиёти давр талабига жавоб бера оладиган бўлиши керак.

Ҳозирги кунда мавжуд бўлган баъзи бир дарсликлар программага мувофиқ келмайди, дарсликларга қўйиладиган талабларга жавоб бера олмайди.

Шунинг учун биз техника фанлари кандидати У. Ҳ. Ҳалимованинг ёғ ишлаб чиқариш технологиясига бағишлаб ёзган дарслиги студентларга ва ёғ ишлаб чиқариш корхоналари ишчиларига катта ёрдам бера олади деб умид билдирамиз.

Проф. А. Маркман.

ИККИНЧИ НАШРИГА СЎЗ БОШИ

Ушбу китоб биринчи марта 1966 йилда нашр этилгандан буён қарийб 14 йил ўтди. Ёғ саноати инженер-техник ходимлари ва Тошкент политехника институти студентлари учун у анча яхши қўлланма бўлди.

Сўнгги йилларда ёғ саноатида техника ва технология соҳасида жуда кўп янгиликлар пайдо бўлганлиги сабабли китобни қайтадан ишлаш зарурати туғилди. Саноатдаги янги машина ва механизмлар, технологик процесслар ҳақида маълумот киритилди, эскириб қолган назария ва маълумотлар чиқариб ташланди.

Автор дарсликни [redacted]Олий ва махсус ўрта таълим министрлиги тасдиқлаган программага мослаб ёзган, шунинг учун ҳам турли ёғли хомашёдан ёғ олиш процессини тасвирлаш билан бирга, машина ва ускуналарнинг уларга хос бўлган турлари ҳам келтирилган.

Иккинчи нашрга тайёрланган дарслик қўлёзмаси Тошкент политехника институтининг ёғ-мой кафедрасида кўриб чиқилиб, авторга кўпгина маслаҳатлар берилди. Автор бу фикр-мулоҳазаларни эътиборга олиб, қўлёзмага тегишли тузатиш ҳамда ўзгартишлар киритди.

Китобнинг ушбу нашрида дарсликка янги тур экстракцион линиялар, машина ва механизмлар ҳақида батафсил маълумотлар берилиши айниқса мақсадга мувофиқ бўлиб, китобнинг мазмунини янада бойитди.

Ушбу дарслик студентлар билан бир қаторда ёғ саноати инженер-техник ходимлари учун ҳам фойдали бўлади, деган умиддамиз.

Техника фанлари доктори,
профессор А. Абдураҳимов.

КИРИШ

[redacted]Марказий Комитетининг октябрь (1980 йил) Пленумида ўртоқ Л. И. Брежнев «Совет кишиларининг турмуш даражаси боғлиқ бўлган масалалар орасида озиқ-овқат таъминотини яхшилаш биринчи ўринда туради» деб таъкидлаб ўтади. Партиянинг съезд ва пленумлари қарорларида қишлоқ хўжалигини ривожлантириш асосида ёғли хомашё ишлаб чиқариш ялпи маҳсулотини кўпайтириш мўлжалланган. Бу хомашёни қайта ишлаш учун янги саноат корхоналари барпо этиш, эскиларини реконструкция қилиш, ишлаб чиқариш процессларини механизациялаштирнш ва автоматлаштириш негизида унумдорликни ошириш ва бошқа шунга ўхшаш кўпгина чора-тадбирларни амалга ошириш кўзда тутилади.

1979 йилда [redacted] бўйича 681,7 минг т ўсимлик ёғи ишлаб чиқарилди. Кунгабоқар уруғидан олинадиган ёғ [redacted] ўсимлик ёғлари ресурсида биринчи ўринда турса, чигитдан олинадиган ёғ иккинчи ўринни эгаллайди. 1979 йили [redacted] бўйича 637,6 минг т тозаланмаган пахта ёғи ишлаб чиқарилган бўлиб, бунинг 390,6 минг тоннаси Ўзбекистонга тўғри келади.

Ёғ-мой ишлаб чиқариш озиқ-овқат саноатининг энг салмоқли соҳаси бўлиб, унда хомашёдан ёғ ишлаб чиқариш билангина чекланилмайди, балки олинган ёғни, саноат чиқиндиларини қайта ишлаб, турли хил мойли маҳсулотлар (саломас, маргарин, майонез, фосфатид концентратлари, глицерин, ёғ кислоталар, совун ва бошқалар) ҳам тайёрланади.

Ҳозир ёғ-мой саноатида қишлоқ хўжалигида етиштириладиган ёғли хомашёдан комплекс равишда фойдаланилмоқда. Бу, айниқса, чигитни қайта ишлашда катта аҳамиятга эга. Агар ҳозиргача чигитдан олинадиган маҳсулотлар тозаланган ёғ, салат мойи, глицерин, ёғ кислоталар, маргарин, майонез, совун, кунжара (шрот), олифа, бўёқлар ва шулхадан иборат бўлган бўлса, келажакда чигитни комплекс равишда қайта ишлаш ҳисобига олинадиган маҳсулотларнинг тури 3—4 марта ортади. Чигитдан комплекс равишда фойдаланиш натижасида яна бошқа кўп маҳсулотлар ҳам олиш мумкин.

1913 йили фақат Ўзбекистонда пахта экин майдонлари 429 минг гектар бўлган бўлса, ҳозир 2 млн гектарга етиб қолди. Ўрта Осиё ва Озарбайжонда пахта майдонлари асосан қўриқ

ерларни ўзлаштириш ҳисобига кенгайтирилмоқда. Пахтанинг 60%ни чигит ташкил қилади; демак, ўнинчи беш йилликнинг охирига бориб, ёғ-мой саноатининг хомашё ресурси 13%га ортади. Шунга кўра, ёғ-мой ишлаб чиқарадиган корхоналарнинг экстракцион қуввати кейинги беш йилликлар давомида анча оширилади.

Қуйидаги жадвалда кунгабоқар ва чигитдан экстракция усули билан ёғ олиш кўрсатилган (1-жадвал).

1-жадвал

Чигит ва кунгабоқар пистасининг экстракциялаш йўли билан ишланиши
(1976 йилги маълумот)

Республикалар	Умумий ишлангани (минг т)	Шу жумладан, экстракциялангани (минг т)	Экстракциялашнинг умумий ишлашга нисбати (%)
Кунгабоқар пистаси			
СССР	3220,0	2496,2	77,5
РСФСР	1273,4	938,2	73,7
Украина ССР	1555,8	1202,4	77,3
Чигит			
СССР	3983,8	3541,4	89,9
Ўзбекистон ССР	2410,3	2121,7	88,0
Тожикистон ССР	494,4	445,0	90,0
Туркманистон ССР	312,3	207,4	66,4

Колхоз ва совхозларда фан ва техника ютуқлари, илғор агротехника усуллари қўлланилиши сабабли ва қишлоқ хўжалик мутахассислари олимлар билан ҳамкорликда селекция соҳасида катта муваффақиятларга эришаётганликлари натижасида уруғи ёғли экинлар ҳосили йилдан-йилга ортмоқда, уруғи таркибида ёғ кўпаймоқда (фақат чигит ва индов бундан мустасно). 2-жадвалда ана шу ҳақда баъзи маълумотлар берилган.

2-жадвал

Уруғлар ёғлилигининг йиллар бўйича ўзгариши

Йиллар	Кунгабоқар (%)	Чигит (%)	Ловия (%)	Горчица (%)	Наша уруғи (%)	Канакунжут (%)	Индов (%)
1940	28,55	20,13	17,83	—	25,9	—	—
1950	30,40	19,51	17,12	31,74	29,23	44,71	42,04
1970	45,03	18,59	35,07	28,74	28,74	44,23	41,24
1974	46,28	19,23	17,66	37,72	—	45,67	40,63

ВАСХНИЛ академиги В. С. Пустовойт шогирдлари билан биргаликда олиб борган селекция ишлари натижасида кунгабоқар уруғининг ёғи ўрта ҳисобда 48,17% гача ошди.

Саноатда учраб турадиган айрим камчиликларни йўқотиш партия ва ҳукумат томонидан ёғ-мой саноати ходимлари олдига вазифа қилиб қўйилган. Шулардан бири чигитдан олинадиган ёғ миқдорини ошириш бўлса, иккинчидан, ёғ тозалаш цехларини янги технологияга кўчириш йўли билан чиқиндилар миқдорини камайтиришдир.

Агар 10—15 йил илгари тозаланган пахта ёғининг чиқиши (оқланадиган қора ёғ вазнига нисбатан) Ўзбекистонда 92,5%, Қирғизистонда 89,8%, Тожикистонда 90,5%, Қозоғистонда 89,1% бўлган бўлса, 1977 йилга келиб, юқоридагига мувофиқ 88,65%; 89,8%; 88,08%; 88,05% бўлган. Лекин бунинг олдини олиш, тозаланган ёғ чиқишини кам деганда 91—93% гача ошириш керак.

Ёғ-мой комбинатларидаги юклаш ва юк тушириш ишларини машиналар ёрдамида бажариш ва технологик процессларни автоматлаштиришга алоҳида аҳамият бериб келинмоқда. Кейинги 20—35 йил давомида ёғ ишлаб чиқариш саноатида экстракция соҳасида катта ютуқлар қўлга киритилди. Эритувчилар ёрдамида энг кўп ёғ олиш каттагина иқтисодий натижа берди: агар кунжара таркибида қоладиган ёғ миқдори (4,5—8,0%) 1,0—1,5% гача туширилса, экстракция заводи учун сарфланган маблағ 1—2 йилда қопланиши ва ортиқча даромад олиш мумкин бўлади. Ўртоқ Л. И. Брежнев октябрь (1980 й.) Пленумида айтганидек, «Экономиканинг самарадорлиги фан-техника тараққиётини жадаллаштириш билан чамбарчас боғланган. Фан билан ишлаб чиқаришнинг боғланиши, унга илғор ғояларнинг таъсир ўтказиши аслида машиналар ва технология орқали амалга оширилмоқда»[1].

Кейинги йилларда қишлоқ хўжалигини интенсив ривожлантириш тўғрисида партия ва ҳукуматимиз чиқарган қарорлар СССРда ёғли хомашёнинг ялпи ҳосилини кескин кўпайтириш ва уруғларнинг ёғлилигини ошириш учун асос бўлди. Яқин йиллар ичида [redacted] ҳам аҳоли жон бошига энг кўп ёғ-мой ишлаб чиқаришга эришилади.

Экстракциялаш процессида эритувчи (бензин) фақат мағиздаги ёғни эмас, балки бошқа моддаларни ҳам эритиб юборади. Шунинг учун ҳам кўпгина экстракция заводларининг ҳисоботларида (ёғ балансида) саноатда (кунжара, шулха, ҳисобга олиб бўлмайдиган бошқа моддалар таркибида) ёғ йўқотиш ўрнига «пригар» акс эттирилмоқда. Заводда қайта ишланган хомашёнинг ёғлилигига нисбатан ишлаб чиқарилган ёғ миқдорининг ортиб кетиши пригар, яъни «қўшимча чиққан ёғ» дейилади ва у «ёғ баланси»да акс эттирилади. «Пригар» 0,03%дан 0,8%гача бўлиши мумкин. Бундай ҳолда хомашёнинг ёғлилигига қараганда кўп ёғ олинади. Демак, ёғ тариқасида эритиб олинган моддалар ёғ бўлмасдан, ҳайвонларга бериладиган бошқа моддалар бўлиб, улар кунжара таркибида қолмасдан, ёғ билан бирга ажралиб чиқади.

---

[1] Л. И. Брежнев. Совет Ўзбекистони, 22 октябрь, 1980 й.

Экстракцион ёғни дезодорация қилмасдан туриб озиқ-овқатга ишлатиб бўлмагани учун бензинда эритилган ёғнинг ўзи ҳам, у билан бирга қўшилиб чиққан бошқа моддалар ҳам озиқ-овқатга ишлатиладиган ёғ ресурсини кўпайтирмайди. Бу ёққа қўшилиб чиққан пригарлар бари бир тозалаш вақтида исроф бўлиб кетади. Шунинг учун мағиздаги ёғдан бошқа моддалар ва 2,0—2,5% ёғ кунжарада қолса ва у қорамол ёки қўй ва паррандаларга озиқ сифатида берилса, улар сутининг ёғлилиги, гўштидаги ёғ миқдори анча ортади. Скандинавия мамлакатларида (Дания, Швеция, Норвегияда) қорамолларга таркибида 4,5—7,0% ёғи бўлган кунжара берилади. Шунинг учун улар сутидаги ёғ миқдори 4,5—6,95% гача етади.

Мамлакатимизда ёғ-мой саноатини ривожлантиришда А. Л. Маркман, А. М. Голдовский, К. М. Леонтьевский, В. П. Ржехин, И. В. Гавриленко, П. В. Науменко, В. А. Лесюнс, Н. Р. Юсупбеков, В. В. Белобородовлар катта ҳисса қўшдилар.

Ўсимлик ёғлари озиқ-овқат рационида муҳим аҳамиятга эга. Ёғ нечоғли паст температурали режимда ишлаб чиқарилса, унинг физиологик хусусиятлари шунча яхши бўлади. Ёғнинг бензин ёки бошқа органик эритмалардан ҳоли бўлиши ҳам унинг сифатига ижобий таъсир этади. Эндиликда олимлар ва ёғ-мой саноати ходимлари олдида турган асосий вазифа саноат технологиясини мукаммаллаштириш, маҳсулотлар ассортиментини кўпайтириш ва сифатини янада яхшилашдан иборат.

СССРДА ЁҒ-МОЙ САНОАТИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Ўсимлик ёғлари фақат озиқ-овқатга ишлатилмасдан, ундан халқ хўжалигининг турли бошқа соҳаларида ҳам кўп фойдаланилади.

Археологик ҳужжатлар Ғарб ва Шарқ мамлакатларида ўсимлик ёғлари ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланиш одамзодга қадим замонлардан буён маълум эканлигини кўрсатади. Тола ажратиш машинаси жин (джин) ихтиро қилинмагунча чигит ёғ олиш учун асосий хомашё сифатида ишлатилмаган. Пахтани жинлаш қўлланила бошлаб, чигит кўпайиб кетгач, уни саноат миқёсида қайта ишлаш зарурияти туғилди. Дастлаб қурилган заводларда бир неча юз минг тонна пахта ишланила бошлагач, чигит «чиқинди» тариқасида пахта заводи жойлашган шаҳар территорияси ва темир йўл ёқаларини ифлослантириб юборди. Соғлиқни сақлаш нормаларини бузмаслик учун бунга қарши маҳаллий ҳукумат чигитни йўқотиш тўғрисида бир неча фармон чиқарди. «Чигит бало»сидан қутулиш энг зарур масалалардан бири бўлганлиги сабабли унинг мумкин қадар фойдали томонларини қидира бошладилар.

XIX асрнинг иккинчи яримларида Ўрта Осиёда ёғ заводи қуриш зарурияти пайдо бўлди. 1883 йилда Лахтин, Сагателев ва бошқалар Қўқонда ёғ заводи қурдилар. Аммо, маҳаллий халқ пахта ёғи истеъмол қилмаганлиги ва уни бошқа мақсадларда иш-

лата олмаганликлари учун бу иш деярли натижа бермади. Хорват ва Югович 1893 йилда Каттақўрғонда ёғ заводи қуриб, 1896 йилда ўз маҳсулотидан бўлган бир неча бидон ёғни Москвага жўнатдилар. Кейинги йили шу завод Москвага бир вагон ёғ юборди. Буни кўрган капиталистлар ёғ заводлари қуриш ишини жадаллаштириб юбордилар.

Секин-аста пахта ёғини истеъмол қилишга ўргана бошлаган маҳаллий халқ ҳам саноатнинг ривожланишига сабабчи бўлди. Тез орада пахта тозалаш заводлари ёнида 1—2 та пресси бўлган кичик ёғ заводлари қурила бошланди.

Ёғли уруғлардан ёғ олиш Шарқда қадимдан маълум бўлса ҳам унинг технологик жараёнлари ёзиб қолдирилмаган. Пахта чигити ҳақида XVII асрдаги Хитой архивларида чигитни майдалаб ёғини олиб, майдаланган чигитни ҳўкизларга ем қилиб бериш ва олинган ёғ қора чироққа ишлатилиши ҳақида ёзиб қолдирилган. Россияда 1861 йил реформасига қадар ёғ ишлаб чиқарадиган катта корхоналар бўлмаган. Фақат помешчик хўжаликларида ёғочдан ясалган жуда оддий қўл пресслари ёрдамида зиғирдан ва кунгабоқар уруғидан ёғ олинар эди. Бундай майда «корхоналар» асосан Шимолий Кавказда ва Россиянинг Марказий қоратупроқли областларида аста-секин ривожлана бориб, 1861 йил реформасидан сўнг, қўл пресслари ўрнига кичик чўян ва пўлат механик пресслар ишлаб чиқарилди.

Туркистон ўлкаси пахтачилик соҳасида қадим замонлардан буён дунёга машҳур. Иқлим, ер-сув шароитининг қулайлиги сабабли пахтадан (ўз даврида) мўл ҳосил олиб келинган. Деҳқонлар пахтанинг бир қисмини шахсий эҳтиёжларини қондириш учун ип, бўз, газлама тайёрлашга олиб қолиб, кўп қисмини савдогарларга сотганлар. Ўлкада пахта тозалаш корхоналари бўлмаганлиги сабабли пахта чигитдан ажратилмаган ҳолда чет элга чиқарилган, фақат қисман чигит қовун, тарвуз уруғи, кунжут, зиғир ва мева данаклари билан аралаштирилиб, ёғ олиш учун мойжувозларда ишлатилган, холос. Бундай ёғ *зиғир ёғи* деб аталган.

Фақат Фарғона водийсида 4300 дан ортиқ мойжувоз бўлган чор ҳукумати Туркистонни босиб олгач, пахта ҳосили кўплаб четга олиб кетилиб, унинг ўрнига тайёр газлама келтириб сотиш кенг йўлга қўйилди. Лекин пахтани чигити билан ташиб юришдан фойда камлиги сабабли Туркистонда бирин-кетин пахта заводлари қурила бошлади. 1884 йилда Қўқон шаҳрида саноат аҳамиятига эга бўлган биринчи ёғ заводи қурилиб, маҳсулот бера бошлади. Совет ҳокимияти тузилган дастлабки (1917—1918) йилларда бутун Ўрта Осиёда 150 та прессга эга бўлган 40 дан ортиқ ёғ заводи бўлиб, шулардан 19 таси (105 та пресс) Фарғона водийсида жойлаштирилган эди.

Ўзбекистонда, асосан, ёғ-мой саноати 1924 йилдан бошлаб ривожлана бошлади. Эски ускуналар янги аппарат ва жиҳозлар билан ва эски технологик режимлар илмий равишда асосланган режимлар билан алмаштирила бошланди. Чигитни намлаш, автоматик тарозилар ўрнатиш, чигит тозалайдиган янги машиналар,

гуллер, сепаратор, вальцовка ва механик принципда ишлайдиган кунжара қирқувчи ва салфеткани кунжарадан ажратувчи машиналар ўрнатиш ишлари авж олиб кетди.

Эски заводларни янги машина ва ускуналар билан жиҳозлаш ва уларни қайта қуриш ишлари билан бир қаторда, янги ёғ заводлари қуриш ишлари ҳам бошлаб юборилди. 1922 йилда Янгийўл ёғ заводи қурилди, бу революциядан кейин Ўзбекистонда қурилган биринчи ёғ заводи эди. 1930 йилда Фарғона шаҳрида 24 та гидропрессли ёғ заводи ишга туширилди. 1934 йилда партиянинг XVII съезди ёғ саноатида экстракциялашни қўллаш ҳақида қарор қабул қилди. Шунга кўра, Улуғ Ватан урушига қадар Кропоткин, Уссурийск, Краснодар ва Каттақўрғонда экстракция заводлари ишга туширилди.

Ўзбекистонда ёғ-мой саноати илғор ишчиларнинг ташаббуси билан 1935/36 йиллардаёқ ўрта ҳисобда ҳар бир 16 плитали гидропрессга бир кунга мўлжалланган чигит нормаси 14,5 т дан 23—25 тоннага етказилди. Шу билан бир қаторда кунжара ва шулха таркибида йўқоладиган ёғ миқдори анча камайтирилди. Ёғ-мой саноатининг ана шундай ўсишига қарамай, пахта майдонларининг кенгайиши ва пахта заводларининг кўпайиши натижасида Ўзбекистон ёғ-мой саноати ҳамма чигитни қайта ишлаб улгура олмай қолди. Шунинг учун ҳам неча минглаб тонна чигит РСФСР га ва бошқа республикаларга юборилиб, чигитни ишлашга мослашмаган заводларда қайта ишланар эди.

1943—46 йилларда кичик-кичик ёғ заводлари — Алимкент, Денов, Ғиждувон, Хўжайли, Хива, Манғит, Қўнғирот ва Чимбой заводлари қурилиб, ишга туширилган. Кейинги йилларда Қўқон, Учқўрғон, Бухоро ва Қарши шаҳарларида экстракция ва экспеллер заводлари қурилди. Шундан кейин пахта заводлари берадиган ҳамма чигит республикамизнинг ўзида қайта ишланадиган бўлди.

Тўртинчи ва бешинчи беш йилликлар даврида барча ёғ заводларида шнекли 846 та пресс ўрнатилди. Республика ёғ заводларининг бир кунлик чигит ишлаш қуввати 6 минг тоннадан ортиб кетди. Натижада урушдан кейинги ўн йил ичида (1945—1956) ёғ ишлаб чиқариш 2,8 марта ошди.

Озиқ-овқатга ишлатиладиган ёғ ва техника мақсадлари учун сарфланадиган мой маҳсулотларига бўлган талаб ортганлиги учун заводлардаги гидропресслар узлуксиз равишда ишлайдиган экспеллерга алмаштирилди. Кўп маҳсулот берадиган Андижон, Ленинск, Фарғона, Янгийўл ва бошқа заводларда экстракциялаш усулини қўлланиш планлаштирилди. Иттифоқ бўйича 1946—56 йиллар ичида 26 та экстракциялаш ускуналари ўрнатилди ва ишга солинди

Партиянинг кўрсатмасига мувофиқ, саноатни хомашё манбаларига яқинлаштириш мақсадида СССР бўйича, Ўзбекистондан ташқари, Сибирь, Узоқ Шарқ, Арманистон, Украина, Озарбайжон, Қирғизистон ва Қозоғистонда ҳам ёғ заводлари қурила бошланди, эски заводлар қайтадан жиҳозланди. Ёғ заводлари кенгайтирилиб,

комбинатларга айлантирилди, мой тозалаш, совун пишириш, глицерин, маргарин ишлаб чиқариш цехлари ҳам қурила бошланди. Илғор фан ва техника ютуқлари ҳамда ишчилар синфининг самарали меҳнати туфайли ёғ-мой саноати халқ хўжалигининг энг муҳим тармоқларидан бирига айланди.

СССР ёғ-мой саноатида асосан 7—8 хил хомашёдан — кунгабоқар, чигит, ловия, зиғир, горчица, канакунжут ва ерёнғоқдан ёғ ишлаб чиқарилади. Булардан ташқари, индов, узум уруғи, турли мевалар данаги, канэп, копра ва ҳоказолар ҳам қайта ишланади, уларнинг миқдори олинган умумий ёғнинг 2,5% ни ташкил этади. Ёғ олинадиган энг асосий хомашё кунгабоқар писта си билан чигитдир; ёғ саноатида ишлаб чиқариладиган маҳсулотнинг 70% га яқинини кунгабоқар ва 25% дан ортиқроғини пахта ёғи ташкил этади.

Кунгабоқардан ёғ олинадиган заводлар, асосан, Украина, Молдавияда ва РСФСРда, пахта ёғи ишлаб чиқариладиган заводлар Ўрта Осиё республикаларида жойлаштирилган. Арманистонда чигитни қайта ишлайдиган битта завод, Озарбайжоннинг Кировобод шаҳрида ёғ-мой комбинати ва Али-Байрамли шаҳрида битта ёғ заводи бор .

ЁҒ ОЛИНАДИГАН ХОМАШЁЛАР

ЁҒЛИ УРУҒЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ТАРКИБИ

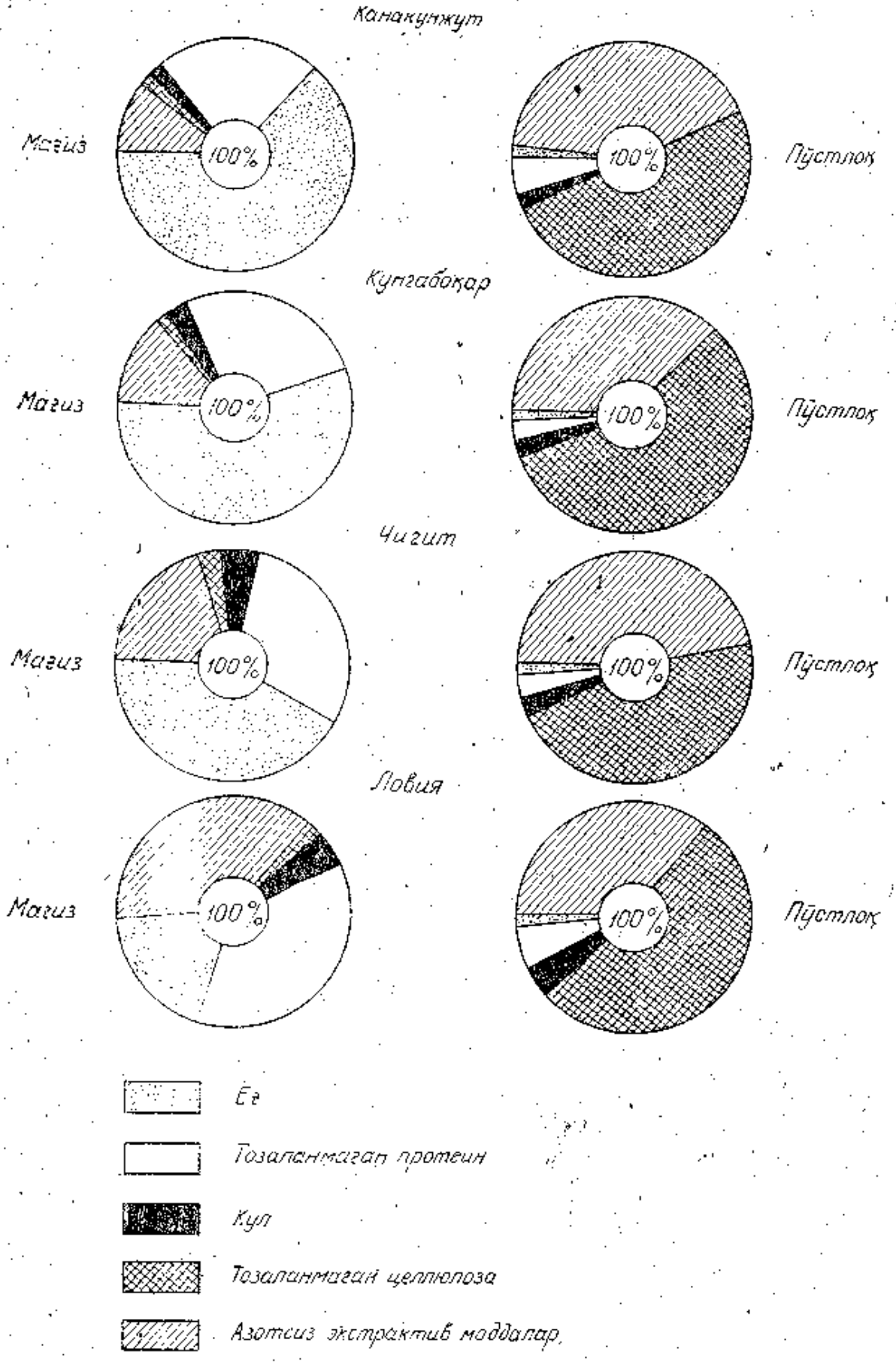
Кўпчилик ўсимликлар уруғдан кўпайиб насл қолдиради. Уруғ янгидан униши ва ўсиши учун ўсимлик ўз уруғида потенциал энергия йиғиши керак. Бундай энергияни тўплаш ва то уруғ ерга тушгунча бузмасдан сақлашнинг энг яхши йўли ёғ тўплашдир. Табиат жуда ҳам ажойиб, ўсимликлар ўз уруғини бир резервуар сингари тузиб, унинг ичига келгуси авлод учун зарур бўладиган озиқни ёғ, оқсил, фосфорли ва шакарли органик бирикмалар шаклида жойлайди.

Уруғлар ёғлилигига кўра уч қисмга: 1) серёғ уруғлар; 2) ўртача ёғли уруғлар; 3) ёғи кам уруғларга бўлинади.

Серёғ уруғларга: кунжут, канакунжут, кунгабоқар, зиғир; ўртача ёғлиларга: чигит, ерёнғоқ ва ёғи кам уруғларга ловия ва шунга ўхшаш ўсимликларнинг уруғи киради. Серёғ уруғлар таркибида 56—57%, ўртача ёғлиларда 36—55% ва кам ёғлиларда 15—35% ёғ бўлади. Лекин барча ўсимликларнинг уруғи таркибида озми-кўпми ёғ, албатта, бўлади (1-расм). Булардан фақат уруғи саноат аҳамиятига эга бўлганлари эқилади.

УРУҒЛАРДА ЁҒ ТЎПЛАНИШИ

Ҳар қандай ўсимлик уруғида ёғ, оқсил ва бошқа моддаларни тўплаш учун етарли даражада иссиқлик (қуёш нури), сув, минерал ва органик ўғит талаб қилади. Вегетация даври тугагач, ўсимлик барглари ва томирлари орқали олган озиқни уруғи ичида асо-

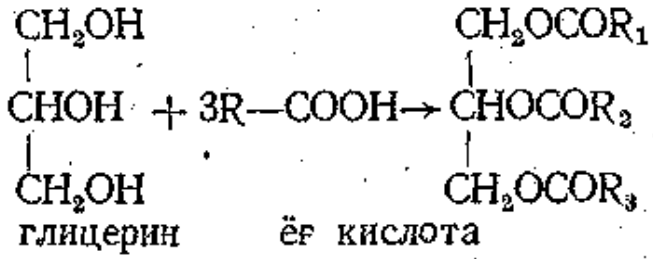


1- расм. Баъзи ёғли уруғларнинг таркиби.

сан ёғ шаклида тўплайди. Бу процесс жуда мураккаб бўлиб, олимлар томонидан қуйидагича таърифланган: уруғ ҳосил бўлиш даврида, аввало, барча озиқ моддалар углеводлар (асосан шакарлар) шаклида тўпланади, кейин эса улардан оқсил ва ёғ молекулалари тузила бошлайди.

Ёғ кислоталар уруғ пайдо бўлишининг ўрта даврида ҳосил бўлади, кейинги даврда улардан триглицеридлар, яъни ёғ ҳосил бўлади. Шу сабабли хом (пишмаган) уруғдан олинган ёғнинг кислота сони нормадан анча юқори бўлади.

Уруғларда ёғ тўпланиш даврида улар таркибидаги юқори молекулали ёғ кислоталарнинг миқдори ва сифати ўзгаради, улар глицерин билан реакцияга киришиб, ёғ молекулалари ҳосил қилади. Ёғ молекулалари тахминан тубандагича ҳосил бўлади:



R_1, R_2, R_3 — турли ёғ кислоталар радикали.

Ёғ кислоталар турли хил ва бир-бирига ўхшамаган углерод бирикмаларидан тузилганлиги учун ёғ ҳам ҳар хил сифатли бўлади. Ёғ кислоталарнинг 60 дан ортиқ тури маълум, лекин ўсимлик ёғлари таркибига фақат 6—8 хил кислота киради, холос.

Ўсимликларнинг ботаник турига ва қўлланилган агротехника усулларига қараб уруғлар таркибида ҳар хил сифатли ёғ кислоталар бўлади. Уруғлар пишган вақтда таркибидаги ёғ, оқсил ва бошқа органик моддалардан мураккаб бирикмалар ҳосил бўлади, сув жуда камайиб кетади. Агар уруғ пишмаган бўлса, намлиги юқори бўлади.

ЁҒЛИ УРУҒЛАР ҲУЖАЙРАСИНИНГ ТУЗИЛИШИ

Ҳар хил ўсимликлар ёғли уруғининг ҳужайраси турлича тузилган бўлади. Лекин битта ҳужайра мисолида бошқа барча ҳужайраларнинг ҳам таркибини, умумий тузилишини ва моддаларнинг жойлашишини тасвирлаш мумкин. Ҳужайралар бир-бири билан қўшилиб, коллоид ва ёғли қисмлардан тузилган яхлит бир тўқима ҳосил қилади. Ҳужайранинг ёғли қисми тўсқич (девор) билан ажралиб туради. Ўсимликларнинг нави, турига ва ботаник тузилишига қараб гидрофиль, гидрофоб, оқсил ва ёғ таркиби ҳам ҳар хил бўлади. Шунинг учун мағизни янчиш, эзиш ёки эритувчилар билан экстракциялаш усуллари ҳам ҳар хил технологик схемада олиб борилади.

Ёғли уруғларнинг ҳужайрасини кўп олимлар текширганлар, «Ўсимликлар биохимияси» курсида бу ҳақда тўлиқ маълумот берилади. Қуйида ёғли уруғлар ҳужайраси устида ишлаган олим В. А. Нассонов ишлари ҳақида бир оз тўхталиб ўтамиз. Нассонов

ҳужайраларнинг анатомик тузилишини, йирик-майдалигини, ҳужайра ичидаги моддалар (алейрон доначалари, протоплазма ва бошқалар)ни микроскопда текшириб, ўлчаб ва ҳисоблаб чиқди. Алейрон доначаларининг шакли ва ҳажми ҳар хил ўсимликлар ҳужайрасида ҳар хил: кунгабоқарда юмалоқ шаклда, чигитнинг ҳужайрасида қиррали, зиғирда кўзасимон, канакунжутда тухумсимон, ловияда бурчакли, ўткир учли ва ҳоказо бўлар экан.

Ҳужайрадаги алейрон доначаларининг нисбий ҳажми қуйидагича (Нассонов бўйича):

кунгабоқарда	24—25%
чигитда	29—34%
зиғирда	26%
канакунжутда	18—25%
ловияда	31—34%
кунжутда	21%
ерёнғоқда	24%

Алейрон доначалари таркибида 50—75% оқсил бўлиб, қолган қисми фосфорли, лекин оқсили бўлмаган бошқа моддалардан ташкил топган, ҳужайранинг деворлари целлюлоза ва гемицеллюлозадан тузилган; улар жуда юпқа, масалан, чигитнинг ҳужайра деворлари 0,3 ва кунгабоқарники 0,5 μ га тенг. Ҳужайра таркибидаги ёғ ва бошқа моддалар комплекси *элеоплазма* дейилади.

ҲУЖАЙРАЛАРДАГИ ЁҒНИНГ ҲОЛАТИ

Ҳужайраларда ёғ қандай ҳолатда бўлишини аниқлаш устида кўпгина олимлар (Чирх, Чапск, Лепешкин, Поликар ва бошқалар) текшириш ишлари олиб бордилар ва ўз гипотезаларини яратдилар. Булардан А. М. Голдовский ҳужайраларни ёруғлик микроскопида текшириб ўз назариясини баён этди. Унинг назарияси бўйича цитоплазма гель ҳолатида бўлиб, ундаги микроканалчалар ёғ билан тўла бўлади. Ҳужайраларнинг гель қисми билан ёғ қисми жуда юпқа девор билан ажралиб туради. Шунинг учун ҳам микроскопда бу ҳар иккала қисм яхлит бир рангда (новвот рангда) бўлиб кўринади. Ёғнинг озгина қисми ультрамикроскоп ёрдамида кўриш мумкин бўлган томчи ҳолида ҳужайраларнинг гель бўлимида туриши ҳам мумкин.

Ҳозир К. Е. Леонтьевский бу назарияни рад этиб, ёғ ҳужайралардаги микроканалчаларда эмас, балки ҳужайра тўқимасининг ичида юмалоқ томчи шаклида жойлашган, дейди. Бундан ташқари, алейрон доначаларининг ичида ҳам ёғ бор. Леонтьевскийнинг фикрича, ёғ билан ҳужайралар тўқимасида жойлашган томчи шаклидаги ёғнинг таркиби ҳар хил бўлиб, бу нарса улар сифатининг ҳар хил бўлишига ҳам сабабчи бўлади. Леонтьевский кунгабоқар уруғининг тузилишини текшириш натижасида шундай хулосага келади ва бошқа ёғли уруғларда ҳам шундай бўлса керак дейди. Кейинги йилларда олимлар электрон микроскоп ёр-

дамида ҳужайраларнинг таркибини янада аниқ ўрганмоқдалар.

Чигит, кунгабоқар пистаси ва зиғир уруғи таркибидаги ёғ, сув ва бошқа моддаларнинг ўзаро таъсири процессини текширган Леонтьевский экспериментал натижаларини қуйидагича таърифлаган: «Ёғ сув ва бошқа моддалар билан интенсив равишда ўзаро бир-бирига таъсир этади, шунинг учун сув ёғни сиқиб чиқара олмайди. Ёғнинг оқиб тушишига, Голдовский айтганидек, сув сабабчи эмас, бунинг асосий сабаби ёғсизланувчи (ёғи олинаётган) хомашёнинг солиштирма сатҳи пасайишидадир».

В. Г. Шчербаков сермой кунгабоқар уруғининг ҳужайраларидаги оқсилларни текшириш вақтида аниқлашича, ҳужайралардаги ёғ донача (гранула) шаклида бўлиб, алейрон доначалари ва бошқа моддалар билан бир қаторда ҳужайранинг ҳамма бўш жойини эгаллаб турар экан.

ҲУЖАЙРАЛАРДАГИ СУВНИНГ ҲОЛАТИ

Сув асосан ёғли уруғларнинг гель (гидрофиль) қисмига жойлашган бўлади. Ёғ сувда эримайди, шунинг учун у гидрофоб — сув итарувчи. Коллоид системадаги сув икки хил ҳолатда: бириккан сув ва эркин сув бўлади.

Уруғлар таркибидаги ҳамма сув уларнинг гель қисмида гидрат ғилоф (парда) сингари жойлашган бўлади. Гель қисмда сув миқдори ошган сари коллоид қисмлар орасида эркин сув пайдо бўла бошлайди, уруғнинг нами қанча ошса, эркин сув шунча кўпая беради; бу сув уруғ таркибидаги оқсил моддасини парчалай бошлайди, хомашё (уруғ) эса бузилади.

ЁҒДА ЭРИЙДИГАН МОДДАЛАРНИНГ ҲОЛАТИ

Уруғ пишаётган даврда унинг мағзида асосан триглицеридлар — ёғ, шу билан бирга фосфатидлар, соф ёғ кислоталар, ёғсимон моддалар, бўёқ ва минерал қўшилмалар тўпланади. Фосфатидлар уруғнинг гель қисмида, органик-минерал моддалар эса ҳам гель, ҳам ёғ қисмида жойлашади. Совунланмайдиган моддалар (стерол, стерин, токоферол ва бошқалар) мағизнинг гель қисмида жуда оз, ёғ қисмида кўпроқ бўлади.

3-жадвал

Мағиз таркибида тўпланадиган баъзи моддаларнинг мағиз вазнига нисбати (%)

Ёғ олинган уруғлар	Фосфатидлар	Совунланмайдиган моддалар	Госсипол
Кунгабоқар	0,041	0,70	—
Чигит	0,051	0,86	0,002—6,64
Ерёнғоқ	0,037	0,48	—

Ҳар хил группаларга кирадиган уруғларнинг сақланиши, бузилиши, келгуси йили униб чиқишида, углеводлардан ёғ ҳосил бўлишида ёки ёғнинг ачиб кислоталарга парчаланиши процессида иштирок этадиган ферментлар жуда кўп. Ушбу китобнинг уруғларни сақлаш бобида уларнинг айримлари билан анча батафсил танишамиз.

Қуйида уруғи саноат аҳамиятига эга, ёғ олишда асосий хомашё бўлган ўсимликлар билан қисқача танишиб чиқамиз.

ЕРЁНҒОҚ

Ерёнғоқ дуккакдошлар оиласига кирадиган бир йиллик ўсимлик. Унинг танаси ўртача баландликда (60 см), сершох бўлиб, икки тури: ерга ётиб ўсувчи ва бута шаклида ўсувчи тури бор. Бир туп ўсимликда мингдан ортиқ мева (ёнғоқ) бўлиши мумкин. Вегетация даври 120—150 кун давом этади. Гуллаш ва пишиш даври анча чўзилади, шунинг учун ҳам ҳосили бир вақтда пишиб етилмайди. Ёнғоғи пишган-пишмаганлигини билиш қийин, чунки унинг гули чангланиб бўлгач, шоналари ер тагига кириб кетади ва меваси ўша ерда пишади. Шунинг учун ҳам у ерёнғоқ деб аталади.

Ерёнғоқ мевасининг шакли ва ҳажми ҳар хил: йирик-майда, узунчоқ, икки-уч бўғимли ва ҳоказо бўлади. Мағзи қизил рангли юпқа пўстга ўралган бўлиб, қаттиқ пўчоқ ичида жойлашган. Уруғнинг 20—35% пўчоқ ва 65—80% мағиздан иборат. Мағизнинг ёғлилиги 53% гача етади. Навига қараб таркибида 35—60% гача ёғ, 20—40% гача оқсил моддаси бўлади. Оқсили 17% гача альбумин, 17,5% глобулин ва 16% гача глутаминдан ташкил топган. Шунинг учун ерёнғоқ кунжараси кондитер маҳсулотлари тайёрлашда ишлатилади. Ёғи зайтун ёғига ўхшаш сифатли бўлиб, 11—12% пальмитин, 2—6% стеарин, 5—7% арахин, 60—70% олеин ва 14—27% линолен кислоталардан ташкил топган. Ерёнғоқ СССРда РСФСР, Украина ва Кавказ республикаларида экилади.

ГОРЧИЦА

Горчицанинг учта нави: сератит, оқ горчица ва қора горчица бор. Горчица бир йиллик, бўйи 30—160 см келадиган ўсимлик бўлиб, уруғи таркибида 26,5—29,5% гача оқсил бор. Горчица кунжараси ошхоналарда овқатга таъм бериш учун ва медицинада шамоллашга қарши ишлатилади.

Горчица уруғи 2,5—5 см узунликдаги қўзоқ ичида бўлади. Уруғи юмалоқ, қора ёки сариқ рангда, диаметри 1,5—2 мм. Таркибидаги ёғ миқдори 18,5—40,0% гача етади. Унда синигрин глюкозиди бор. У тирозин ферменти ва сув таъсирида эфир мойи, глюкоза ва калий бисульфатга парчаланади. Янги ўриб-йиғиб олинган горчица уруғини бир оз пўпанак босади, шунинг учун сақлаш олдидан албатта қуритиш керак.

СССРда горчица Волгоград, Ростов, Саратов, Қустанай ва Павлодар областларида, Шимолий Кавказда экилади.

КАНОП

Каноп гулхайридошлар оиласига киради, асосан толаси учун экилади. Уруғи таркибида 16—20% гача ёғ бўлса ҳам, озиқ-овқат учун қиммати йўқ. Каноп Ўрта Осиё республикаларида, Украинада ва Шимолий Кавказда экилади.

КАНАКУНЖУТ

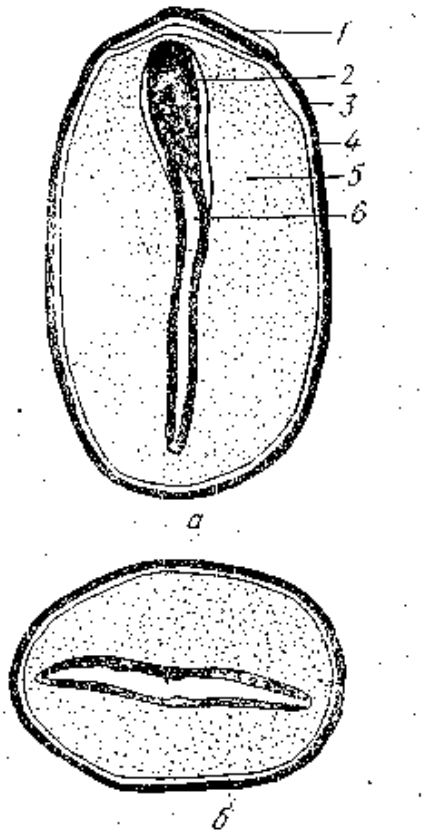
Канакунжут сутли ўсимликлар оиласига киради. Бир йиллик ва кўп йиллик турлари бор. Уруғи уч хонали пўчоқ ичида етилади, пишгандан кейин пўчоғи ёрилиб сочилиб кетади. Айрим навларининг пўчоғи ёрилмайди. СССРда ана шу пўчоғи ёриладиган нави экилади.

Канакунжутнинг уруғи йирик-майдалиги жиҳатидан ҳар хил: узунлари 5—22 мм, ўртачалари 9—14 мм ва калталари 5—8 мм бўлади. СССРда канакунжут, асосан, Украина, Шимолий Кавказда ва Краснодар ўлкасида экилади.

Канакунжут уруғи моллар канасига ўхшаш шаклда бўлганлиги учун ҳам у шундай аталади. Канакунжут уруғи (2-расм) қаттиқ пўстга ўралган бўлиб, ёғни асосан эндоспермасида сақлайди. Доннинг баргга ўхшаган палласи бир учи билан гемулага ёпишган бўлади. Мағзининг пўсти мўрт бўлганлигидан осон чақилади. Уруғининг таркиби қуйидагича: қобиғида 6,46% сув; 3,22% ёғ; 5,7% оқсил моддалар; 9,15% азотли экстрактив моддалар; 71,1% целлюлоза ва 4,26% кул бўлади; мағзида 6,4% сув; 66,0% ёғ; 19,24% оқсил моддалар; 2,91% азотли экстрактив моддалар; 2,47% целлюлоза; 2,89% кул; 23,2% альбуминлар қаторига кирувчи оқсиллар; 54,3% глобулин қаторига кирувчи оқсиллар бўлади.

393168

Канакунжут уруғи таркибида рицин деган заҳарли оқсил модда бор. Шунинг учун унинг кунжараси ҳайвонлар учун заҳарли. Ундан фойдаланиш учун иссиқ ва сув таъсирида уни қайта ишлаш керак.



2-расм. Канакунжут уруғининг тузилиши:

а — узунасига кесими: *1* — карункула; *2* — геммула; *3* — ҳаво; *4* — пўсти; *5* — эндосперма; *6* — ҳаво; *б* — кўндаланг кесими.

НАША

Наша бир йиллик ўсимлик. Унинг жуда кўп турлари бор. Нашанинг пўстлоғидан тўқимачилик саноатида, уруғидан ёғ-мой саноатида фойдаланилади. Наша Мордва АССРда, Шимолий Кавказда, Чувашистон АССРда ва РСФСРнинг Орёл, Пенза ва бошқа бир қанча областларида экилади.

Наша уруғи юмалоқ бўлиб, пўсти жуда

осон ажралади. Таркибида 31,2—38,2% ёғ; 17,5—25,0% оқсил моддалар; 14,3—26,8% азотсиз экстрактив моддалар; 13,7—26,3% целлюлоза ва 2,5—6,8% кул бўлади.

КУНЖУТ

Кунжут бир йиллик ўсимлик бўлиб, жуда кўп турлари бор. Уруғининг ранги, шакли, ёғлилиги ва вегетация давринииг узунқисқалиги жиҳатдан ҳар хил навлар бўлади. Ўрта Осиёда экиладиган кунжут паст бўйли, эртапишар, уруғининг мойлилиги 55—56%, ранги оқ, сариқ, пушти ва бинафша тусда. Шакли тухумсимон (зиғирникига ўхшаган), бўйи 2,7—3,9 мм, эни 1,6—2мм ва қалинлиги 1 мм бўлади.

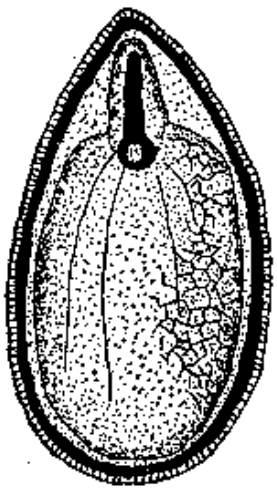
Яхши қуритилган кунжут бир йилгача бузилмай сақланади. Ҳиндистонда қуритилган зиғир ва кунжут сопол хумлар, бидон ёки жут қопларда сақланади. Бизда ҳам кунжут қопларга солиб, устма-уст тахлаб қўйиб сақланади.

Кунжут ёғи *мазали*, кўкнор уруғининг ёғига ўхшаш бўлиб, таркибида 52,6% олеин кислотанинг глицеридлари, 36,6% линолен кислотанинг глицеридлари, 7,0% пальмитин ва 3,4% стеарин кислотанинг глицеридлари бўлади. Кунжут ёғи ва кунжараси ҳолва ва бошқа кондитер маҳсулотлари тайёрлашда ишлатилади.

ЗИҒИР

Зиғирнинг бир неча тури бор. Ёғ-мой саноатида ишлатиладиган зиғир Шимолий Кавказ, Украинада, РСФСР нинг қоратупроқли областларида, Қозоғистон, Ўзбекистон, Тожикистон, Қирғизистонда ва Уралда экилади.

Зиғир уруғи қобиққа ўралган бўлиб, бу қобиқ эподосперма билан қаттиқ ёпишган (3-расм). Эподоспермадан кейин уруғнинг авлод куртаги жойлашган. Зиғир уруғининг устки юпқа пўсти таркибида углеводлар ва шилимшиқ моддалар бўлиб, улар сув таъсирида бўкади. Уруғи таркибида (навига қараб) 28,9—44,4% ёғ; 18,5—33,8% оқсил моддалар; 3,9—8,7% кул; 4,5—12,5% гача целлюлоза бўлади.



3- расм. Зиғир уруғининг узунасига кесими.

Зиғир ёғи тез қурийдиган ёғ бўлганлиги учун лак-бўёқ саноатида олифа ва турли бўёқлар тайёрлашда ишлатилади. Унинг таркибида 9,7% гача тўйинган ёғ кислоталар; 34,0% линолен кислота; 70% линоль кислота ва 5,0% гача олеин кислота бўлади.

Зиғир ёғи озиқ-овқатга ҳам ишлатилади.

КЎКНОР

Кўкнор бир йиллик ўсимлик. Унинг икки хил: пишганда кўкнор бощи чатнаб ёрилиб, уруғи сочилиб кетадиган ва чатнамай, уруғи ичида сақланадиган («кўр») нави бор.

Уруғининг ранги ҳаво рангдан то қизилгача, ёғлилиғи 38—56%. Таркибида 25% гача протеин; 53,0% ёғ; 11% целлюлоза ва 7% гача кул бўлади. Ёғи озиқ-овқат ва медицина саноатида ишлатилади.

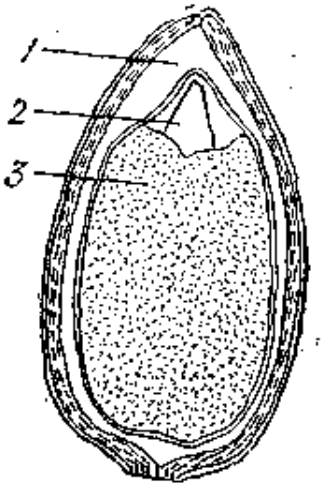
СССРда кўкнор Қирғизистонда, Украинада, қоратупроқли ерларда, Волгабўйи районларида ва Бошқирдистон АССРда экилади.

КУНГАБОҚАР

Кунгабоқар дунёда энг кўп тарқалган ёғли ўсимлик бўлиб, мураккабгулдошлар оиласига киради. Бизда кунгабоқар асосан РСФСР, Украина, Қозоғистон ва Молдавияда кўп, Грузия ва Озарбайжонда эса жуда кам экилади. Кунгабоқарнинг 264 та нави бўлиб, СССРда 50 та нави тарқалган.

Академик В. С. Пустовойт чиқарган серёғ кунгабоқар уруғининг камчилиги уларни сақлашнинг қийинлиғидадир. Сақлашда уруғининг намлиги паст бўлиши керак. Айниқса пўстидаги сувни қуритиш керак. Чунки унинг таркибида мағзидагига қараганда 3—4% кўп сув бўлади. Ёғ гидрофоб модда бўлганлиги учун намни ўзига сингдира олмайди. Шунинг учун ҳамма сув уруғнинг гидрофил қисмида сақланади. Маълумки, уруғ қанча серёғ бўлса, унинг гидрофил қисми шунча оз бўлади. Шунинг учун серёғ кунгабоқарни заводга топширишда уруғининг намлиги паст бўлиши керак. Маълумки, 10%дан ортиқ нами бўлган уруғ сақлаш вақтида қизиб, бузилади ва куйиб кетади.

Кунгабоқар бўйи 2,5 метргача етадиган бир йиллик ўсимлик бўлиб, гули саватга ўхшаш шаклда. Уруғининг пўсти, мағзи ва унинг устини ўраган юпқа қобиғи бўлади (4-расм).



4-расм. Кунгабоқар уруғи:
1 — ҳаво; *2* — муртак; *3* — мағиз.

Кунгабоқар ёғи, асосан, унинг мағзида тўпланади. Ёғ таркибига тубандаги ёғ кислоталарининг радикаллари: 57,5% линолен кислота; 33,4% олеин кислота; 3,5% пальмитин кислота; 2,9% стеарин кислота; 0,7% арахин кислота ва ҳоказолар киради.

Кунгабоқар мағзи таркибида 15—32,4% альбумин; 45,7—47,9% глобулин; 7,7—19,0% глутамин типидаги оқсиллар ва сувда эримайдиган оқсиллар учрайди. Эримайдиган оқсиллар 8—14% ни ва P_2O_5 га нисбатан ҳисоблаганда фосфорли моддалар 0,95% ни ташкил қилади. Булардан ташқари, углеводлар, азотсиз экстрактив моддалар ҳам бор. Кунгабоқар ёғи кўкнор

уруғининг ёғига ўхшаш бўлади. Сифатли уруғлардан олинадиган ёғ хушбўй ҳидли ва таъми яхши бўлганлигидан озиқ-овқат саноатида ва умумий овқатланиш жойларида ишлатилади. Сифатсиз уруғлардан олинадиган ёғ лак-бўёқ саноатида ишлатилади. Ёғ, асосан, уруғнинг мағзида бўлади, қобиғида жуда оз.

Уруғнинг химиявий таркиби кунгабоқар экиладиган районларнинг тупроқ-иқлим шароитига ва қўлланиладиган агротехника усулларига боғлиқ.

Кунгабоқар мағзининг ўртача химиявий таркиби қуйидагича (қуруқ модда ҳисобида, %):

Ёғ	Оқсил	Целлюлоза	Азотсиз экстрактив моддалар	Кул
55,87	27,44	3,28	10,2	3,3

Кейинги йилларда Украина олимларининг олиб борган илмий тадқиқот ишлари шуни кўрсатдики, сермой кунгабоқар уруғининг пўчоғи ниҳоятда юпқалашиб кетганлиги учун уларни узоқ муддат сақлаш анча қийинчилик туғдиради. Чунки бундай уруғ тез бузилади, ёғининг сифати ўзгариб, озиқ-овқатга ярамайдиган бўлиб қолар экан. Шунинг учун сермой кунгабоқар уруғини йиғиш, тайёрлов пунктлари ва заводларга ташиш ва уларни сифатли қилиб сақлаш чора-тадбирларини кўриш керак бўлади. Бу ҳақда уруғларни тозалаш бобида алоҳида ёзилган.

ИНДОВ (РАПС)

Индов кузги ва баҳори ўсимликдир. Барглари кўкимтир рангда бўлиб, танаси тик ва шохланиб ўсади. Уруғи майда, юмалоқ, қорамтир бўлиб, узунгина (5—10 см) қўзоқ ичида жойлашган. 1000 дона уруғининг вазни 2—3 г келади. Индов, асосан, Украинада экилади. Уруғининг ёғлилиги 38,2% дан 45,5% гача етади (навига қараб). Ёғи тез қурийди, шунинг учун лак-бўёқ саноатида ишлатилади.

ЛОВИЯ (СОЯ)

Ловия бир йиллик ўсимлик бўлиб, Узоқ Шарқда, Молдавия, Грузия ва Украинада экилади. Унинг ватани Шарқий Осиё ҳисобланади. Хитой, Ҳиндистон, Япония, Австралия, Шимолий Америка ва СССРнинг Узоқ Шарқида унинг бир неча хили экилади. Хитойда унинг дарахт бўлиб ўсадиган турлари ҳам бор. Унинг бўйи 2,8 метргача етади ва йил бўйи гуллаб ҳосил бераверади.

Хитойда ловия сути тайёрлаш саноати ва турли бошқа озиқ-овқат маҳсулотлари тайёрлаш ривожланган. Бутун дунёда ишлаб чиқарилаётган суюқ (ўсимлик) ёғларнинг анчагина қисмини ловия ёғи ташкил қилади. СССРда ловия асосан ёғ олиш учун экилади.

Навига қараб ловия донининг бўйи 7,0—8,5 мм, эни 5,8—7,1 мм, йўғонлиги 4,2—5,8 мм бўлиб, таркибида 13,5—25,4% ёғ (қуруқ модда ҳисобида); 29,0—60,3% (6,25 га ҳисобланган азот) аралашмали протеин, 2,8—6,8% аралашмали целлюлоза, 3,3—6,4% кул ва 14,1—33,0% азотсиз экстрактив моддалар бўлади.

Ловия кунжарасида лизин миқдори аъло нав буғдой унникига кўра 10—20 марта кўл. Хамирга ловия унидан 50% гина қўшилса, лизин миқдори икки баравар кўпаяди. Ундан ташқари, ловия уни буғдой унига қараганда витаминларга бой бўлади.

Ловияни «юмшоқ» режимда қайта ишлаш тавсия этилади. Ловия донини оқсил омбори дейиш мумкин. Тубандаги жадвалда ловия уруғининг таркиби кўрсатилган:

Сув	Оқсил	Ёғ	Углеводлар	Кул
12% гача	50% гача	25% гача	17% гача	4,0% гача

Ёғи тез қурийдиган бўлади. Унинг таркибида 25—36% олеин кислота, 52—65% гача линолен кислота бор.

Кейинги йилларда Ўзбекистон ёғ-мой саноатида кўплаб ловия ёғи ҳам ишлаб чиқарилмоқда.

ПАХТА ЧИГИТИ

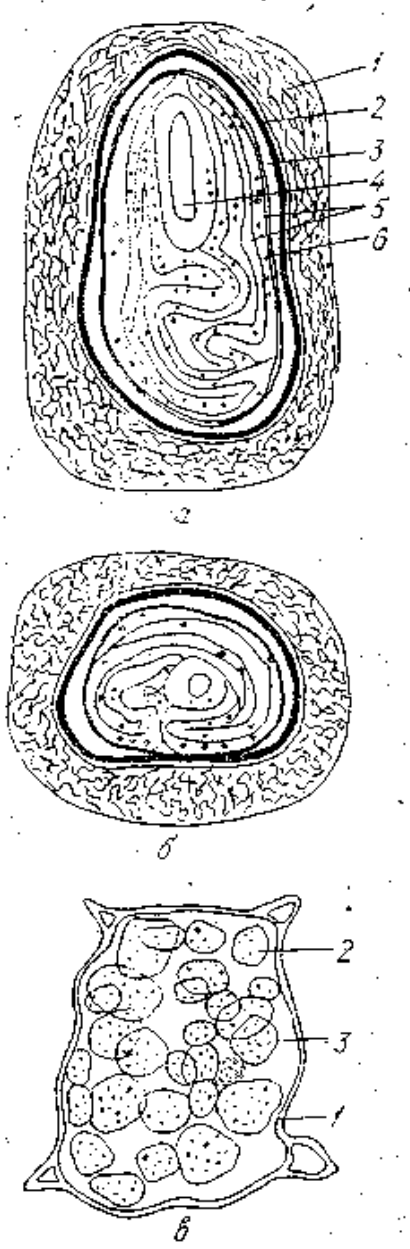
Пахта пахтадошлар оиласига кирадиган бир йиллик толали ўсимлик. У асосан, толасидан газлама тўқиш учун экилиб келинган. Шунинг учун ҳам кўп вақтларгача чигитга «саноат чиқиндиси» деб қаралиб, унинг ёғини кўпайтириш устида селекция ишлари олиб борилмаган.

СССРда пахтанинг узун толали ва ўртача толали совет навлари экилади. Узун толали пахтадан қора чигит, ўртача толали пахтадан эса пахта заводларидаги жин ва линтер машиналарда тозалангандан кейин ҳам 8—12,0% линт (калта дағал тола) қоладиган чигит чиқади. Бундай чигитнинг сирти кўкимтир линт ва делинт билан қопланган бўлади. Момиқ таркибида целлюлоза, ёғ, мум, пектин моддалар, пигментлар ва минерал тузлар бўлади.

Чигит мағзи ичида муртак бор. Мағизнинг кўп қисми шу муртак учун озиқ тариқасида йиғилган ёғ ва оқсил моддалардан ташкил топган. Улар юпқа қобиққа ўралган, устидан эса пўчоқ билан қопланган бўлади. Қалин пўчоқ мағизни механик зарарланишдан сақлаб туради.

Пахта нави, тупроқ-иқлим шароити ва қўлланиладиган агротехника тадбирлари чигитнинг химиявий таркибига таъсир этади. Шунинг учун ҳам турли табиий шароитда етиштирилган пахтанинг чигити ҳар хил бўлади.

Чигитнинг мағзи таркиби турлича бўлган узун ҳужайралардан тузилиб, унда ёғ ва оқсил моддалар бўлади. Мағиз ҳужайралари-



5- расм. Чигитнинг анатомик тузилиши:

а — узунасига ва *б* — кўндаланг кесими: *1* — линт; *2* — пўчоғи; *3* — ҳаво йўли; *4* — геммула; *5* — уруғпалласи; *6* — госсипол безчалари; *в* — чигит мағзининг ҳужайраси; *1* — ҳужайра девори; *2* — алейрон доначалари; *3* — элеоплазма.

нинг протоплазмаси альбуминоид гуруҳига кирадиган оқсиллардан ташкил топган бўлиб, иссиқлик таъсирида ивийдиган бўлади. Чигит пўчоғи асосан целлюлоза ва гемицеллюлозадан иборат бўлиб, унинг таркибида ёғ жуда оз — 0,5% (5- расм).

Ҳар бир ҳужайра тубандаги қисмлардан: ҳужайра девори, элеоплазма ва алейрон доначаларидан ташкил топган. Алейрон доначаларининг таркибида 50—75% оқсил бўлиб, қолган қисми фосфорли, лекин оқсили бўлмаган бошқа моддалардан иборат. Ҳужайра деворлари гемицеллюлозадан тузилган. Ёғ элеоплазма таркибига киради. Элеоплазманинг ичида ёғдан ташқари, цитоплазма — оқсил моддалар ҳам бор.

Чигит мағзининг таркибидаги безчалар асосан юпқа деворли 2—3 та майда ва бир неча дона йирик ҳужайралардан тузилган. Бу ҳужайраларнинг ичи госсипол, госсипурпурин, пигмент ва химиявий жиҳатдан мураккаб тузилган бошқа турли моддалар билан тўла бўлади.

Чигит пишиб етилган даврда таркибида ёғ кўпайиб, сув камая боради. Бу даврда элеоплазма суюқ гель ҳолатидан ўз ичига ёғ томчиларини қамраб олган елимсимон ҳолатга ўтади. Мағизнинг суви яна ҳам камайганда ёғ томчилари ультрадисперс ҳолатга ўтиб, гетероген система ҳосил қилади.

В. А. Нассонов маълумотига кўра, етилган чигит мағзидаги ҳужайралар таркибида 29—34% алейрон доначалари, 60—71% цитоплазма бўлади. Чигит мағзи таркибидаги ҳар хил оқсил моддалар, госсипол ва унинг ҳосилалари сув ва иссиқлик таъсирида химиявий ўзгаришларга учрайди. Бундан ташқари, омбор зараркунандалари, микроорганизмлар (бактериялар, пўпанак замбуруғлари) ва ҳар хил ферментлар чигит таркибини ва сифатини бузади. Чигит қуруқ ва яхши шамоллатиладиган жойларда сақланиши керак.

Пахта ёғи чала қурийдиган ёғларга киради ва асосан C_{16}— C_{18} ёғ кислоталардан тузилган триглицеридлардан ташкил топган бўлади.

Кузда ҳўл (нам) ва хом терилган пахтанинг чигитини сақлаш қийин. Чунки нам таъсирида энзим ферментининг активлиги ор-

тиши натижасида чигит қизийди, ёғи парчаланиб альдегид, кетон, ёғ кислоталар, карбон гази (CO_2) ва бошқалар ҳосил бўлади, чигит аввал сарғайиб, кейин қорайиб «куя» бошлайди, бузилади.

Ғўза асосан Ўрта Осиё республикаларида, Қозоғистоннинг жанубий районларида ва қисман Озарбайжонда экилади.

Пахтанинг 60% ни чигит ташкил этади, унинг ёғлилиги 15—20%.

4-жадвал

Айрим пахта навлари чигитининг таркиби (% ҳисобида)

Селекция навлари	Магзи	Шулхаси	Ёғи	Намлиги	Соф госсипол	Ёғсизлантирилмаган протеин
Тошкент-2	57—91	42—09	20—39	7—51	0,16	33—61
108-Ф	52,3	40,1	18,0—23,11	7,5—9,5	0,3	17,4—22,3
5904-И	57,8	39,6	21,5—22,5	7,8—9,2	0,45	21,5—22

Ўсимлик ёғлари ёғ кислоталар, триглецеридлар таркиби жиҳатидангина эмас, балки физик-химиявий хоссалари билан ҳам бир-биридан фарқ қилади. Чигит ёғи, асосан, тўйинмаган олеин, линолен ва тўйинган пальмитин, стеарин кислоталар триглицеридидан иборат бўлади. Н. И. Исҳоқов, А. Г. Верешчагин ва С. В. Скворцова пахта ёғи таркибидаги ёғ кислоталарнинг тури ва уларнинг ёғ вазнига нисбатан процент билан кўрсатилган миқдорини қуйидагича ифодалайдилар:

Ёғ кислоталар	Ёғнинг вазнига нисбатан миқдори (%)
Миристин	0,49
Пальмитин	24,77
Пальмитоолеин	0,57
Стеарин	1,93
Олеин	15,37
Линолен	53,03

Н. И. Исҳоқов ва О. С. Содиқов чигит ёғи таркибида 1% дан ортиқ арахин кислота борлигини аниқлаганлар.

Чигит ёғининг физик ва химиявий хоссалари қуйидагича:

Қотиш температураси	0°С
Нурни синдириш кўрсаткичи (20° да)	1,472—1,474
Йод сони	110—120
Совунланиш сони	191—199
20°С да солиштирма оғирлиги	0,918—0,932
Родан сони	65
Рейхерт-Мейссли сони	0,2—1,0
Генер сони	96,2
Ёғ кислоталар титри	28—40°
Ўт олиш даражаси:	
кислота сони 1,3 бўлганда	243°С
« 3,68 »	236°
Ацетил сони	15

Ёниш иссиқлиги	9,4 кал/г
19,7 °Сда кристаллашдаги суюқланиш иссиқлиги	20,6 калория/г
Элементар таркиби:	
C	76,5%
H_2	11,3%
O_2	12,2%
Госсипол миқдори	2% гача
Стеарин миқдори	1,6% гача
Углеводородлар	0,25%

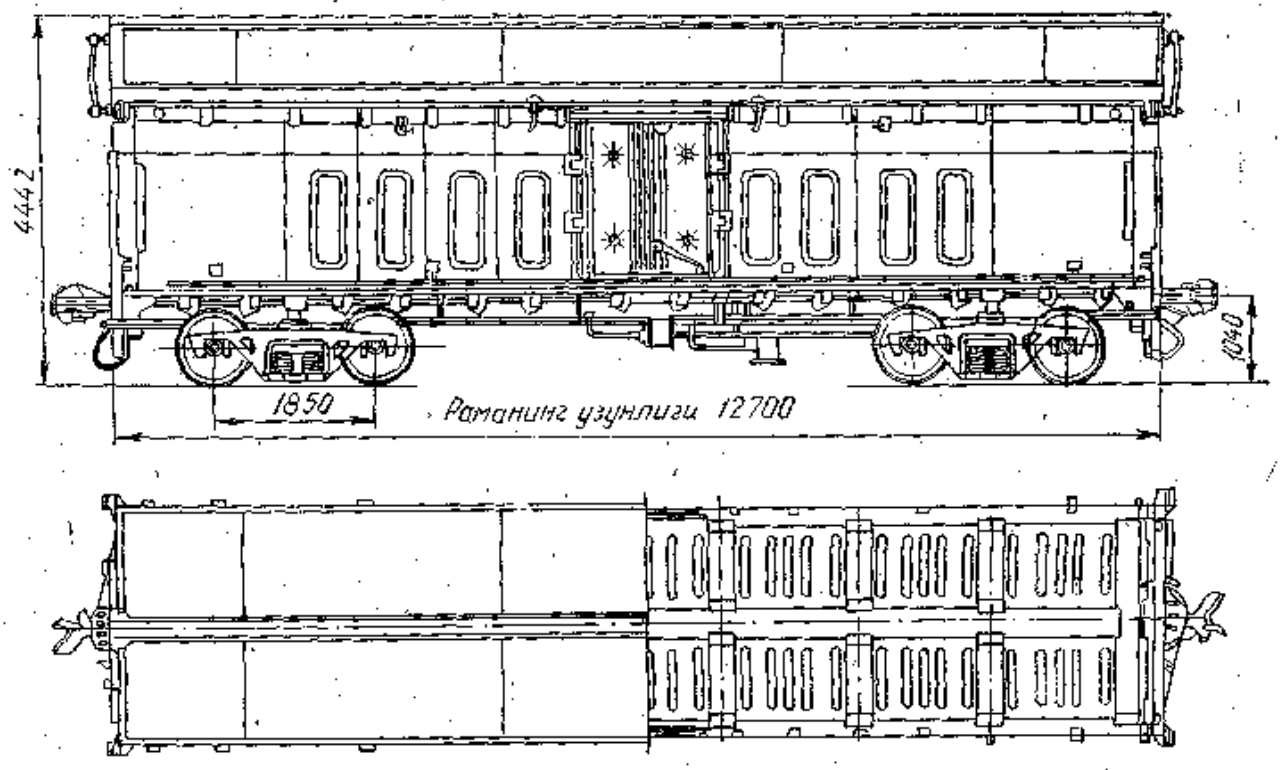
ЁҒЛИ ХОМАШЁЛАРНИ ЗАВОДГА ҚАБУЛ ҚИЛИБ ОЛИШ

Силлиқ бўлган кунгабоқар, зиғир, канакунжут ва бошқалар уруғи Ўрта Осиё заводларидан бошқа республика ва областлардаги заводларда катта ўрин тутади. Юзаси тукли уруғ бўлган чигит Ўрта Осиё ва Озарбайжондаги заводларда асосий хомашё бўлиб, уни вагон ва автомашиналардан тушириш, омборга жойлаш ва цехларга узатиш анча мураккаб иш, шунинг учун бу ишларни механизмлар ёрдамида бажариш алоҳида диққат-эътиборни талаб этади.

Чигит пахта заводларидан, бошқа ёғли уруғлар эса колхоз-совхоз далалари ёки тайёрлов пунктларидан ёғ заводларига темир йўл транспорти орқали ёки автомашиналарда ташилади. Кейинги йилларда юк бўшатиладиган вагонларнинг бир неча тури синовдан ўтказилди. Булардан «Гондола» деб аталган усти очиқ ярим вагонни ва ПС-57 маркали усти берк вагонни кўрсатиш мумкин.

Гондола 60 т юк кўтара олади. Унинг пўлатдан ясалган мосламалари ёрдамида ост томонидаги туйнук очилиб вагондаги юк ўз-ўзидан (автоматик равишда) бўшатилади. Бу вагонларнинг усти очиқ бўлганлиги учун фақат ёғин-сочин бўлмаган даврда унда чигит ташиш мумкин. Шу сабабли улар ўрнига усти берк ПС-57 вагон тавсия этилди. Ёғ заводларида бу вагонлардан чигитни тушириб олиш учун цемент ёки бетондан ишланган туннеллар бўлиши керак (6-расм).

Ҳозир Днепродзержинск вагон заводида ўз-ўзидан юк тушиradиган тўрт ўқли вагон ишлаб чиқарилди. Бу вагон 58 т юк кўтаради, узунлиги 17500 мм, баландлиги 4600 мм. Юк тушиradиган бункери уч секцияга бўлинган, буларнинг ҳар қайсиси ўзининг очиш-ёпиш механизмига эга. Юкни бир йўла темир йўлнинг ҳар икки томонига тушириш мумкин. Пайраха (ўтин майдалари) ташиш учун ишлаб чиқарилган бу вагон чигит ташишда ҳам синаб кўрилди ва яхши натижалар берди. Эндиликда ПС-57 вагон ўрнига шундай вагонлардан кўпроқ фойдаланиш мумкин. Бундай вагонлар жуда кўп бўлмаганлиги учун ёғли хомашё кўпинча икки ёки тўрт ўқли ёпиқ пульман вагонларда ташилади. Бундай вагонлар шу кунгача қўл кучи ёрдамида бўшатилади. Механик курак ва пневматик бўшатувчи механизмлар камдан-кам ишлатилади. Механик курак махсус лебёдкадан иборат бўлиб, унинг узун



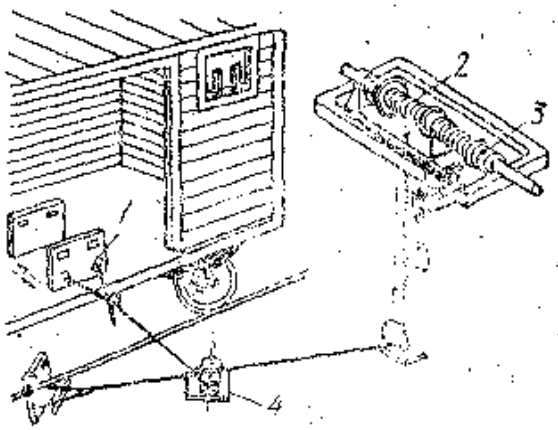
6- расм. Ўз-ўзидан юк бўшатадиган ПС-57 вагони ва қабул қилиш схемаси.

пўлат арқони, барабани, ростловчи роликлари, электр двигатели, редуктори ва темир кураги бор.

Вагоннинг эшигини очгандан кейин, ишчи механик куракни вагон ичига олиб кириб ўрнатади. Электр қувватига уланган, чигитнинг ичига ўрнатиб, пўлат арқонни ўрай бошлайди. Шу онда-ёқ механизм автоматик равишда ишлай бошлайди ва чигит вагондан кураб туширилади (7-расм).

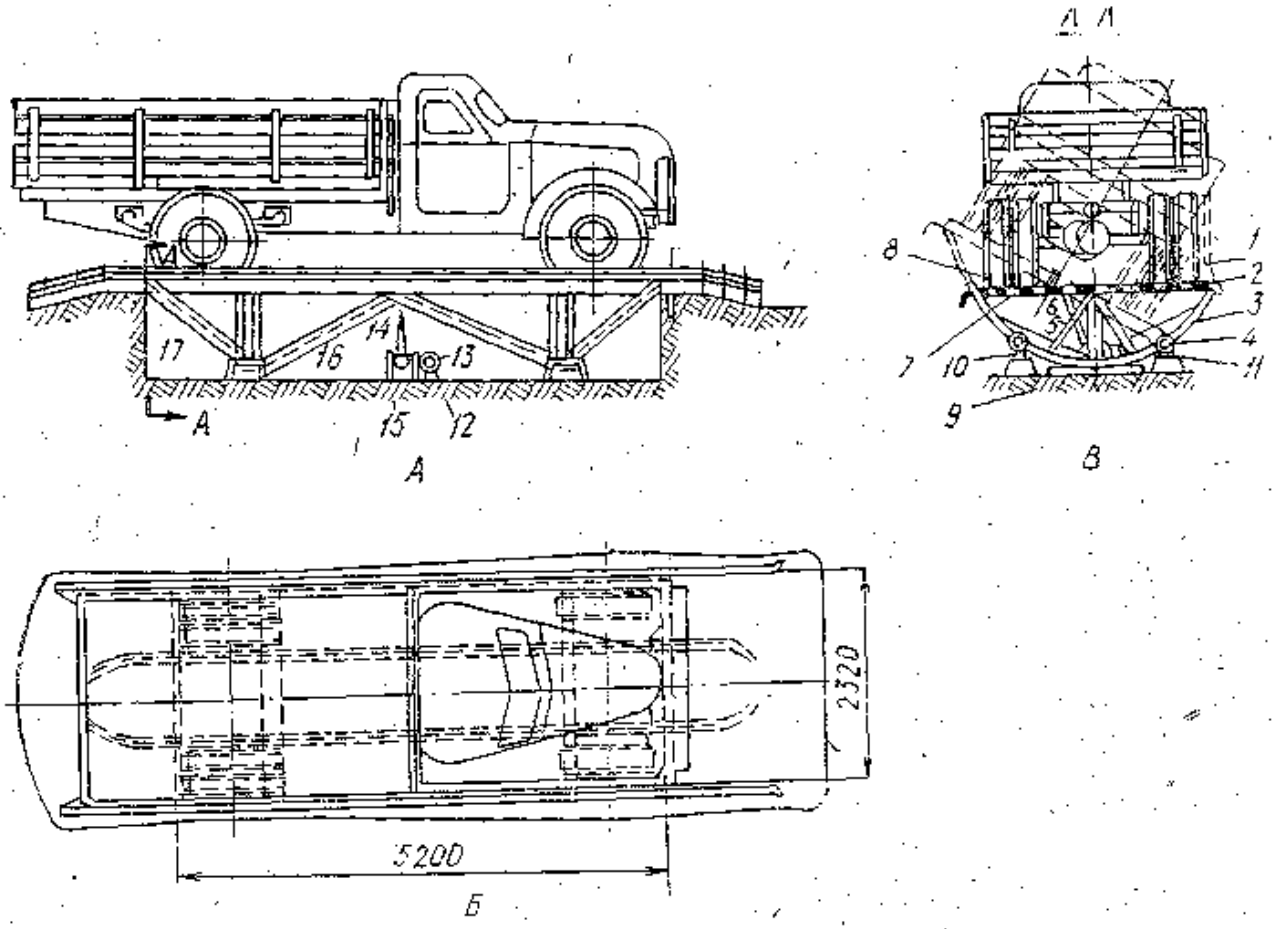
Чигитни қабул қилиб олиш, омборларга жойлаш ва тозалаш цехига узатиш ишларида қор юкловчи машинанинг мослаштирилган туридан ҳам фойдаланилади. Қор юкловчи Т-105 маркали машина Чимкент ёғ-мой комбинатида чигит ортишга мослаштирилди. Бу машинанинг айланма ҳаракатланувчи стрелкаси, ўзўзидан юрадиган транспортёри бор. Бу машина МАЗ-200 автомобилдан ҳаракатга келтирилади. Чигит омбор ёки бунтдан қор юкловчи машина ёрдамида ўзиюрар транспортёрга тўкилади; транспортёр уни олиб бориб қабул қилувчи чуқурдаги шнек ёки ленталн транспортёрга ташлайди.

Юқорида таърифланган механизмларнинг камчиликларидан бири шундаки, улар ёрдамида вагон бўшатилаётганда жуда кўп чанг кўтарилади. Ана шунинг олдини олиш чора-тадбирларини амалга ошириш керак.



7- расм. Механик курак:

1 — курак тўсқичи; *2* — симли барабан; *3* — редукторли электр двигатель; *4* — кўчма каркас.



8- расм. БПФШ маркали чигит тушириш машинаси.

А — ён томондан; *Б* — устидан кўриниши; *В* — машинанинг қисмлари: *1* — узунасига қўйилган швеллар; *2* — кўндалагига қўйилган швеллар; *3* — радиусли швеллар; *4* — таянч роликлар; *5* — тик қўйилган швеллар; *6* — кўндаланг ва узунасига қийшайтирувчи темир; *7* — тахта (ёки бетон) пол *8* — уриб турадиган ходача; *9* — фундаментнинг швеллер ходаси; *10* — кронштейн; *11* — таянч роликларнинг ўқи; *12* — электр мотори; *13* — редукторлар; *14* — пўлат арқоннинг барабани; *15* — фундамент плитаси; *16* — пўлат арқон; *17* — босиб турадиган темир ходача.

Автомашиналарда келтирилган чигит БПФШ машина ёрдамида туширилади (8- расм). Автомобилдан юк тушрадиган бу машинанинг туби радиал шаклдаги платформа бўлиб, ролик шаклидаги таянчга ўрнатилади. Рамасидаги икки дона ролик бўш ва бошқа икки донаси етакловчи валнинг юлдузчаларида эркин жойлаштирилади. Юлдузчаларнинг тиши втулкали роликларнинг занжирига кириб туради. Айлантирилганда юлдузчалар занжир устидан силжиб, платформани қийшайтиради, унинг устидаги юк ортилган машина ҳам ёнбошлайди ва чигит қабул қилувчи чуқурга тўкилади.

БПФШ маркали бўшатувчининг техник характеристикаси

Юк кўтариш нормаси	15000 кг
Платформанинг оғиш бурчаги	40°
Платформанинг 40° га айланиш вақти	8 сек
Таянчларининг ёпилиш вақти	3—5 сек
Платформанинг электр двигатели типи — А062—6, минутига айланиш сони — 950, қуввати 7 квт.	
Гидроприводнинг электр двигатели қуввати	2,6 квт
Парракли насос МФ-35 нинг иш унуми	35 л/мин
Гидродомкратлар	4 дона
Гидродомкрат цилиндрининг диаметри	102 мм

Габарит ўлчамлари

узунлиги	6400 мм
кенглиги	4200 мм
баланддлиги	1850 мм
вазни	4000 кг

Чигит ва бошқа ёғли уруғларни қабул қилиш ва завод ичида бир жойдан иккинчи жойга ташиш ишини мумкин қадар енгиллаштириш билан бирга иш шароитини яхшилаш ва ишчиларнинг соғлиғини сақлаш масаласига ҳам алоҳида аҳамият бериш керак. Шунинг учун пневматик принципда ишлайдиган машиналардан фойдаланиш анча қулай бўлади.

Пневматик машиналарнинг турлари:

1. Хомашё билан ҳавони аралаш сўриб оладиган машина.

2. Сиқилган ҳаво ёрдамида хомашёни трубага узатувчи машина.

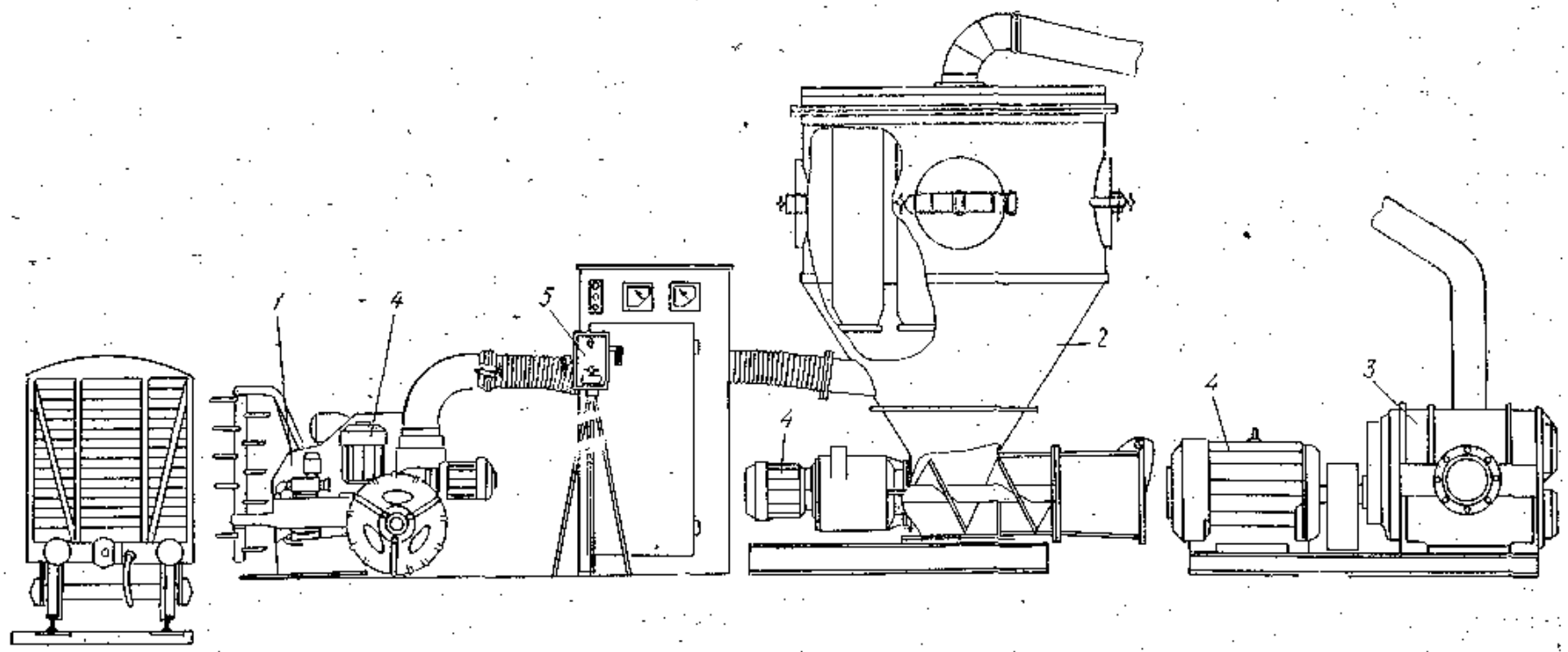
3. Аралаш принципда ишлайдиган, яъни қабул қилувчи жойида вакуум, топширадиган жойида сиқилган ҳаво берадиган машина бўлади.

АҚШ, Норвегия, Швеция, Дания ва Польшадаги ёғ заводларида пневматик принципда ишлайдиган турли машиналар ишлатилади. Ҳозир биздаги ёғ заводларида чигитга мослаштирилган С-559Х маркали пневматик-бўшатувчи механизм ишлаб турибди (9-расм). Бундай механизмлар ёрдамида келгусида завод ишчилари кўпгина қўл меҳнатидан озод қилинади.

Кунгабоқар, ловия, индов уруғи ва бошқа силлиқ уруғлар автомашиналардан автомобиль кўтаргич (10-расм) механизм ёрдамида, агар бу уруғлар ёғ заводига ёпиқ вагонларда келтирилса, ТМЛ-2М маркали механик курак ёки ВР-VI маркали вагон бўшатувчи механизм ёрдамида тушириб олинади. Булардан ташқари, автомашина ва автопоездлардан, юк тушириш учун гидравлик автомобиль бўшаткичлардан фойдаланилади. Булардан стационар ва ўзиюрар типдаги ГУАР, ПГА, БАР, ГАП, БПШФ ва бошқа бўшаткичларни кўрсатиш мумкин.

Автомобиль бўшатувчи ГУАР-15С гидравлик универсал механизм бўлиб, 15 т юк кўтарадиган автомобилни бўшатади. Унинг бошқа типи — ГУАР-30 (11-расм) бир нечта прицеп уланган автопоездни бўшатиш учун мўлжалланган. Юк машинанинг орқа томонидан туширила бошланади, агар прицеплар 12 т юк кўтаришга мўлжалланган бўлса, унда машина ёнбошдаги борт (тўсиқ)ни очиб бўшатилади. Катта платформа (*1*) бир-бирига уланган иккита майдонча (*3*) дан ташкил топган. Унинг бир қисми таянч ёрдамида шарнир шаклида фундаментга боғланган, бошқа бир томони бўш ҳолатда туради.

Бир жуфт ўзи ўрнашадиган тирагич (*4*) олдида, фундаментдаги платформа тешигига таянчлар ўрнатилган, улар автомобиль ғилдиракларини итариб чиқариб юборади. Катта платформани шарнир ёрдамида қўшилган иккита гидравлик домкрат (*2*) айлантириб туради. Кичик платформа (*6*) нинг ёнбошида автомобиль ғилдираклари учун тиргак ва кўтарилаётган бортларни ушлаб



9- расм. С-559Х маркали пневматик бўшатувчи еханизмнинг схемаси:

1 — уруғни йиғиб оладиган мослама; *2* — чўктириш камераси; *3* — вакуум насос; *4* — электр моторлар; *5* — бошқариш пульти.

турувчи механизм бор. Катта платформани виключатель ёрдамида айлантириб туриш мумкин; у платформа 38° га айланганда токни ўчириб қўяди, электр мотор тўхтаб, платформа ҳам айланишдан тўхтайди. Иккала (катта ва кичик) платформа маълум масофада туриб идора қилинади.

БАР-25 маркали шатакли стационар гидравлик автомобиль бўшаткич кўп тоннали машиналарни чап томонидан бўшатиш учун мўлжалланган. Бўшаткичнинг иккала платформаси бир-бирига қимирламайдиган қилиб зич бириктирилган, платформаси кўтарилганда машинанинг ён бортини тўлиқ очадиган механизми бор.

ГАП-2У, ГАП-2Н, ГАП-4 ва бошқа маркадаги автомобиль бўшаткичлар ҳар хил: стационар, ўзиюрар, гидравлик принципда ишлайдиган бўлиб, 8—12 т юкни туширишга мўлжалланган.

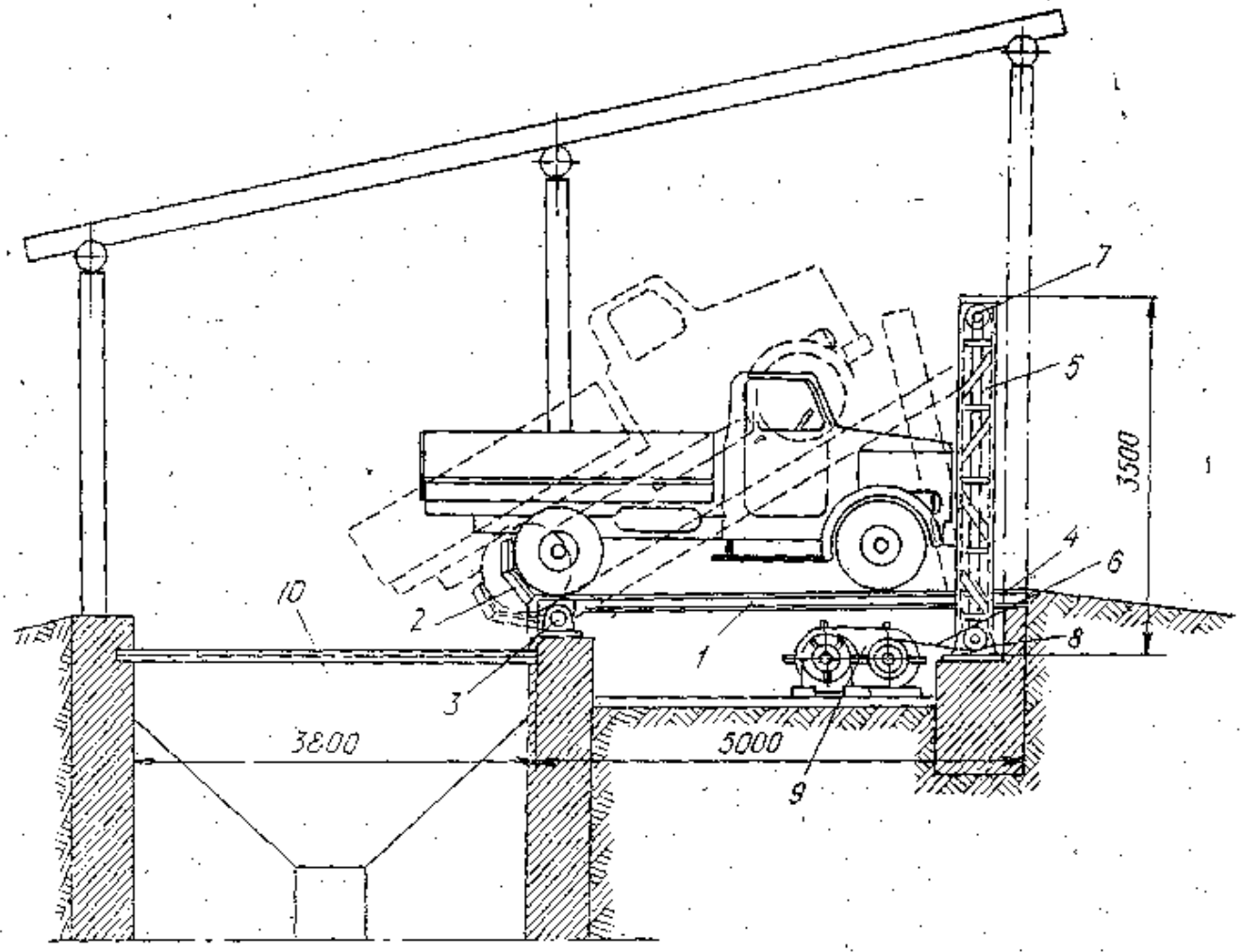
ПГА-25 маркали автомобиль бўшаткич (12-расм) ЗИЛ-15 машина платформаси билан биргаликда тез тўкилувчан (оқувчи) ёғли хом-ашёни ташишга мўлжалланган. Бир соатда 10 марта кўтарилади ва ҳар кўтаришда 10 т юкни бўшата олади. Унинг асосий қисмлари: суянчиқ, рама, платформа, гидравлик система, иккита цилиндрли ағдарувчи механизм ва бошқариш пультидан иборат.

Чигитни омбор ва бунтлардан тозалаш цехига узатиш энг оғир операциялардан бири. Бу мураккаб ишни енгиллаштириш учун Могилёв-Подольск машинасозлик заводида чўмичли-шнекли юклагич КШП (Ковшевой шнековый погрузчик) ишлаб чиқарилди. Ҳозир бу юклагичнинг КШП-5 маркали нусхаси Янгийўл ёғ заводида ишлаб турибди. У ўзиюрар, узлуксиз ишлайдиган машина бўлиб, бунт ва омборлардан чигитни тозалаш цехига узатиб беради (13-расм). Унга ўзиюрар кўчма транспортёр уланса, автомашина ёки вагонга уруғ ортишда ҳам фойдаланиш мумкин.

КШП-5 чўмичли элеватор, қанот (стрела), ўқли транспортёр ва резина ғилдиракли аравачадан иборат бўлиб, унинг техник характеристикаси қуйидагича:

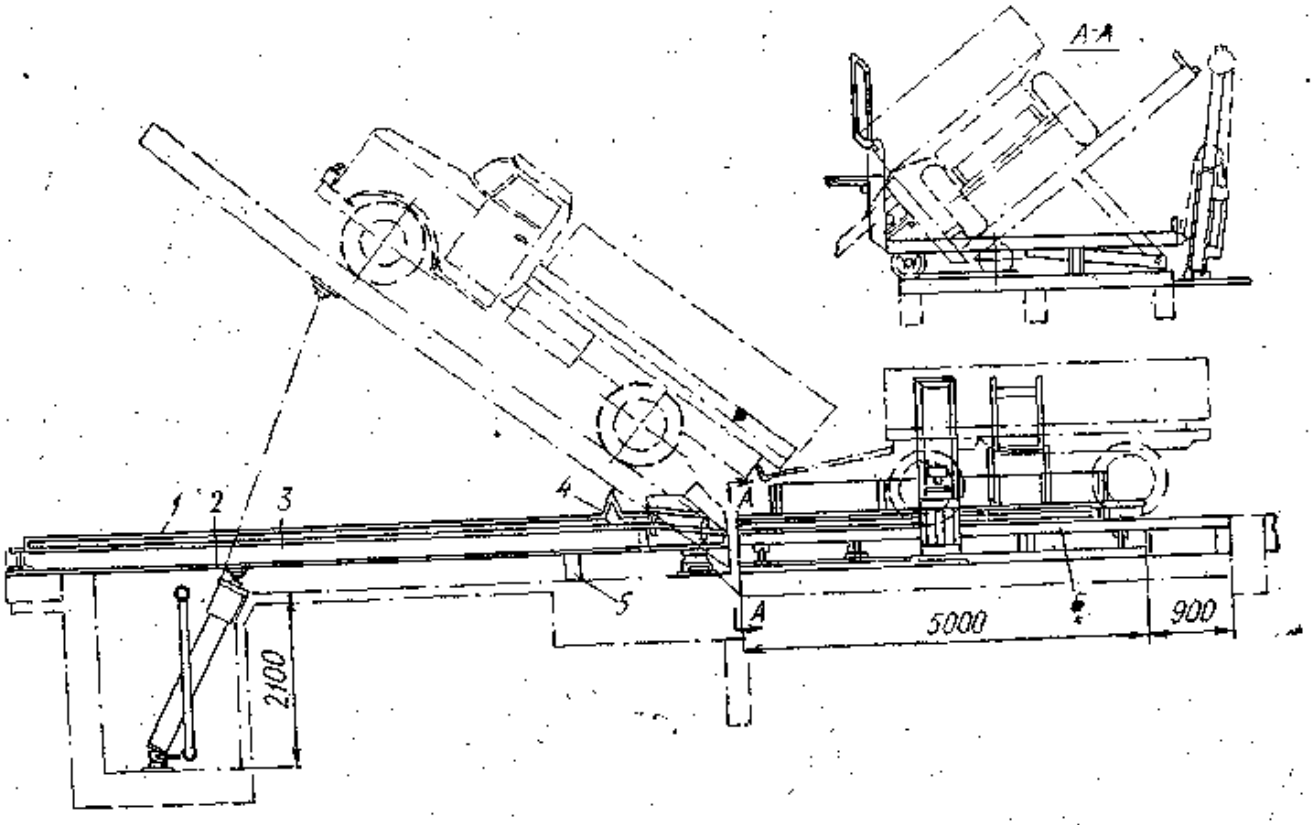
Иш унуми т/с	30 (чигитда) 70 (донда)
Электр моторлар сони	5 та
Электр қуввати	10,3 квт
Ўзи юргандаги тезлиги	0,1 м/с
Габарит ўлчамлари:	
узунлиги	6750 мм
кенглиги	1800 мм
баландлиги	2450 мм
вазни	2170 кг
Чўмичининг ҳажми	80 л, сони — 8 та
Чўмичлар ҳаракатининг тезлиги	— 0,68 м/с
Ўқ (стрела)нинг горизонтга нисбатан қайрилиши (град):	
максимум	23°,
минимум	13°
Ўқнинг айланиши	180°

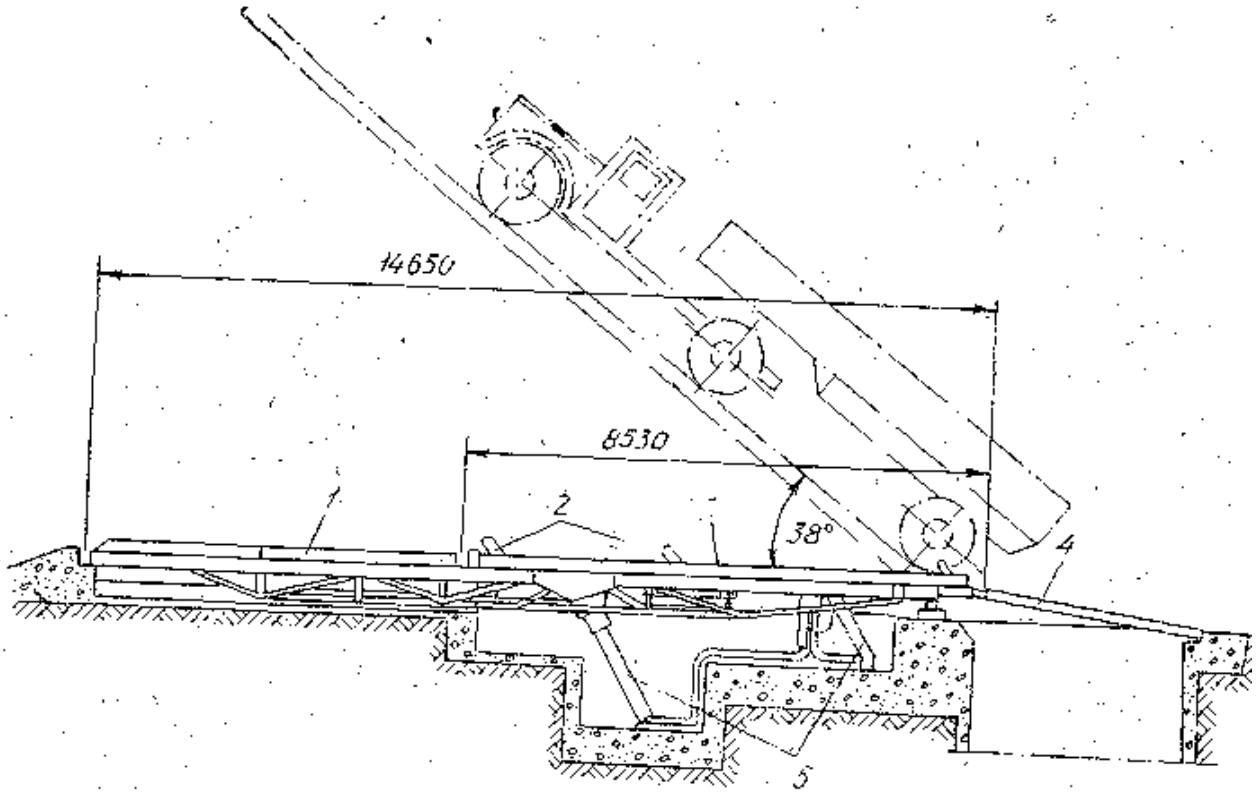
Ёпиқ пульман вагонларда келтирилган чигит Волошин-Жеголёв машинаси ёрдамида туширилади (14-расм). Бу машина бў-



10- расм. Автомобиль кўтаргичнинг схемаси:

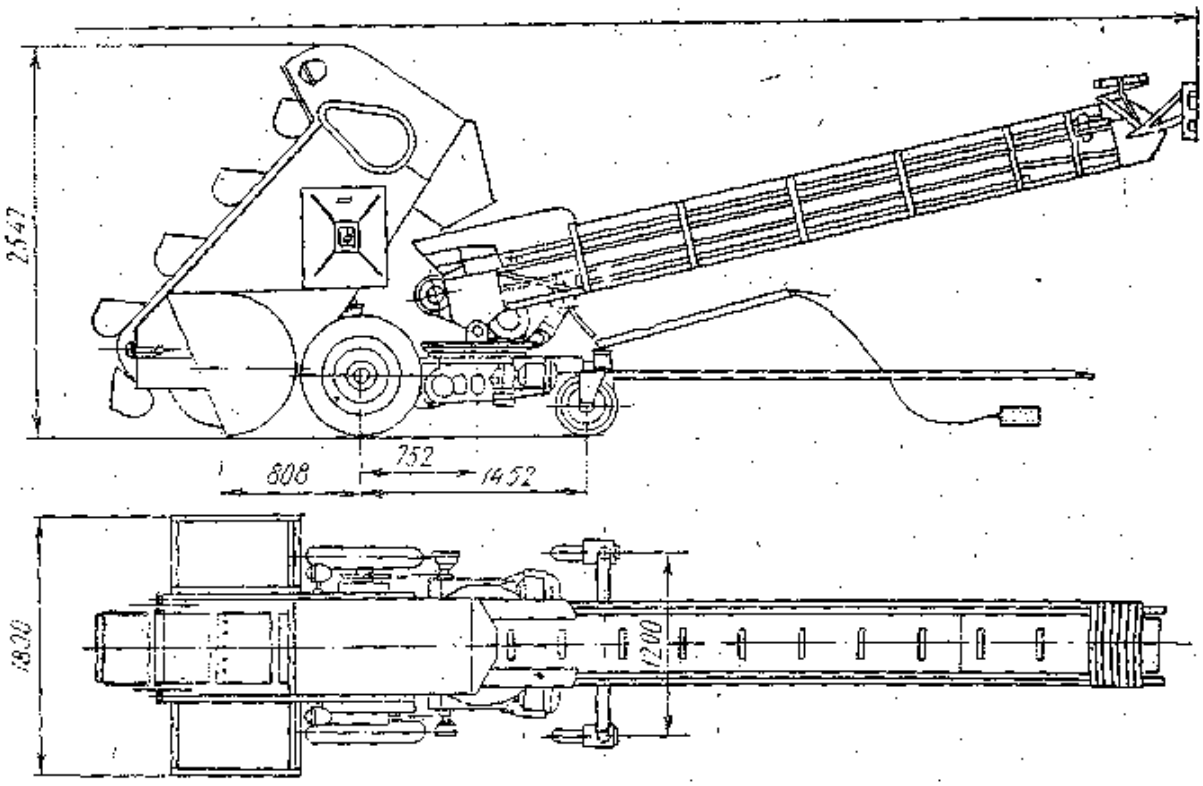
1 — қийшаядиган майдонча; *2* — автомашинанинг ғилдираклари учун тиргак; *3* — шарнирли таянч; *4* — силжийдиган каретkалар; *5* — устунлар; *6* — пўлат арқон; *7* — қўзғалмас роликлар *8* — йўналтиргич роликлар, *9* — механик чигир; *10* — бункер.





12- расм. ПГА-25М маркали автомобиль бўшатгичнинг схемаси:

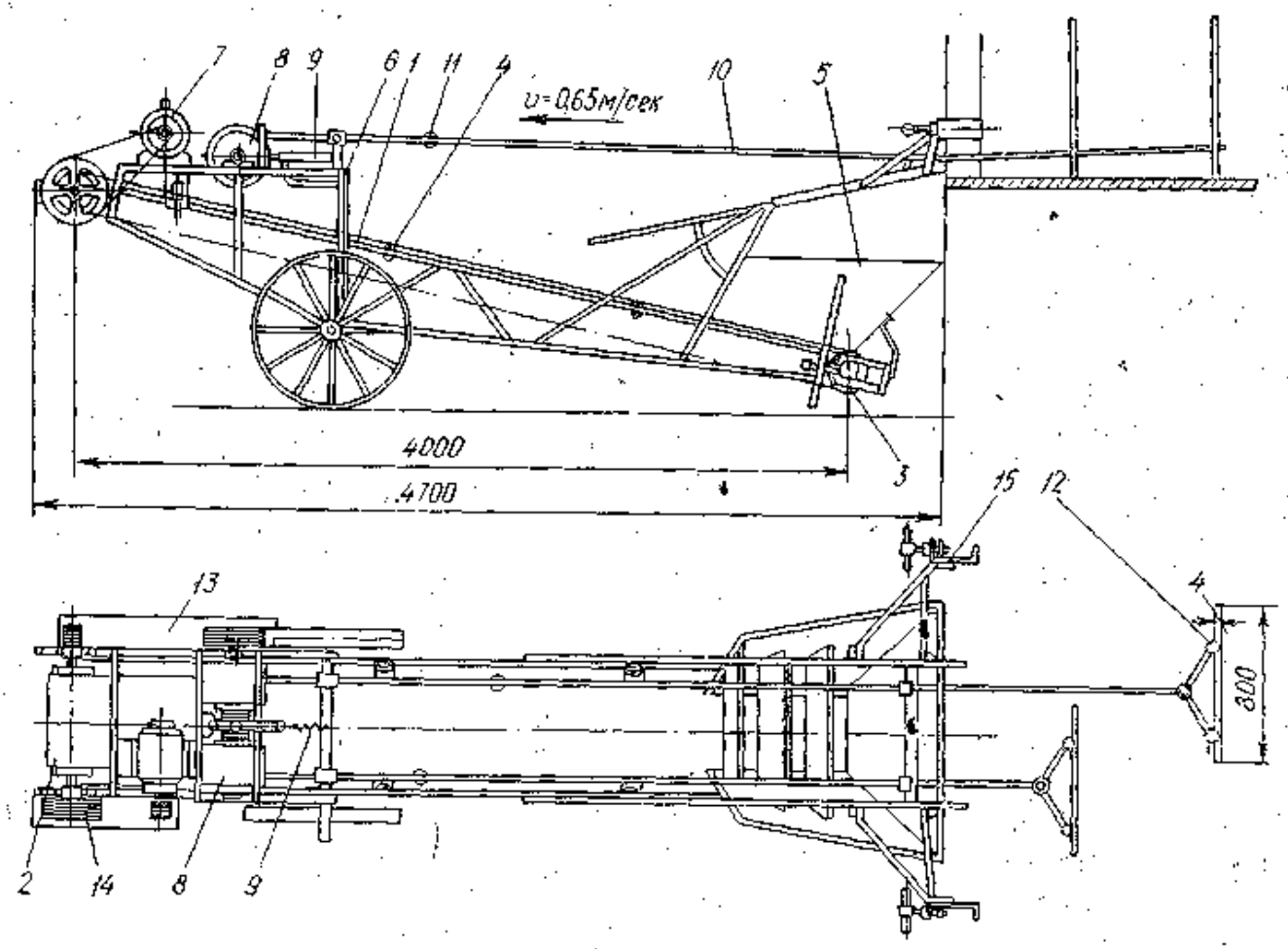
1 — катта платформа; *2* — ўз-ўзидан ўрнашадиган тиркагич; *3* — кичик платформа; *4* — ўтиш йўлига қўйилган панжара; *5* — гидравлик домкрат.



13- расм. КШП-5 маркали омбор ёки бунгдан чигит ортадиган машинанинг схемаси.

11- расм. ГУАР-30 маркали автомобиль бўшатгичнинг схемаси: *

◀ *1*— катта платформа; *2* — гидравлик домкрат; *3* —ўнг ва чап майдонча; *4* — машинани тираш учун мослама; *5* — устун; *6* — кичик платформа.



14- расм. Вагондан уруғ бўшатадиган Волошин-Жеголёв машинасининг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган).

1 — қ
таянч;

шаткич иккита темир ҳалқа (*15*) ёрдамида вагоннинг эшигига жипслаштирилади ва унинг чўмичи (*5*) билан вагон ичидаги чигит суриб туширилади. Машинанинг рамаси (*1*), лентали транспортёри, барабанлари (*2, 3*), устуни (*6*), электр сими (*7*) ва переключатели бор. Лентанинг барабани (*2*) электромотордан, чиғир (лебёдка) эса барабандан ҳаракатга келади.

Чигит бўшатадиган белкураклар (*12*), чиғир билан пўлат сим (*10*) ёрдамида уланган пўлат таянч (*11*) га тортилган, текстроп қайишларининг тўсиқлари (*13, 14*) бор. Лентанинг нишаблик бурчаги 10°, ҳаракат тезлиги 3,2 м/с, кенглиги 50 мм, троснинг диаметри 7 мм, троснинг тортиш кучи 200 кг.

П. А. Коровин тавсия этган, автомобиль моторига мослама қўшиб бунтдаги чигитни баланд тепа томонидан бузиб оладиган машина ҳам бор. У ҳозир биздаги кўп заводларда ишлаб турибди (15- расм). Бу мослама ётиқ ҳолда ва тиккасига ҳаракат қилувчи транспортёр, йиғиштириб оладиган ричаг (дастак), қабул қилувчи қалқон ўрнатилган, шу қалқон билан ётиқ ҳолда ва тиккасига ҳаракат қилувчи транспортёрни боғловчи горизонтал транспортёрлардан тузилган. Чигитни бунтдан олиш учун машинани бунтга яқин келтириб, ўқи (стреласи) чигитга қаратиб қийшайтирилади, сўнг мотор юргизилади; йиғиб олувчи транспортёр чўмичлари билан бунтдан чигитни олиб, ричаг (дастак) ёрдамида горизонтал транспортёрга ташлай беради. Бу транспортёрдан чигит омбор

15- расм. Коровин машинасининг схемаси.

ёки тозалаш цехига борувчи шнек (ёки лента) транспортёрига тушиб кетаверади. Коровин мосламаси Продмашприбор марказий конструкторлик бюросида ишлаб чиқилган. Машинани бир киши бошқаради.

Коровин машинасининг техник характеристикаси

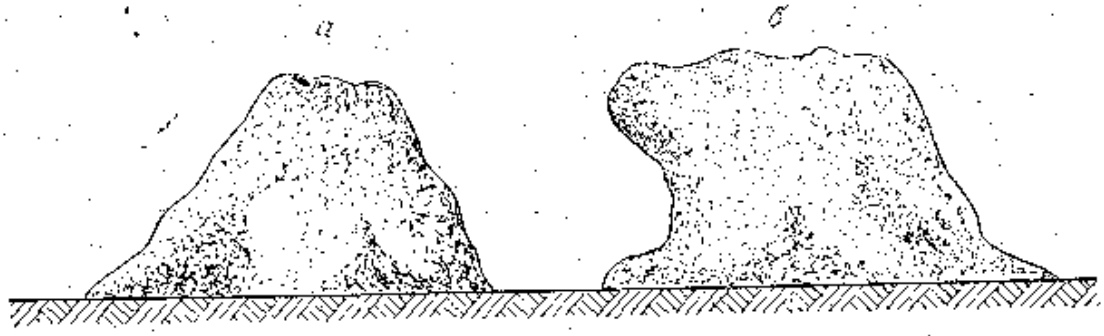
Иш унуми	35 т/с
Юриш тезлиги	10 м/мин
Бунтни юмшатиш тезлиги	1 м/с
Юмшатиш бурчаги	90°
Қабул қилувчи транспортёрнинг ҳаракат тезлиги	52 т/с
Транспортёрнинг бурилиш бурчаги	140°
Кўтарилиш бурчаги	33°
Узунлиги	14000 мм
Кенглиги	2200 мм
Баландлиги	4000 мм
Эл. қуввати:	
юмшатиш учун	1,7 квт
қабул қилувчи транспортёрники	2,8 квт
юклайдиган транспортёрники	1,7 квт

Ёғли уруғлар қабул қилинадиган жойлар кенг ёки чуқур ва қабул қиладиган мослама ва анжомлар билан таъминланган траншеялар бўлиши шарт; оғир ишларни мумкин қадар механизмлар ёрдамида бажариш ва уруғни ёғин-сочиндан сақлаш керак.

Вагонларда келтирилган хомашёнинг 10% ни йўл вагон-тарозисида тортиб, сўнг анализ учун намуна олиб лабораторияга топшириш керак.

ЁҒЛИ УРУҒЛАРНИ ҚАБУЛ ҚИЛИШДА ХАВФСИЗЛИК ТЕХНИКАСИ

Заводга келтирилган хомашёни транспортдан тушириш ва жойлаш шу ишлар учун жавобгар махсус ходим раҳбарлигида бажарилади. Юк туширишда иштирок этувчи ишчилар респиратор ва кўзойнак тақиб олишлари керак. Автомашинада келтирилган чигитни тушириш вақтида паншаха ва белкурак билан ишлаш алоҳида эҳтиётқорликни талаб қилади. Чунки машина устида паншаха ва белкурак билан ишлаётган ишчилар беихтиёр бир-бирларининг оёғини ярадор қилиб қўйиши ёки пастда туриб машинадан тушаётган чигитни суриб турган ишчи қўққисдан иккинчисини уриб юбориши мумкин. Шунинг учун яхшиси чигитни самосвалда ташиш керак. Кўпинча заводларга чигит вагонда жўнатилади. У вақтда завод (комбинат) территориясидаги темир йўл орқали мотовоз, паровоз ёки тепловоз ёрдамида вагонлар чигит омборларн ёнига келтирилади. Завод темир йўли атрофида бегона, бу ишга дахли бўлмаган одамлар юриши ман қилинади. Паровоз (мотовоз) манёвр қилиб юрган вақтда сигнал системаси яхши ишлаши керак. Завод темир йўлида юрувчи вагон, цистерна ёки платформанинг тезлиги белгиланган нормадан ошмаслиги керак. Ишчилар вагонни итариб юришлари қатъий ман қилинган, чунки улар вагонлар орасида қолиб кетиши, боши ва оёқ-қўлларига шикаст етиши, сиқиши мумкин. Мотовоз (паровоз)га уланмай юргизилган вагонлар-



16- расм. Чигит бунтидан тўғри (*а*) ва нотўғри (*б*) фойдаланиш.

ни тўхтатиш учун уларнинг ғилдираклари тагига калтак, тош, ғишт ёки бошқа шунга ўхшаш нарсалар қўйиш ман қилинади.

Ўз-ўзидан юк тушиradиган Гондола, ПС-57 ёки бошқа турли типдаги вагонларнинг таги очилган вақтда бирданига тўкилиб кетган чигит ғарами одамни босиб (кўмиб) қолмаслиги учун тегишли чоралар кўриш керак.

Агар ўз-ўзидан бўшатувчи вагон бўлмаса, вагонларда келтирилган чигит пневматик бўшатувчи машина (ёки қўл кучи) ёрдамида пастга (тоннелга) тўкилади, сўнг лентали транспортёр ёки шнек орқали омбор (ёки бунт) га юборилади. Шнекка, элеватор ёки транспортёр лентасига чигит тўкиладиган чуқурларнинг усти кўзларининг диаметри 50 мм ли сим тўр билан ёпиб қўйилиши керак. Бу тўр элеватор, шнек ёки лентанинг айланувчи қисмларидан 150 мм баланд қилиб ўрнатилади.

Ёғли хомашё келтирилган вагонларни очиш ва ёпиш ишлари механизмлар ёрдамида бажарилади. Агар вагон (автомобиль)ни кечаси бўшатишга тўғри келса, доимий ва вақтинча майдончалар, омбор ва эстакадалар нормал даражада ёритилиши зарур.

Омборлари етарли бўлмаган заводларда чигит бунт (пирамида) шаклида уйиб қўйиб сақланади. Чигитни бунтлашда унинг нишаби 45° бўлиши, бунтнинг четидан 0,5 метрча жойдаги чигитни зич қилиб шиббалаш тавсия этилади. Унинг баландлиги 2 метрга етгач, чигит шиббалаётган ишчини белидан арқон билан бунт ўртасига ўрнатилган ходага боғлаб қўйиш лозим. Ҳар олти ойда бу ҳимоя арқонининг пишиқлигини текшириб туриш шарт. Агар у 250 кг юкни 5 минут давомида кўтарганда ўз узунлигидан 5% га узайса, бундай арқонни дарҳол янгиси билан алмаштириш зарур.

Бунтлардан чигит олишда уни бунтнинг тепасидан туширa бошлаш керак. Бунтнинг тагидан ковлаб чигит олиш қатъий ман қилинади, чунки у ўпирилиб тушиб, бахтсиз ҳодиса юз бериши мумкин (16- расм).

Ўз-ўзидан «оқиб» тушадиган уруғлар (ловия, горчица, кунгабоқар ва бошқалар уруғи)ни вагонлардан бўшатиш вақтида ишчилар уруғ билан тасодифан кўмилиб қолишининг олдини олиш ва бунга қарши чора-тадбирлар кўриш керак. Чигитни бунтга стрекоза ва лентали транспортёрлар орқали етказиб беришда электр қувватидан фойдаланилади. Бу механизмларни бир жойдан иккин-

чи жойга кўчириш вақтида рубильникни узиб қўйиш, моторларни тўхтатиш керак. Электр қуввати бор кабелларда ремонт ишларини бажариш қатъий ман қилинади.

Хомашё қабул қилиб олувчи, уларни омбор ёки бунтларга жойловчи ёки тозалаш цехига топширувчи ишчиларнинг кўзи ва нафас олиш йўлларини чангдан сақлаш учун ҳимоя кўзойнаги ва респираторлардан фойдаланиш тавсия этилади.

ХОМАШЁНИ САҚЛАШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ УЧУН ТАЙЁРЛАШ

УРУҒНИ ҚУРИТИШ

Заводга келтирилган хомашёнинг намлиги лабораторияда аниқлангач, анализ натижаси уруғ юборган ташкилотнинг сертификатига қўшиб бухгалтерияга топширилади. Чигитдан бошқа ёғли хомашёлар (кунгабоқар, зиғир, ловия ва бошқалар уруғи)нинг намлиги стандартдан юқори бўлса, улар тезда қуритилади. Чигитни қуритиш иши ҳали техник жиҳатдан ҳал бўлгани йўқ. Чигит, кунгабоқар ва бошқа ёғли уруғларнинг мағзи қимматбаҳо моддаларга бой бўлади. Уларни қайта ишлаб сифатли ёғ, кунжара, оқсил ва бошқа маҳсулотлар олиш инженер-технологларнинг вазифасидир. Бунинг учун уруғни йиғиб-териб олишга, вагон ёки машинага ортиш ва заводга келтириб топширишга катта эътибор бериш керак.

Ҳамма ёғ заводлари бир йиллик иш учун мўлжалланган хомашёнинг (чигитдан ташқари) 80—90% ни 2—3 ой ичида қабул қилиб олади. Агар йиғим-терим даврида об-ҳаво серёғин бўлган бўлса, заводга келтирилаётган уруғларнинг намлиги нормадан юқори бўлиши мумкин. Намлиги юқори, тупроқ, қум, барг ва бошқа чиқиндилар аралашиб қолган хомашёни тезда тозалаш ва қуритиш учун юбориш керак, акс ҳолда уруғнинг сатҳидаги микроорганизмлар ва ферментлар фаолияти активлашиб, уруғнинг мағзида нафас олиш процесси кучайганлиги сабабли чуқур ўзгаришлар содир бўлади, яъни ёғ ва оқсил моддалар бузила бошлайди. Омборлар етишмаганлигидан чигит ҳозирга қадар сақлаш (бунтлаш ёки жойлаш) олдидан тозаланмайди ва қуритилмайди. Келгусида бу масалани албатта ҳал қилиш керак.

Чигит қайта ишланадиган ёғ заводларида қолдиқ момиғи 8—12% бўлган чигитни қабул қилиш, сақлаш ва қайта ишлаш технологияси қабул қилинган. Лекин кейинги йилларда химия саноатининг момиққа бўлган талабини бажариш мақсадида пахта заводларида чигитни линтерлаш ва делинтерлаш проценти оширилмоқда. Бундан ташқари, ипак пахта экиш майдонлари кенгайтирилиши ва олинадиган ҳосил кўпайиши муносабати билан ёғ заводларига қора чигит кўп миқдорда келиб тушади. Шунинг учун ёғ заводида туксиз (яланғоч) чигитни қайта ишлаш технологияси асосида иш олиб борилиши: чигитни қуритиш, омборларда сақлаш, тозалаш, қобиғидан ажратиш ва ёғ олиш процесси технологияси қўлланиши керак.

Чет эл ёғ заводларида ёғли уруғларни сақлаш олдидан уларни тозалашга катта аҳамият берилади. Бундан ташқари, уруғлар намлигини кондиция даражасига келтиришдан илгари тозалаш машиналаридан ўтказилади. Пахта заводидан келтириладиган чигит кўпинча хас-чўп, ғўза барглари, ғўза пўчоқ, пахта толаси ва шунга ўхшаш чиқиндилар билан ифлосланган бўлади. Буларнинг кўпчилиги органик чиқиндилар бўлганлиги учун таркибида асосан пентозанлар группасига кирадиган углеводлар бўлади. Чигитни сақлаш даврида нам (сув) ва чиқиндилар уни қиздириб юборади, пентозанлар бузила бошлайди ва чигит мағзи сарғайиб, ундан олинадиган ёғ ҳам қорамтир тусда бўлади. Ундан ташқари, мағиз таркибидаги оқсиллар ҳам ўзгариб, эрийдиган оқсил (глобулин ва альбумин)лар эримайдиган фракцияга ажралиб кетади.

Тозаланмаган кунгабоқар уруғининг намлиги 18%, кислота сони 0,9 мг КОН бўлса, 100 г уруғнинг бир суткада нафас олиш тезлиги 95,5 мг CO_2 га тенг бўлади. Шу уруғларнинг нафас олиш тезлиги 3—4 кундан кейин 200 мг КОН бўлади ва кислота сони 7—8 марта ортиб кетади. Серёғ кунгабоқар уруғини қайта ишлаш тажрибаси шуни кўрсатдики, намлиги 7—8% га келгунча қуритилса, уни сақлаш осон бўлар экан. ВНИИЖ инструкциясига кўра, узоқ муддат сақланадиган уруғларнинг намлиги қуйидагича: чигитники — 10%, ловияники — 12%, зиғирники — 8%, горчицаники —9,5%, канакунжутники —7% бўлиши керак. Шундай қилиб, узоқ сақланадиган уруғлар қуруқ ва тоза бўлиши керак.

Энди уруғларнинг физик ва химиявий ҳолатига сувнинг таъсирини кўриб чиқамиз.

Кунгабоқар уруғининг намлиги 9—11% бўлса — қуруқ, 13—14% бўлса — ўртача нам, 14,5% дан ортиқ бўлса нам дейилади. Нам уруғларни сақлаш олдидан қуритиш ёки тезда ишлатиб юбориш керак. Уруғлар намлигини оптимал ҳолатга келтириш *кондициялаш* дейилади. Кондициялаш уруғлар таркибидаги сувнинг ҳолатини аниқлашга асосланган.

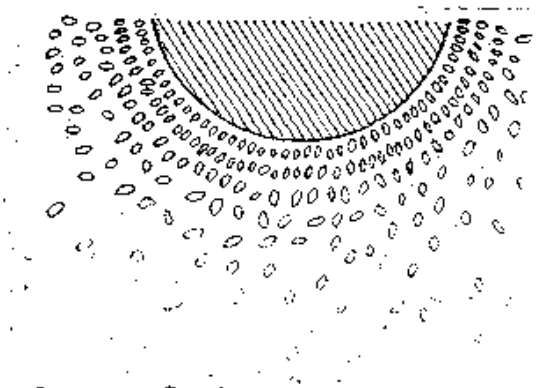
Маълумки, уруғлар серковак капилляр колоид моддалардан ташкил топган. Ҳужайраларнинг ўзаги (ядроси)да коллоид моддалар жойлашган бўлиб, уруғнинг майда ҳужайрали структураси капиллярлар билан тўлган. Коллоид моддалар асосан гидрофил хусусиятли оқсиллардан иборат.

Ёғли уруғлар турли моддалар (шу жумладан, сув)нинг буғини ва газларни сингдириш хусусиятига эга. Уларнинг бу хусусияти *сорбцион (сингдириш) қобилияти* деб аталади. Бир вақтда сингдирилган газ ёки буғ миқдори сорбция тезлигини ифодалайди. Уруғлар ўзига хос сорбция (сингдириш) ҳажмига эга бўлиб, баъзан сингдирилаётган сув (газ) буғланиб кетиши, яъни тескари процесс рўй бериши мумкин. Бу ҳолат *десорбция* деб аталади.

Сорбцияда тубандаги процесслар боради:

1. Ташқи диффузия. Бунда сув буғлари уруғлар оралиғидан ўтиб, ҳар бир дона сатҳини намлайди;

2. Ички диффузия. Бунда буғ уруғлар сатҳидан ўтиб, уларнинг мағзига сингади.



17- расм. Сорбция схемаси. Сув молекулаларининг глобуляр сатҳга жойлашиши.

Ташқи ва ички диффузия процессига турли факторлар таъсир кўрсатади; ташқи диффузия тезлиги температура ва буғларнинг қайишқоқлигига боғлиқ бўлиб, температура қанча юқори бўлса, диффузия процесси шунча тез боради; ички диффузия уруғларнинг тузилиши ва химиявий таркибига боғлиқ; уруғ доначаларининг қобиғи қанча юмшоқ ва мағзи таркибида сувда тез эрувчан оқсил моддалар қанча кўп бўлса, ички диффузия шунча тез боради.

Уруғлар серковак бўлганлиги учун сув буғлари коваклардан ўтиб уруғ сатҳига йиғилиши даврида катта босим ҳосил бўлади ва натижада сув молекулалари зудлик билан сингга бошлайди. Маълум муддатдан сўнг сув буғларининг сингиши сусаяди, микроканалчалар сувга тўлганлиги учун тўйинган буғнинг қайишқоқлиги камаяди ва натижада буғ сувга айланиб сорбция процесси тўхтайди. Сув оқсил моддаси глобулалари атрофида гидрат парда ҳосил қилади. Агар сув молекулалари глобулалар сатҳига яқин жойлашган бўлса, улар маҳкам боғланган бўлади, улар тобора узоқлашган сари боғланиш ҳам сусайиб бора беради (17-расм). Глобулалар сатҳига йиғилган (сингган) сув *боғланган сув* дейилади. Молекулалари оқсил глобулалари сатҳидан узоқлашган сув *эркин сув* деб аталади.

Уруғлар ҳар хил гигроскопик хусусиятга эга бўлганлиги учун улардаги адсорбция ва десорбция процесслари ҳам ҳар хил бўлади. Ташқаридан сингаётган буғ ва уруғлардаги ички сув молекулалари бир мувозанатга етганидан кейин уруғлар «доимий намлик» ҳолатга келади. Шу ҳолатдаги уруғлар узоқ сақлаш учун ёки сифатли ёғ олиш учун жуда қулайдир.

Уруғларнинг сувга муносабати, яъни мағзидаги гидрофил моддаларнинг сувда яхши эриш ёки эримаслиги, уларнинг ботаник навига қараб ҳар хил бўлади. Мағиз ичидаги толали найчалар ва тешикчаларнинг сони ҳар хил. Шунинг учун уруғларнинг нисбий намлиги бир хил бўлса-да, улардаги сув миқдори ҳар хил бўлади.

Ҳавонинг нисбий намлиги ортиши билан уруғларнинг мувозанат намлиги ҳам ортади. Бу ҳол уларнинг ҳажмини оширади ва натижада сақланаётган уруғлар зичлашиб қолади. Масалан, кунгабоқар пистасининг намлиги ошиши билан ҳажми тубандагича ортади:

Уруғларнинг намлиги (%)	Ҳажмининг ортиши (%)
6,72	100
13,60	113
16,20	120
20,77	125

Муҳитнинг намлиги камайганда уруғларнинг намлик мувозанати бузилади, намлик камаяди. Муҳит билан уруғларнинг намлиги тенг бўлган давр *гигроскопик нуқта дейилади.* Гигроскопик нуқта кўтарилганда уруғлар нам, пасайганда қуруқ ҳолатда бўлади.

Ёғли уруғлар сув шимганда температураси ортади; ҳаводаги буғлар сувга айланиши сабабли ўзидан иссиқлик чиқаради. Агар буғнинг сувга айланиши интенсив равишда борса, уруғларнинг намлиги ҳам камайиб боради. Бу ҳолат ҳавода қуритилган ҳолат деб аталади.

Бир турдаги ёғли уруғларнинг ҳавода қуритилган ҳолатини аниқлаш учун улар таркибидаги гидрофил моддаларнинг сони ва сифатини топиш керак, чунки гидрофил моддалар намни сақлаб турувчи муҳитга эга.

Текширишлардан маълум бўлишича, уруғлар таркибидаги сув доим бир меъёрда, яъни 14,5% гача бўлар экан. Бу миқдор *критик намлик* деб аталади. Намлик ана шундан ортиб кетганда уруғлар бузила бошлайди. Гидрофил қисмларини ҳисобга олганда, кунгабоқар уруғининг критик намлиги 16% ни ташкил этади.

Заводга қабул қиличадиган кунгабоқар пистасининг намлиги (об-ҳаво шароитига қараб) 28% дан то 56% гача бўлганлиги учун гидрофил моддалар ва бошқа оқсилларнинг миқдори ва сифати ҳам ҳар хил бўлади. Кунгабоқар гидрофил қисмларининг ҳавода қуритилган ҳолатдаги намлиги қуйидаги формулага мувофиқ аниқланади:

$$x = \frac{16\,(100 - a)}{100},$$

бу ерда: x — уруғларнинг ҳавода қуритилган ҳолатдаги намлиги (%); a — уруғларнинг ёғлилиги (%), қуруқ модда ҳисобида; 16— гидрофил қисмларнинг намлиги (%).

Узоқ сақланадиган уруғларнинг намлиги ҳавода қуритилгандаги намлигидан 2% паст бўлиши керак. Қуруқ уруғларнинг намлиги қуйидаги формулага мувофиқ аниқланади:

$$x = \frac{16\,(100 - a)}{100} - 2.$$

Уруғ тирик организмдир. Нормал шароитда у секин-аста нафас олади. Намлик ошганда ачиш процесси бошланиб, нафас олиш ҳам кучаяди ва мағзидаги запас озиқлар сарфлана бошлайди. Намлик ва температура ортиши ферментлар активлигини оширади. Ферментлардан оксидаза ва гидролазалар айниқса тез ривожланади. Оксидаза мағизнинг оқсил ва бошқа моддаларини ачитади, гидролаза эса органик моддаларнинг гидролизланиш (парчаланиш) процессини тезлатади. Агар ферментлар активлиги сусайган бўлса, у вақтда уруғлар анабиоз (тиним) ҳолатида узоқ вақт (5—10 йил) гача сақланиши мумкин. Агар ферментлар бутунлай бўлмаса, уруғлар минг йиллаб ҳам соф ҳолатда бузилмай сақланар экан. Миср фиръавнлари дафн қилинган жойлардан топилган хум идишларда сақланган буғдой ва бошқа уруғлар ана шундан

далолат беради. Лекин ёғли уруғлар узоқ вақт сақланганда сифати бузилади, улардан олинадиган ёғ озиқ-овқатга ярамайди. Уруғлар «хўжалик анабиоз», яъни чала актив ҳолатда бўлса, озиқ-овқатга ёки чорва моллари учун озиқ сифатида ишлатиш мумкин.

Уруғлар ачиган (нафас олиши тезлашган) вақтда таркибидаги 1 г углевод 20934 Ж, 1 г ёғ 37681 Ж энергия чиқаради. Нафас олиш доимий ачиш-тикланиш реакцияси бўлиб, моддалар химиявий энергиясининг биохимиявий энергияга айланишидан иборат. Бунда дастлаб углеводлар парчаланади ва бу процесс қуйидагича боради:

$$C_6H_{12}O_6+6CO_2=6CO_2+6H_2O+2822\ Ж^1.$$

Бу реакцияда ҳосил бўлган сув ва иссиқлик ачиш процессини яна ҳам кучайтиради; натижада уруғларнинг бузилиши узлуксиз процессга айланиб кетиши мумкин. Бу процесснинг қанчалик интенсив боришини маълум миқдордаги уруғ маълум вақт давомида қанча карбонат ангидрид ажратганлигини аниқлаш орқали билиш мумкин.

Юқорида келтирилган формула нафас олиш (ачиш) нинг химиявий балансини ифодалайди, холос, лекин бу процесс давомида мағизда қандай биологик, химиявий ва физик ҳодисалар юзага келишини очиб бермайди. Бу соҳада кўпгина ишлар олиб борилган бўлса-да, ҳали аниқланмаган реакциялар кўп.

Нафас олишда ўзлаштирилган кислород миқдорининг чиқарилган карбонат ангидридининг моляр ёки ҳажмий миқдорига нисбати *нафас олиш коэффициенти* деб аталади. Бу коэффициент ҳар хил нав уруғлар учун турлича бўлади. Нафас олиш коэффициенти ва бу процесснинг интенсивлигини аниқлаш учун уруғли муҳитдаги (колба ичидаги) ҳавони анализ қилиш керак. Нафас олиш коэффициенти (н. к.) қуйидаги формулага мувофиқ аниқланади:

$$\text{Н.К.} = \frac{a-a_0}{B_0-B},$$

бу ерда a — колба ичидаги ҳаво таркибида бўлган карбонат ангидрид миқдори (%); a_0— анализ бошланиши олдидан олинган ҳаво таркибидаги карбонат ангидрид (%) $в_0$— дастлабки даврдаги ҳавода бўлган кислород миқдори (%); B — колба ичидаги ҳаво таркибида бўлган кислород миқдори (%). Бузилиш процессида мағизнинг ёғли қисми жадал равишда парчаланиб, уруғнинг кислота сони ортиб кетади.

Уруғлар жадал нафас олганда таркибидаги озиқ моддаларнинг (хусусан ёғнинг) парчаланиши қуйидаги схема бўйича боради.

Ёғ → ёғ кислоталар → углеводлар → сув + иссиқлик
↘ карбонат ангидрид

[1] Шу ерда ва келгусида ккал ни Жоулга айлантириш учун у 4,184 га кўпайтирилади.

Агар нафас олишда кислород мўл-кўл бўлса, бу процесс *аэроб процесс* дейилади, кислород камлигида борса *анаэроб процесс* дейилади ва молекулаларнинг парчаланиши асосида боради:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + Q \text{ Ж}.$$

Бунда бир грамм-молекула ҳисобига фақат 117,65Ж ажралади, холос. Ёғли уруғларнинг сифатини бузадиган факторлардан бири микроорганизмлардир. Юқорида айтганимиздек, колхоз-совхозлардан келтириладиган хомашё таркибида микроорганизмларга бой ҳар хил чиқиндилар бўлади. Агар об-ҳаво нам келиб, уруғларнинг критик намлиги юқори бўлса, улардаги микроорганизмлар активлашиб, мағизнинг бузилиш процесси тезлашади. Микроорганизмлардан сапрофит, фитоген ва патоген деб аталадиган турлари айниқса хавфли. Масалан, сапрофитлар пўпанак (моғор) ҳосил қилади, фитогенлар уруғларни пуч қилиб қўяди, патогенлар эса қоқшол, сил ва манқа касалликларини қўзғатади. Уруғларни яхшилаб қуритиш билан булардан қутулиш мумкин.

Микроорганизмлар билан бир қаторда уруғларга омбор зараркунандалари ҳам зарар етказади. Уларнинг ахлати уруққа аралашиб кетади, ўзи бўлса мағизнинг озиқ моддаларини еб, ёғ олиш технологиясини ва маҳсулот сифатини бузади. Омбор зараркунандаларидан бўлган ҳар хил қурт-қумурсқа, сичқон, қўнғиз ва шунга ўхшаш жониворлар уруғни қуритиб намини камайтириш ва омборларда алоҳида химиявий чора-тадбирлар кўриш йўли билан йўқотилади. Буларнинг баъзилари температура 50—55° гача кўтарилганда, бошқалари 100° да нобуд бўлади. Шунинг учун, аввало, уруғнинг намини камайтириш, қолаверса, зараркунандаларга қарши курашиш учун албатта қуритиш керак.

Уруғларни шамоллатиш ҳам технологик процесснинг муҳим бир қисмидир. Баъзи вақтда куз серёғин келганда намлиги стандартдан юқори бўлган уруғларни ҳам ёғ заводлари қабул қилишига тўғри келади. Қуритиш агрегатлари етарли бўлмаган корхоналарда уруғ намлигича омборга жойланади. Бундай уруғлар ишлаш учун цехга топширилгунча айниши мумкин. Шунинг учун улар вақт-вақти билан шамоллатиб турилади. Шамоллатиш икки хил: профилактик ва актив формада бўлади. Уруғларнинг намлиги ҳар хил бўлганлиги учун улар профилактик шамоллатилади, бунда уруғлар массасининг ҳар хил даражадаги намлиги бир хил бўлиб қолади. Профилактик шамоллатиш бир тонна уруғни соатига 30 м³ иссиқ ҳаво берадиган вентилятор ёрдамида бажарилади, шунда уруғлар 1—3% гача намини йўқотади ва 12—16° гача совийди.

Актив шамоллатиш кучли босим остида уруғлар массасидан ҳаво ўтказиш йўли билан бажарилади. Шуни яхши билиш керакки, актив шамоллатиш бир томондан фойдали, яъни бузилиш процессини тўхтатадиган бўлса, иккинчи томондан зарар ҳам етказиши мумкин; иссиқ ҳаво таъсирида уруғларда бузилиш процесси кучайиб кетиши мумкин. Шунга кўра шамоллатишдан самарали фойдаланиш учун технолог керак бўладиган ҳаво миқдорини ва

температура минимумини аниқлаши керак. Бу минимум қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$q_{min} = \frac{V}{M},$$

бу ерда: V — уруғлар массасига бериладиган ҳаво миқдори ($м^3$); M — шамоллатиладиган уруғнинг массаси (т).

Уруғлар ичига юбориладиган ҳавонинг минимум солиштирма сони (q_c) бир тонна уруғни шамоллатиш учун бир соат давомида сарфланадиган ҳаво миқдори бўлиб, қуйидаги формулага мувофиқ аниқланади:

$$q_c = \frac{g_{min}}{\tau_{min}},$$

бу ерда: g_{min} — бериладиган ҳавонинг минимал миқдори (т/м. соат); τ — шамоллатиш min вақти (соат); q_c — вентиляторнинг ҳаво тақсимловчи мосламаси билан шамоллатиладиган уруғнинг баландлигигача бўлган масофага боғлиқ.

УРУҒЛАРНИ ТУРЛИ КОНСТРУКЦИЯЛИ СУШИЛКАЛАРДА ҚУРИТИШ

Қуритиладиган уруғларнинг сорти ва намлигини ҳисобга олиб партия тузиш керак. Яхши қуритилган хомашё узоқ сақланиши мумкин. Ёғли уруғларни қуритишда ўртача температура қуйидагича: горчица, ловия ва канакунжут учун 50—60°, зиғир, индов учун 50°, наша учун 45° бўлиши керак.

ССРда кунгабоқар пистаси ва бошқа ёғли уруғларни қуритиш учун бир неча хил сушилка ишлатилади. Қуйида уларнинг энг муҳимлари устида тўхталиб ўтамиз.

Шахтали сушилка. Бу сушилкада қуритиш процесси секин боради ва қуритиладиган уруғлар қавати кам силжиганлиги учун уруғ бир текис қуримайди. Қуритиладиган уруғ иссиқ ҳаво, газга қарама-қарши ҳаракат қилади.

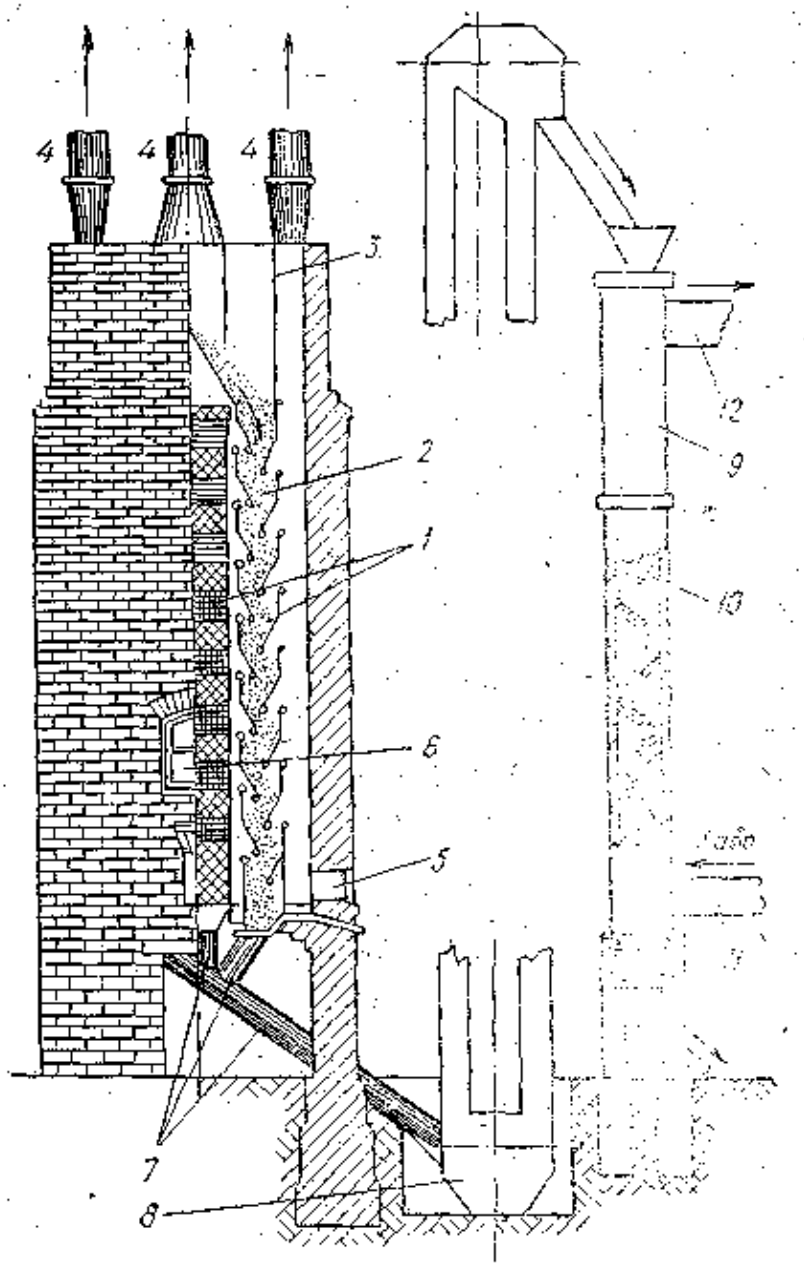
ВТИ (Всесоюзный теплотехнический институт) сушилкаси ғишт иморат ичига жойлашган ўчоқдан иборат. Унинг қуритиш ва совитиш камералари, бункери, питатели, уруғларни олиб келиб ва олиб чиқиб кетадиган транспорт элементлари бор. Сушилка темирбетон конструкциядан ясалади; узунлиги 12 м. Қуритиш тезлиги сушилканинг унумдорлигига ва қуритиладиган уруғнинг намлигига боғлиқ.

Намлиги критик нуқтадан юқори бўлган уруғлар икки босқичда қуритилади, аввал, тез фурсатда 3—4% нами йўқотилиб, сўнгра иккинчи марта чала нам уруғлар яна сушилкадан ўтказилади ва намлиги 7—8% га етгунча қуритилади.

ЦЧО сушилкаси икки, уч ва беш камерали, ғиштдан ясалган баланд печь бўлиб, уруғлар 200—250° температурада газ билан қуритилади. Унинг айрим камералари қуритиш, айримлари совитиш учун мўлжалланган (18-расм).

Махсус сим тўрлари (2) камера (1) ларнинг токчаларига қуритиладиган уруғлар 70—75 мм қалинликда тўкилади. Сушил-

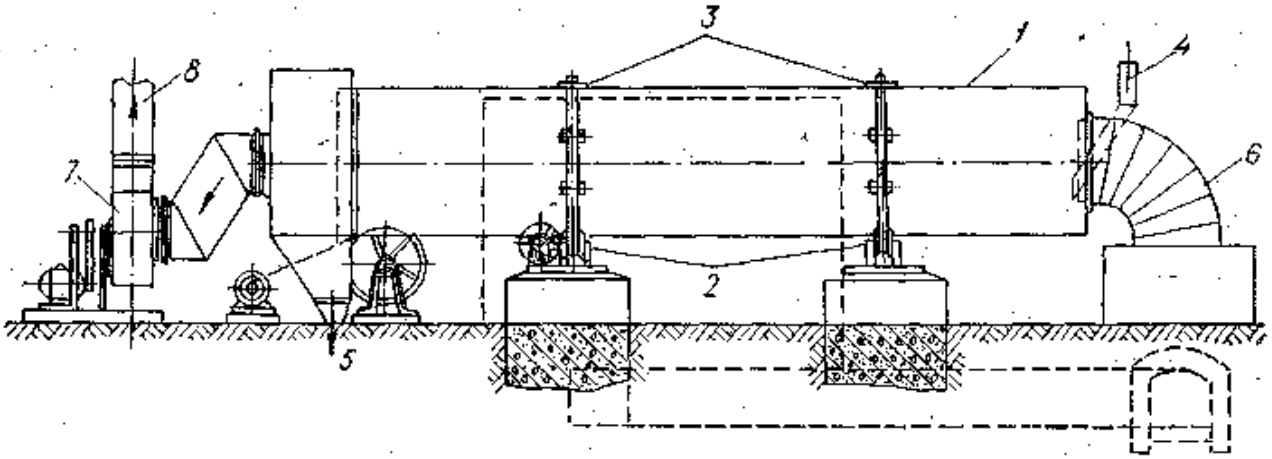
канинг бир қисмидан иссиқ газ келиб уруғлар қаватидан ўтади, иккинчи қисмида вентиляция камераси (*3*) бўлиб, у орқали ўз иссиқлигини уруғларга берган (совиган) газ труба (*4*) дан чиқиб кетади. Вентиляция трубаларини тозалаш учун махсус туйнуклар бор. Уруғлар юқоридаги таъминлагичдан сушилкага тўхтовсиз келиб туради. Қуриган уруғлар труба (*7*) ва нория (*8*) орқали қия қилиб ўрнатилган токчали (10) совитиш колоннаси (*9*) га тушиб, труба (*11*) орқали рўпарасидан келаётган совуқ ҳавога дуч келади. Қизиган уруғлар билан иситилган ҳаво труба (*12*) дан чиқиб кетади. Сушилкадан чиқаётган уруғлар 3,4—4,0% гача намини йўқотади, температураси 65° гача бўлади.



18- расм. ЦЧО маркали сушилканинг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган).

Барабанли сушилканинг барабанлари горизонтал ҳолатда ўрнатилган бўлиб, айланиб туради, юқоридан барабанлар устига сочилиб тушаётган уруғ иссиқ газ билан учрашади ва қурийди. Барабанларнинг айланиш сонини, қуритилаётган хомашёнинг миқдорини ўзгартириш ва газ температурасини созлаб туриш орқали бу сушилканинг ишини тезлатиш ёки секинлатиш мумкин (19- расм).

Бу сушилка бошқа системадаги сушилкаларга қараганда қуритилган хомашёнинг ҳар тоннаси ҳисобига шартли ёқилғини кам сарфлайди. Бу айниқса кунгабоқар уруғини қуритишда фойдалидир, шунинг учун ҳам Украина ва РСФСРдаги ёғ заводларида бу сушилкадан кенг фойдаланилади. Уруғлар барабан (*1*) га тарнов (*4*) орқали тушади. Барабан фрикцион (ишқаланадиган) узатма, айлантирадиган роликлар (*2*) ва бандаж (*3*) ёрдамида айланиб туради, қуритилган уруғлар кенгайтиргич (*5*) орқали чиқиб кетади. Вентилятор (*7*) газ йўли (*6*) орқали иссиқ газни ҳай-



19- расм. Барабанли сушилканинг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган).

даб туради, ишлатилиб бўлган газ труба (*8*) орқали циклонга чиқиб кетади. Барабаннинг узунлиги 9000 мм, диаметри 1750 мм, айланиш сони минутига 6 марта, иш унуми суткасига 220—240 т, яъни шунча уруғни қуритиб 12—16% намини йўқотади. Газнинг иссиқлиги 300° бўлади.

Рециркуляцион сушилка қуритиш процессини бир неча марта такрорлашга асосланган бўлиб, унда кунгабоқар уруғи қуритилади. Бундан ташқари, бир неча хил сушилкалар, масалан, уруғ қабул қилиш пункти ёки элеваторларга ўрнатилган РД-2×25, целинная 20 ёки ЗСПЖ-8 ва бошқа типдаги сушилкалардан ҳам фойдаланилади. Бунда уруғларни қуритиш ва совитиш процесси бирин-кетин (изчиллик билан) боради.

Рециркуляцион сушилканинг ишлаш характери уруғларнинг рециркуляцион коэффициенти ($K_р$) билан белгиланади. $K_р$ коэффициент уруғлар аралашмаси массасининг ($P_а$) сушилкага тушаётган ҳўл уруғлар ($P_х$) массасига бўлган нисбатидир:

$$K_р = \frac{P_а}{P_х} = \frac{P_р + P_х}{P_х} = \frac{P_р}{P_х} + \frac{P_х}{P_х} = K + 1,$$

бу ерда: $P_р$ — рециркуляцияга юборилаётган уруғлар сони: $K_р = \frac{P_р}{P_х}$ — рециркуляциянинг такрорланиш сони; $K_р$ — уруғлар қуритиш, совитиш процессини неча циклда ўтишини кўрсатади.

Қуйидаги жадвалда бу сушилкаларнинг техник ва иқтисодий характеристикаси берилган.

5- ж а д в а л

Ҳар хил типдаги сушилкаларнинг техник ва иқтисодий характеристикаси

Кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Шахтали сушилка	ЦЧО сушилкаси	Барабанли сушилка
Иш унуми	т/сутка	150	72	150
Қуритиш	%	4—6	3,5	5
Қуритиш температураси	°С	160—180	150	300—360
1 кг намлик ажралиши учун сарфланган электр қуввати	квтс/кг	0,104	—	0,1
1 кг намлик ажралиши учун сарфланган шартли ёқилғи	кг/кг	0,3	0,26	0,25

Буғлантириб юбориладиган сув миқдори. Уруғ қанча нам бўлса, процесс шунча чўзилади ёки процесс тезлаштирилганда иссиқлик кўп сарфланади.

Сушилкадаги температура қанча юқори бўлса, процесс шунча тез боради, лекин мағиз таркибидаги углеводлар ва оқсил моддаларнинг сифати бузилиши мумкин. Шунинг учун юқори температурани узоқ муддат сақлаш мумкин эмас. Ловия учун температура 50° дан ошмаслиги керак.

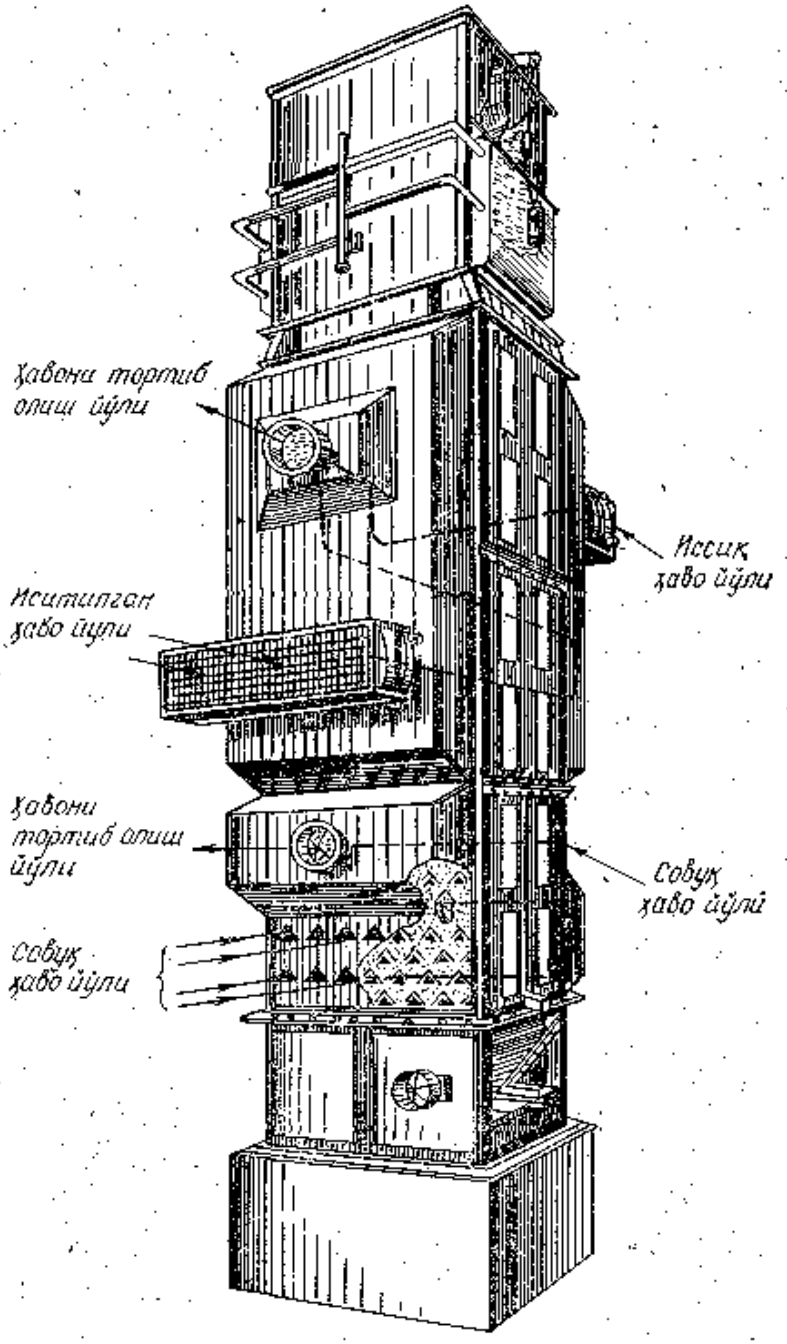
Газ ёки иссиқ ҳавонинг иссиқлик сиғими. Иссиқлик берувчи (газ, ҳаво)нинг иссиқлик сиғими қанча юқори бўлса, унинг ўз нами шунча кам бўлади, шу сабабли уруғларнинг намини тезроқ шимиб олади.

Газ ёки ҳаво қанча тез ҳаракат қилса қуриш процесси шунча тезлашади.

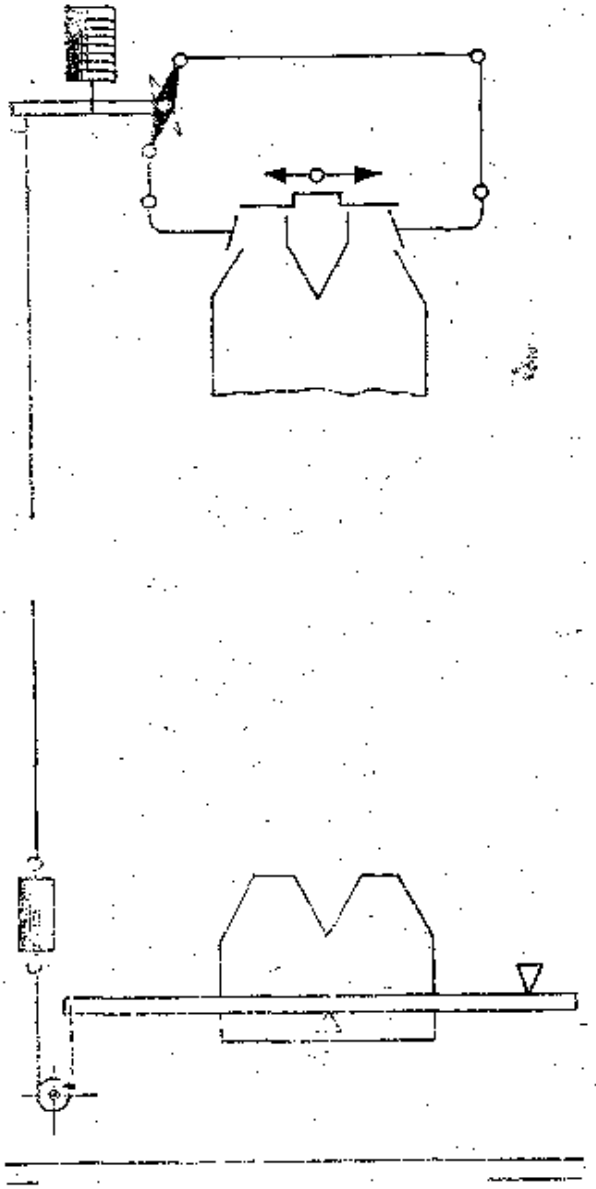
Уруғларни аралаштириб туриш. Уруғлар қанчалик бир текис ёйилса, улар иссиқ келтирувчи билан шунча яқин контактда бўлиб, намини тез йўқотади. Бунинг учун уруғларни тез-тез аралаштириб туриш керак. Кунгабоқар уруғи қуритилиб бўлгач, 80—90° иссиқликлигича совитиш камерасига юборилади.

Чет эл заводларида ловия (соя), индов, ер ёнғоқ ва шунга ўхшаш уруғларни қуритиш учун «Миаг» сушилкаси қўлланилади (20-расм). Бу вертикал ҳолдаги шахтали қурилма бўлиб, уруғлар аввал ичидан 90° ли иссиқ сув ўтадиган радиаторларда, сўнг буғли калорифер ёрдамида (70—80° ли) иссиқ ҳаво билан қуритилади

Радиаторларда қуриётган уруғларнинг



20-расм. Ёғли уруғлар қуритиладиган «Миаг» маркали сушилка.



21- расм. Блокировка схемаси.

мағзидаги нам марказдан қобиқ томон силжийди, сўнг уруғлар сочилиб туша бошлаганда иссиқ ҳаво таъсирига учраб, қобиқдаги нам чиқиб кетади. Сушилканинг таг томонида уруғлар совуқ ҳаво оқимига учраб совийди. Сушилкага тушаётган ва ундан чиқаётган уруғлар тарновга тиқилиб қолмаслиги учун процесс блокировка қилинган (21- расм).

Қуритиш процессида уруғларнинг намини янада кўпроқ йўқотиш учун энг яхшиси кўп камерали сушилкалардан фойдаланиш керак. Бундай сушилкаларнинг сарфлаш коэффициенти бир камералиларникига қараганда юқори бўлади. Бундай сушилкаларда қуриётган уруғлар узоқ турса ҳам, температура пастроқ бўлади ва намлиги секин-аста камаяди. Сушилканинг охирги секцияси совитиш учун хизмат қилади.

Лекин чигитни яхшилаб қуритадиган сушилка ҳанузгача йўқ.

Ҳўл чигит ёйиб қўйилади ва вақт-вақти билан белкуракда ағдариб туриб қуритилади, тукли бўлганлиги учун юқорида айтилган сушилкаларнинг ҳеч бирида уни қуритиб бўлмайди. Чигит СОМ ёки бошқа машиналар ёрдамида туксизлантирилса, у сочилувчан уруғларга ўхшаб қолади, шундагина уни юқорида таърифланган сушилкаларда қуритиш мумкин бўлади.

Ҳозирча чигитни қуритиш эмас, балки намлаш ишларини тўғри ташкил қилиш муҳим вазифа бўлиб турибди. Ёғли уруғнинг ёғини максимал равишда олиш учун, уни ўзига хос бўлган оптимал намликда ишлатиш керак. Чигитнинг, айниқса, I ва II сорти пахта заводларидан ёғ заводига 8—9% намликда келади. Агар чигит шу намлигида қайта ишланса, унинг қобиғини ажратиш вақтида мағзи уваланиб кетади ва кўп миқдорда ёғ йўқолади. Кейинги цех (вальцовка)да мағиз яхши эзилмайди. Ёғ олиш цехидан чиқадиган маҳсулот ҳам сифатсиз бўлади. Шунинг учун унинг намлиги камида 11—12% бўлиши керак. Чигитнинг оптимал намлиги 11% бўлса, уни майдалаш, янчиш ва қозонларда қовуриш процесси жуда осон бўлади, ёғ исроф бўлмайди. Эзилган мағизни қовуриш учун унинг намлиги 12—14% бўлиши керак (бу ҳақда кейинроқ батафсил танишамиз). Агар чигитнинг намлиги фақат 8—9% бўл-

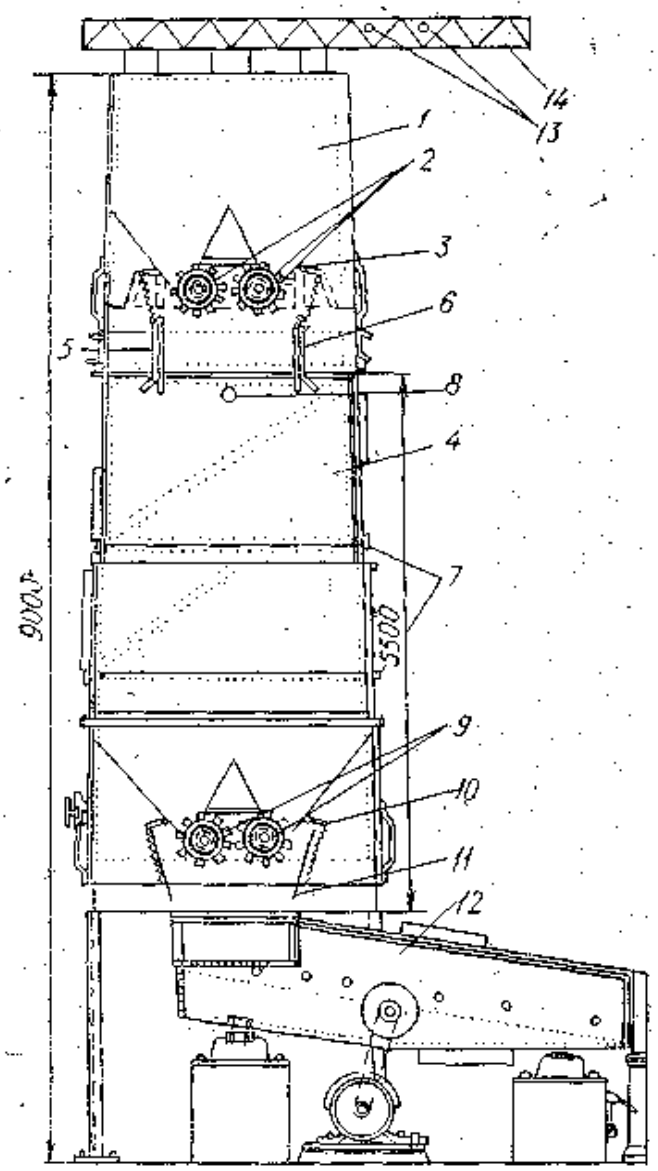
са, қозоннинг олдидаги намловчи шнекда ёки қозоннинг ўзида унинг намини 12—14% гача ошириш ва эзилган мағизни бир текис намлаш жуда қийин. Шунинг учун чигит майдаланмасдан илгари унинг намини 10—11% гача етказиш алоҳида аҳамиятга эга. Бунинг икки томонлама фойдаси бор. Биринчидан, чигит намланганда сув унинг мағзида бир текис сингади; иккинчидан, қуруқ мағизни 5—6% сув қўшиб намлашдан кўра, ўз нами 8—9% бўлган мағизни ҳўлловчи шнекда бир текис намлаш осон. Бунда оз миқдорда сув берилади ва у мағизга тенг тақсимланади. Шуни ҳам айтиш керакки, чигитни намлаш кунжарада ёғ кам қолишига, госсипол заҳарли формадан заҳарсиз формага ўтишига ва қора (оқланмаган) ёғни осонлик билан оқлашга ёрдам беради. Намланган чигитнинг мағзида камида 7,5% сув бўлиши керак.

Чигитни намлашнинг энг оддий усули омбордаги (ёки бунтдаги) чигитга бранспойт билан сув пуркаб, икки ёки уч кун сақлангандан кейин қайта ишлашдан иборат.

Бирорта намловчи аппарат бўлмаганлигидан чигитни бу хилда намлаш ўз вақтида прогрессив роль ўйнаган. Бу усулнинг катта камчилиги шундаки, биринчидан, чигит қатлами бир текис намланмайди, иккинчидан эса узлуксиз технология процессини ташкил қилиб бўлмайди. Бундан ташқари, бу мақсад учун алоҳида хона ёки катта ҳажмли резервуарлар талаб қилинади. Шунинг учун ҳозир тўхтовсиз ишлайдиган ва чигитга етарли даражада нам сингдира оладиган аппарат ихтиро қилиш вазифаси турибди.

Намлагич аппарат яратиш ишининг ўзига хос тарихи бор. Инженер Волкобрун 1939 йилда ўзи ясаган ўз-ўзидан намловчи (самозамочка) аппаратни таклиф қилди. Бунда омбор ёки бунтдан хомашё ташийдиган конвейер ичига буғ ва сув юбориб, чигит намлангач, сув бир текис сингиши учун у 10—15 соат бирор жойга тўкиб қўйилар эди. Бу усулда намлаш бранспойтдан сув юбориб намлашга қараганда прогрессивроқ бўлган. Чунки буғ ва иссиқ сув бутун чигит қатлами бўйлаб бир текис тарқалиб, чигит бир текис намланган. Бундан ташқари, чигит намлангач, уни 2—3 кун сақлашга ҳожат қолмайди. Лекин сувни сингдириш 2—3 кун эмас, 10—15 соат давом этса ҳам, аммо саноатда қулайлик туғдирмайди. Чунки бунинг учун алоҳида бино бўлиши керак ва технология процессларини узлуксиз олиб боришнинг иложи йўқ. Шу сабабларга кўра, бу таклиф кенг равишда жорий этилмади.

1949 йилда И. Ф. Кипоренко ва Г. Кузичевлар чигитни буғ билан намлашни таклиф қилганларидан сўнг, ВНИИЖ да махсус аппарат ишлаб чиқарилди. Лекин бу аппарат ва унинг инженер Медведев томонидан ўзгартирилган конструкциядаги нусхаси, НИИК продмашда ишлаб чиқилган намловчи аппаратларнинг ҳеч бири саноат синовидан яхши ўтмади. Чунки булар чигит мағзида сувнинг тез сингишини ва чигитни намлаш процессининг узлуксиз бўлишини таъминлай олмади.



22- расм. Намловчи аппаратнинг схемаси (Исаенко-Таланцев-Яровой):

1 — таъминлагич; *2*, *9* — тарам-тарам валик; *3*, *10* — тартибловчи ёйгич; *4* — ҳўллаб буғловчи камера; *5*, *6* — буғ йўли; *7* — швеллер; *8* — ётиқ труба; *11* — юмшоқ ушлагич; *12* — сирпанувчи тарнов; *13* — форсункалар; *14* — намловчи шнек.

Инженерлардан Исаенко ва Таланцев томонидан 1955 йилда ВНИИЖ аппаратига бир қанча янгиликлар киритилди. Лекин бу аппаратнинг иш унуми ҳам кам бўлганлигидан (суткасига фақат 80 тонна чигит намлай олади) ишлаб чиқаришга кенг жорий қилинмади. 1957 йилда Бухоро ёғ заводида Исаенко-Таланцев-Яровойлар таклифи бўйича тайёрланган аппарат синовдан ўтказилди. Бу чигит намловчи аппарат қуйидагича тузилган: диаметри 360 мм, узунлиги 300 мм бўлиб, минутига 96 марта айланадиган барабани орқали чигит ўтказилади. Бу барабан орқали чигит бирин-кетин ўрнатилган иккита намловчи шнекларга бир текис тўкилади. Бу шнеклар пўлатдан цилиндр шаклида ясалган кожух (қувур)лар ичига ўрнатилган бўлади. Шнекларнинг диаметри 260 мм, узунлиги 4360 мм, парракларининг қадами 220 мм бўлиб, минутига 96 марта айланади. Шнекларнинг бош томонига чигитга сув қуядиган воронка ўрнатилган. Унда сув миқдорини тартибга солиб турувчи вентиль ҳам бор. Чигитга сув қуйиш билан бирга унга буғ билан ҳам таъсир этиш учун намловчи шнекларнинг уч жойига диаметри 2,5 мм бўлган 5—8 донадан тешикчалар қилинган. Шу жойда буғ камераси ўрнатилган. Намланган чигит тиқилиб қолмаслиги учун кожухнинг ичига тўғрилаб турувчи учта планка ўрнатилган.

Намловчи камеранинг сирти иссиқликни сақловчи материал билан ўралади. Иккала шнек (охирида) течка орқали бир-бирига туташган. Иккинчи (пастдаги) намловчи шнекдан чигит сув сингдирувчи камерага тушади. Унда 15 минут туриши керак. Бу камера (қозон) қалин пўлатдан ясалган. Унинг юқориги қисми тўрт бурчакли пирамида шаклида. Умумий ҳажми 5—4 м³. Ҳар 500—700 мм масофада сатҳ ўлчагич (камера ичидаги чигитнинг сатҳини кўрсатиб турувчи асбоблар) ўрнатилган. Юқоридаги сатҳ ўлчагич лампали сигнал ёки симобли контакт ЭКР-502 билан

уланган. Камера чигитга тўлган вақтда сатҳ ўлчагич кўтарилиб, симоб контакти ишга тушади ва намловчи шнекдан чигит тушиши тўхтайди.

Чигитни чиқариб юборадиган таъминлагич (питатель) ичкарига қараб айланадиган икки нафар чизиқли валиклар билан тўсқичдан иборат. Чигит чиқадиган барабаннинг диаметри 400 мм, узунлиги 1150 мм бўлиб, минутига 8,2 марта айланади.

Намловчи аппаратнинг совитувчи қисми қуйидаги қисмлардан: чигит туширадиган камера (узунлиги 3000 мм, кенглиги 1000 мм, баландлиги 1960 мм), шамоллатувчи шнек (узунлиги 5400 мм, диаметри 450 мм, бир минутда 17,8 марта айланади) ва ВВД системасидаги вентилятордан иборат. Шамоллатувчи шнек чигитни қуритиш ва ташқарига чиқариш учун хизмат қилади. Чўктирадиган камера циклонга чиқиб кетаётган ҳаводаги чигитни ушлаб қолиш учун хизмат қилади.

Исаенко-Таланцев-Яровой намловчи аппарати (22-расм) қуйидагича ишлайди. Чигит питателдан барабан орқали биринчи намловчи шнекка тушади. Бу шнекда у аввало воронкадан берилаётган сув билан, шунингдек, майда тешикчалар орқали кираётган буғ билан намланиб, 60—75° гача қизийди. Ундан кейин иккинчи шнекка тушади, у ерда фақат иссиқ буғ бериб иситилади. Бу ерда чигитнинг температураси 86° гача кўтарилади. Сўнг бу шнекдан сув сингдирадиган камерага ўтиб, унда 15 минут туриши керак. Пастдан кўтарилаётган иссиқ буғ чигитни яна ҳам яхши намлайди. Ана шу ўтган вақт ичида чигитнинг мағзи ва қобиғи ўртасида сув бир текис тақсимланади ва устки нами кўпаяди. Чигитнинг устида қолган нам шамоллатувчи шнекда вентилятор ёрдамида қуритилиб, циклонга чиқариб юборилади. Натижада чигитнинг температураси 86° дан 60° га тушади. Шу тариқа намланиб, 5—6% сув сингдириб олган чигит навбатдаги цехга узатилади.

ЧИГИТНИ ВА ЁҒЛИ БОШҚА УРУҒЛАРНИ САҚЛАШ

Қабул қилинган ва қуритилган уруғлар навига қараб омборларга жойланади. Ёғ-мой саноати учун тайёрланадиган хомашёнинг сифати учун кураш колхоз ва совхоз хирмонларидан, хомашё тайёрлаш пунктлари ва пахта тозалаш заводларидан бошланиши керак. Хом терилган пахтанинг чигитида нам кўп бўлганлиги учун бундай чигитни сақлаш қийин бўлади. Ёғли хомашё (айниқса, кунгабоқар) заводда яхши сақланиши учун, аввало, у колхоз ва совхоз далаларида оптимал муддатда йиғиб-териб олиниши керак. Яхши етилган хомашёда ортиқча нам бўлмайди.

Йиғиб-териб олинган уруғларни даладан тез олиб чиқиб кетиш керак, акс ҳолда уларга ҳар хил зараркунандалар, микроорганизмлар ва хас-чўп аралашиб кетиб, хомашёнинг сифати бузилади. Илгари айтиб ўтилганидек, ёғли хомашё сақлаш даврида бир қанча ўзгаришларга учраши мумкин. Бундай ферментлар таъсирида уруғларнинг таркиби ҳам ўзгаради.

Уруққа аралашиб қолган турли микроорганизмлар, моғор замбуруғлари, бактериялар ёки турли ҳашарот қурт-қумурсқа ва шунга ўхшаш тирик организмлар ундаги биохимиявий реакцияларни жадаллаштиради ва уруғнинг температурасини ошириб юборади. Натижада уруғ бузилади, моғор босади, аччиқ таъмли, бадбўй ҳидли бўлиб қолади, ранги қораяди, кислота миқдори ортади. Ана шундай ҳолат юз бермаслиги учун ёғли хомашёни сақлашдан олдин тозалаш, кейин қуритиш, сўнгра иккинчи марта тозалаш керак.

Ёғ заводларини капитал ремонт қилиш вақтида хомашёни сифатли сақлаш учун омборларнинг ҳаммаси, завод территорияси, йўл, бунт супалари ва бошқа жойлар микроорганизмлар, моғор замбуруғлари, қурт-қумурсқалар ва омбор зараркунандаларига қарши химиявий препаратлар билан ишланади.

ЁҒЛИ УРУҒЛАР САҚЛАНАДИГАН ОМБОРЛАР

Ёғли хомашё (уруғлар)нинг силлиқ ёки тукли бўлишига қараб, омборлар ва уруғ тозалаш воситалари ҳар хил бўлади. Агар ёғли уруғларнинг пўсти силлиқ бўлса (ловия, индов, горчица ва бошқалар), улар элеватор типидаги омборларда сақланади. Усти тукли, ўз-ўзидан сирпаниб (оқиб) тушмайдиган ёғли уруғларни (ўртача толали пахта навининг чигитини) калта момиқ (делинт)дан тамомила ажратгунча махсус, унга мослаштириб қурилган омборлардагина сақлаш мумкин.

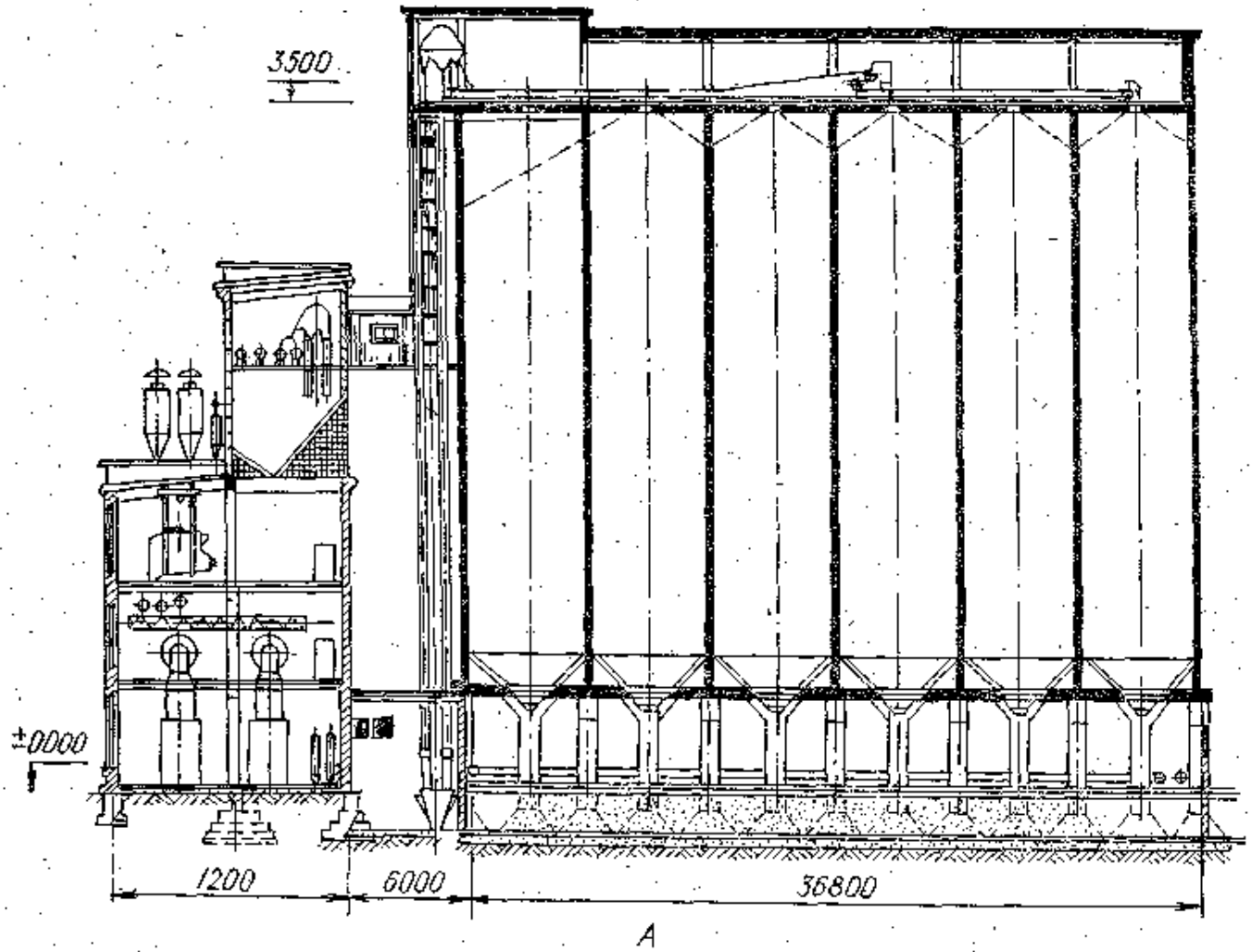
Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари хирмонга тўкилган кундан бошлаб, ёғ заводларига хомашё кела бошлайди. Заводлар бир йил қайта ишлашга мўлжалланган хомашёни бир неча ой ичида қабул қилиб олиши, унинг яхши сақланишини таъминлаши лозим. Заводга қанча хомашё омбори кераклигини билиш учун ҳар ойда омборларда қоладиган ва бир ой давомида завод қабул қиладиган хомашёнинг миқдорини кўрсатувчи график тузилади.

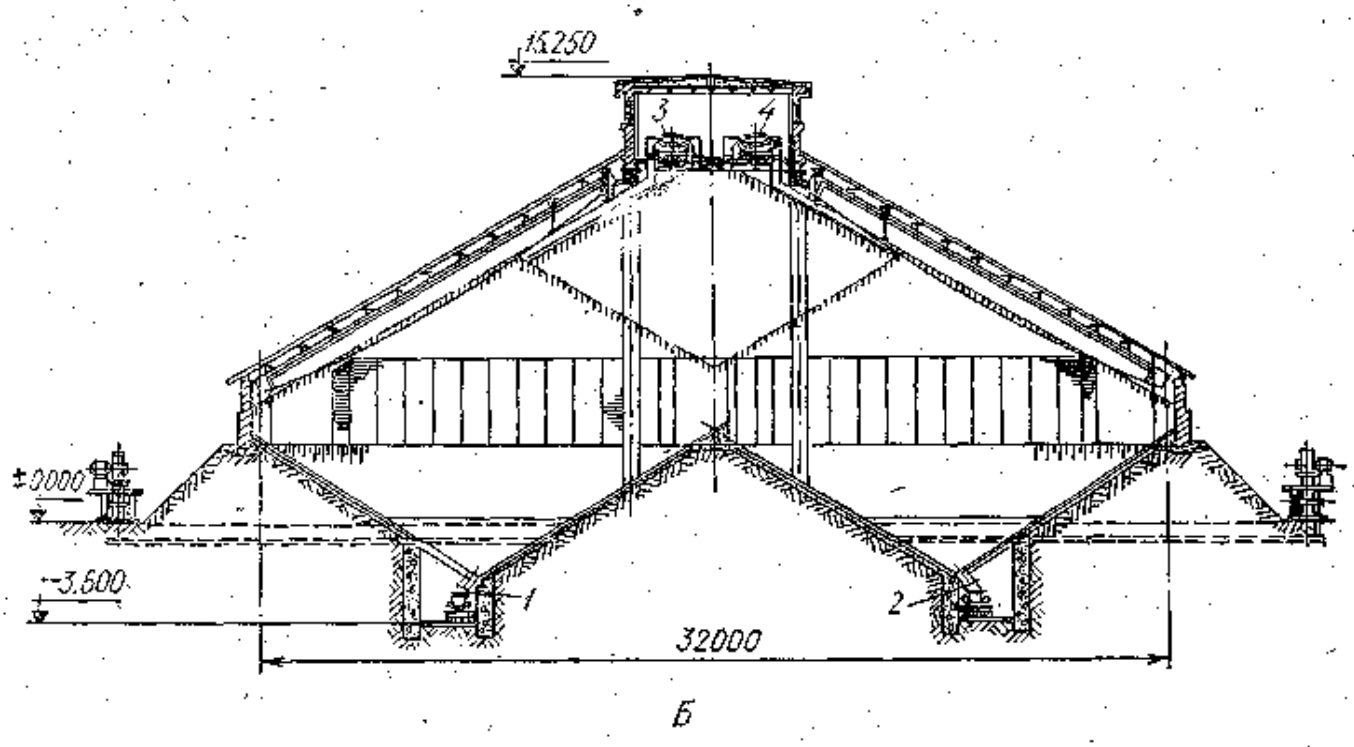
Омборларнинг турини танлашда хомашё сақлаш даврида унинг намлиги ҳамда температураси ортиб кетмаслигини, уни тозалаш цехига узатишда механизмлардан фойдаланиш қулай бўлишига эътибор бериш керак. 23- расм, *А* да кунгабоқар, ловия ва шунга ўхшаш уруғлар сақланадиган омбор кўрсатилган.

Ўрта Осиё республикаларидаги ёғ-мой саноатида, асосан, пахта чигити қайта ишланади. Шунинг учун бу соҳадаги технологик процессларни бажарувчи машина ва аппаратлар билан батафсил танишамиз. Шу билан бирга бошқа турдаги ёғли уруғлар ишланганда айрим процесслар қандай боришини ҳам таъкидлаб ўтамиз.

Чигит сақланадиган жойларда техника хавфсизлиги ва ёнғинга қарши воситалар ҳам тайёр бўлиши шарт.

Кўп йиллар давомида ёғ заводларида чигит пирамида шаклидаги бунтларда очиқ ҳолда сақланар эди. Бунтда сақлашнинг камчилиги шундаки, чигитни бунтлаш ёки бунтни бузиб ундан цехга





23- расм. А — кунгабоқарни тозалаш ва қуритишга мослаштирилган минорали омборнинг; *Б* — кунгабоқар учун мўлжаллаб механизациялаштирилган типовой омборнинг схемаси: *1, 2*—пастдаги лентали транспортёр; *3 4*,—юқоридаги лентали транспортёр.

чигит олиш вақтида об-ҳаво ўзгариб намгарчилик бўлса, чигит намланиб қолади ва тозалаш қийин бўлади. Лекин об-ҳаво қулай бўлган вақтда бунтланган чигит устига бир марта ёмғир ёғиб ўтгандан кейин унинг устида 5—10 см қалинликда қатқалоқ ҳосил бўлганлиги учун у бир неча ой ёки йилгача бузилмай яхши сақланиши мумкин.

Яхшиси чигитнинг сифатини бузмаслик учун уни Америка заводларидаги каби усти берк омборларда сақлаш керак. У ерда уч турли омбор бор:

1. Ёғоч ёки металлдан ангар типида қурилган омбор. Унинг томи 45°ли тўрт нишабли бўлиб, узунлиги 21,33 м бўлади. Бундай омборга 450 т чигит сиғади, у вентиляция шохобчалари билан таъминланган.

2. Диаметри 9,1—19,2 м ли силос бостириладиган типдаги омборлар.

3. Диаметри 21,3 м ва баландлиги 18,3 м ли пўлат резевуарлар.

СССРда ҳам асосан уч турли: ярим механизациялаштирилган, тўлиқ механизациялаштирилган ва элеватор типида ишланган омборлар бор. Энг қулайи ярим механизациялаштирилган омбордир. Чунки у қулай ва қурилиши учун кўп маблағ талаб қилмайди. Бундай омборларнинг бир неча конструкцияси бор.

23-расм, *Б* да шундай омборлардан бири кўрсатилган. Ёғли уруғлар заводга келтирилгандан кейин тозаланиб, нам бўлса, қуритилади, сўнгра турли конструкциядаги омборларда сақланади.

Ловия уруғи таркибида 25% ёғ ва 50% оқсил моддалар бўлганлиги учун нам тортувчи ва тез бузиладиган бўлади. Агар унинг намлиги 12% дан ошмаса, чўп-хасдан тоза бўлса, яхши сақланади. Шунинг учун ловия уруғи сепаратор деган тозалаш машинасидан ўтказилиб, 60° иссиқда қуритилади, сўнг сақлаш учун яхши шамоллаб турадиган омборга жойланади.

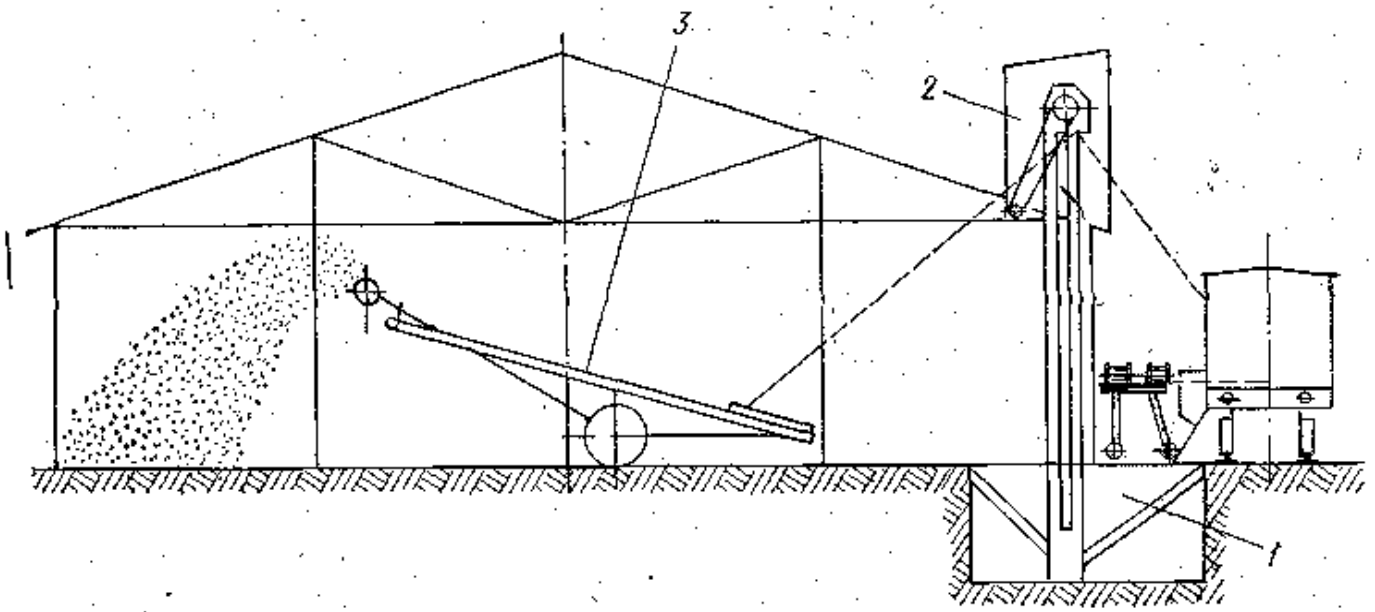
Зиғир уруғи силос бостириладиган (элеватор) типдаги омборларда сақланади. Бунда уруғнинг намлиги 8% дан ошмаслиги керак. Шунинг учун уруғ дастлаб 175° иссиқда қуритилади.

Ерёнғоқнинг намлиги 6% дан ошмаслиги керак. Уни ҳар қандай омборда сақлаш мумкин.

Горчица уруғи 8 % нами қолгунча барабанли қуритиш машинасида 120° иссиқда қуритилади. Сўнгра сепараторда камида 60% гача чўп-хасдан тозаланиб, сақлаш учун элеватор типидаги омборга тўкилади. Бунда уруғни яхшилаб шамоллатиб туриш керак.

Канакунжут уруғи 6% намлигида яхши сақланади. Шунинг учун у шахта типидаги сушилкада 100° иссиқда қуритилиб, қопларда сақланади.

Заводлар хомашёсиз қолмаслиги учун камида бир-икки ойлик запас хомашё бўлиши керак. Бунинг учун ҳар бир ёғ-мой заводи ёки ёғ-мой комбинати кундалик ишлайдиган хомашёси миқдорига қараб, етарли омборлар қуриши лозим.



24- расм. Ярим механизациялаштирилган омборнинг схемаси:
1 — элеватор чуқури; *2* — элеватор; *3* — стрекоза (транспортёр).

Чигит қайта ишланадиган заводларда вагон ёки автомашинадан чигит қабул қилиб оладиган жойлар билан омборлар орасида туннель қурилади ва чигит лентали транспортёр орқали узатилади. Омбор билан чигит тозалаш цехи ўртасида ҳам туннель бўлади. Баъзан узоқ омборлардан тозалаш цехига чигит етказиб бериш учун стрекоза номли лентали транспортёр ишлатилади (24-расм).

Омборларда температура ва намлик доим бир хил бўлиб туриши учун шамоллатиш ишларини автоматлаштириш керак. Бундай тартибга солувчи автомат механизмлар Ўзбекистон Фанлар Академияси томонидан ишлаб чиқилган. Бунда ҳар бир омборга бир хил навдаги чигит жойлаб, уларни аралаштириб юбормасликка катта эътибор бериш керак.

Ҳар қайси омборнинг ўз паспорти бўлади. Бу паспортда қуйидагилар: омборнинг номери, чигитнинг тури, неча тонна чигит борлиги, шу омборга чигит қачон қабул қилина бошлангани (ой, йил, кун), қабул қилиш қачон тугагани (ой, йил), чигитнинг намлиги, чигитнинг ёғлилиги, чигитнинг ифлослиги ва чигит омборига жавобгар шахснинг фамилияси, вазифаси қайд қилинади. Бундан ташқари, ҳар қайси омборда бир неча донадан термоштанга ва термометр бўлиши керак. Улар алоҳида тоқчаларга (тешикларга) ўрнатилган бўлиб, кунига бир марта текшириб турилади. Агар температура кўтарилиб бораётгани аниқланса, тезда унинг олдини олиш чораларини кўриш (шамоллатиш ёки омборни бўшатиш) керак.

Бунтда сақланаётган чигитнинг миқдори қуйидаги формулага мувофиқ аниқланади:

$$W = \frac{1}{6}(2a + a_1) \cdot b \cdot h,$$

бу ерда: a, b — бунтнинг томонлари (м); h — бунтнинг баландлиги (м); a_1 — ўрта ўқининг узунлиги (м).

Бунт қулаб тушмаслиги учун, унинг баландлиги (h) нинг табиий қийшайиш бурчагини ҳисобга олиш керак. Баландлик қуйидаги формулага мувофиқ аниқланади:

$$h = \frac{b}{2} \cdot \operatorname{tg} \varphi.$$

Бу ерда: φ — чигитнинг табиий қийшайиш бурчаги, чигит учун у 40 га тенг.

Бунтнинг ўрта ўқининг баландлиги қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$a_1 = a - 2h \operatorname{tg} \varphi$$

Бунтдаги чигитнинг оғирлиги:

$$G = w \cdot \gamma$$

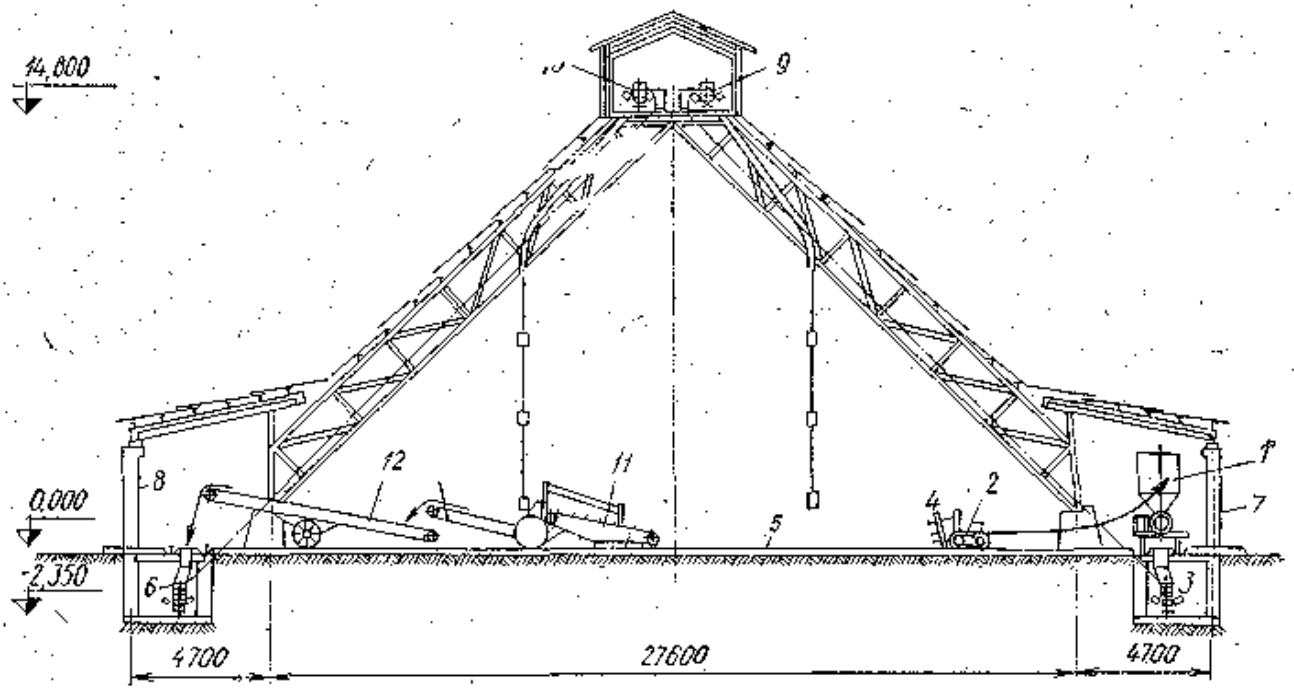
Бу ерда: γ — тўкилиш оғирлиги (чигит учун у 0,38 т/м га га тенг).

Гипрожир институти саноат учун 1000, 1500, 2000, 5000 ва 11000 т чигит сиғадиган механизациялаштирилган типавий омбор проектини ишлаб чиққан. 25-расмда кўрсатилган 5000 ва 11000 т чигитга мўлжалланган омборга ўз-ўзидан чигит бўшатадиган 4 та вагон кириши мумкин. Қабул қилувчи жойнинг узунлиги 36 м, кенглиги 12 м бўлиб, иккита темир йўл бор. Вагондан тушаётган чигитни қабул қилиш учун темир йўл ёнида темир-бетондан ясалган ер ости бункерлар бор; улар тагидаги конвейер чигитни омборга узатиб туради. Бункерлар устига вагонлардан чигит туширадиган механизмлар ўрнатилиши мумкин, бу ердан чигитни шлюзли қулуп ёрдамида ер остидаги лентали транспортёрга юбориш мумкин. Агар ер ости темир-бетон темир йўлини қуриш иложи бўлмаса, Фарғона ва Каттақўрғон ёғ-мой комбинатларидаги каби темир йўл ёнбошига ундан 1,5—2,0 м қочириб ер ости лентали транспортёрн ўрнатиш мумкин. Чет эл ёғ-мой заводларида 1,5—2% қолдиқ момиқли чигитни вагондан тушириш учун механик курак ишлатилади. Бизда механик курак Андижон ёғ-мой комбинатида 8% момиқли чигитни тушириш учун ишлатилади.

Юқорида айтиб ўтилган 1000, 1500 ва 2000 т чигитга мўлжалланган омборлар усти берк айвонга ўхшаш майдон бўлиб баландлиги 5 м, унда автомашина кўтарадиган мослама ўрнатилган. Автомашина айвонга киргач, орқа ғилдираги билан бетон тўсқичга жипслашади, олд қисми эса чиғир ёрдамида кўтарилади ва чигит ер ости конвейерига тўкилади.

Чигитдан ёғ олиш технологик процесси қуйидагича боради (26-расм).

Заводга автомашина ёки вагонда келтирилган чигит (*1*, *2*) турли машина ва механизм (*3*) лар ёрдамида омбор (*4*) га жўнатилади ва чуқурлик (туннель) орқали тозалаш цехига узатилади. У ерда чигит таъминлагич (*5*) орқали элак (*6*), пневматик УОС ва бошқа турли (*7*) машиналардан ўтиб, йирик ва майда органик ва минерал чиқиндилардан тозаланади. Намлагич аппарат (*8*) ёрдамида чигитнинг намлиги нормаллаштирилгандан



25- расм. 5000 ва 11000 т чигит сақланадиган механизациялаштирилган типовой омборнинг схемаси:

1 — кўчма пневматик юк туширгич; *2* — ўзиюрар таъминлагич; *3, 4, 5, 6* — омборга чигит олиб келадиган лента-транспортёр; *7, 8* — нориялар; *9, 10* — омборни тўлдирадиган транспорт; *11* — ўзиюрар юклагич; *12* — стрекоза транспортёр.

кейин, гуллер (*9*) да майдаланади ва вибротўрли сепаратор (*10*) да мағзи пўчоғи (шулхаси) дан ажратилгач, вальцовкалар (*12, 13*) да эзиш учун юборилади. Сўнгра намловчи шнек (*11*) да буғланиб, қасқонли қозон (*14*) да қовурилади. Форпресс (*15*) да ёғи олингач, ракушка махсус машина (*16*) да майдалангач, экстрактор (*17*) га юборилади. Экстракторда ёғсизлантирилган шрот буғлатгичдан ўтиб бензиндан тозаланади. Ҳосил бўлган мисцелла дистилляциядан сўнг ёғ йиғиладиган бакка юборилади.

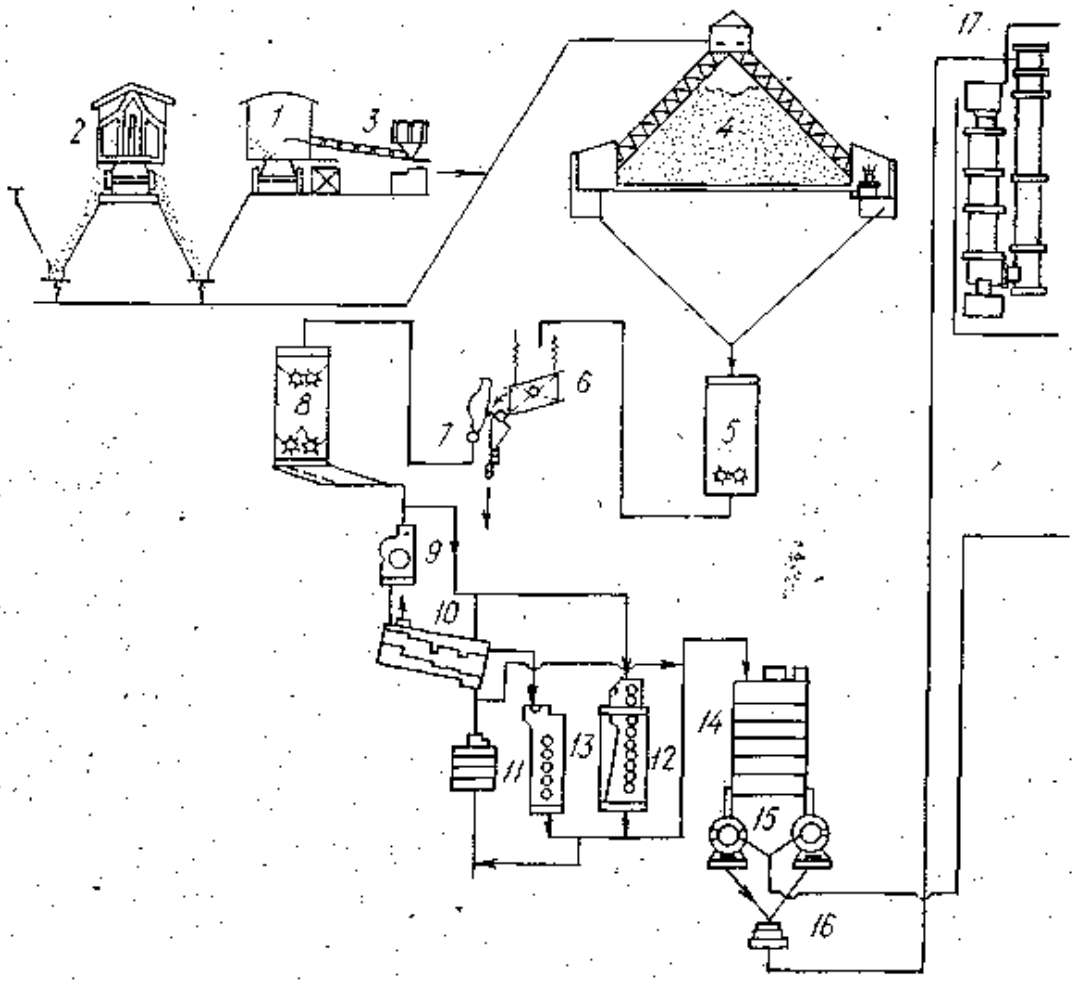
Чигит ва бошқа ёғли уруғларни пресслаш, экстракциялаш процесслари, бунда ишлатиладиган аппарат ва механизмлар устида кейинроқ батафсил тўхталамиз.

ЧИГИТ ВА БОШҚА ЁҒЛИ УРУҒЛАРНИ ТОЗАЛАШ

Заводга қабул қилинадиган ёғли уруғлар ташиш вақтида ҳар хил чиқиндилар билан ифлосланиши мумкин. Уруққа қўшилиб қолган чиқиндилар асосан уч хил: ёғли, органик ва анорганик чиқинди бўлади.

Ёғли чиқиндилар синган, эзилган, пўчоғи чақилган, мағзи эзилган уруғдан иборат бўлиб, чигит ва бошқа ёғли уруғларни сақлашда катта зарар етказади. Чунки улар ҳаводаги намлик ва кислород таъсирида бузилиб, ёғ кислоталар, кетонлар ва бошқа ҳар хил учувчан моддаларга парчаланади ва бузила бошлайди. Натижада ёғнинг сифатини бузади.

Органик чиқиндиларга ғўза пўчоғи, барглар, қоғоз, пахта толалари ва хас-хашаклар киради. Бундай чиқиндилар уруғни тез



26- расм. Форпресс цехида чигитдан ёғ олиш схемаси (*рақамлар изоҳи текстда берилган*).

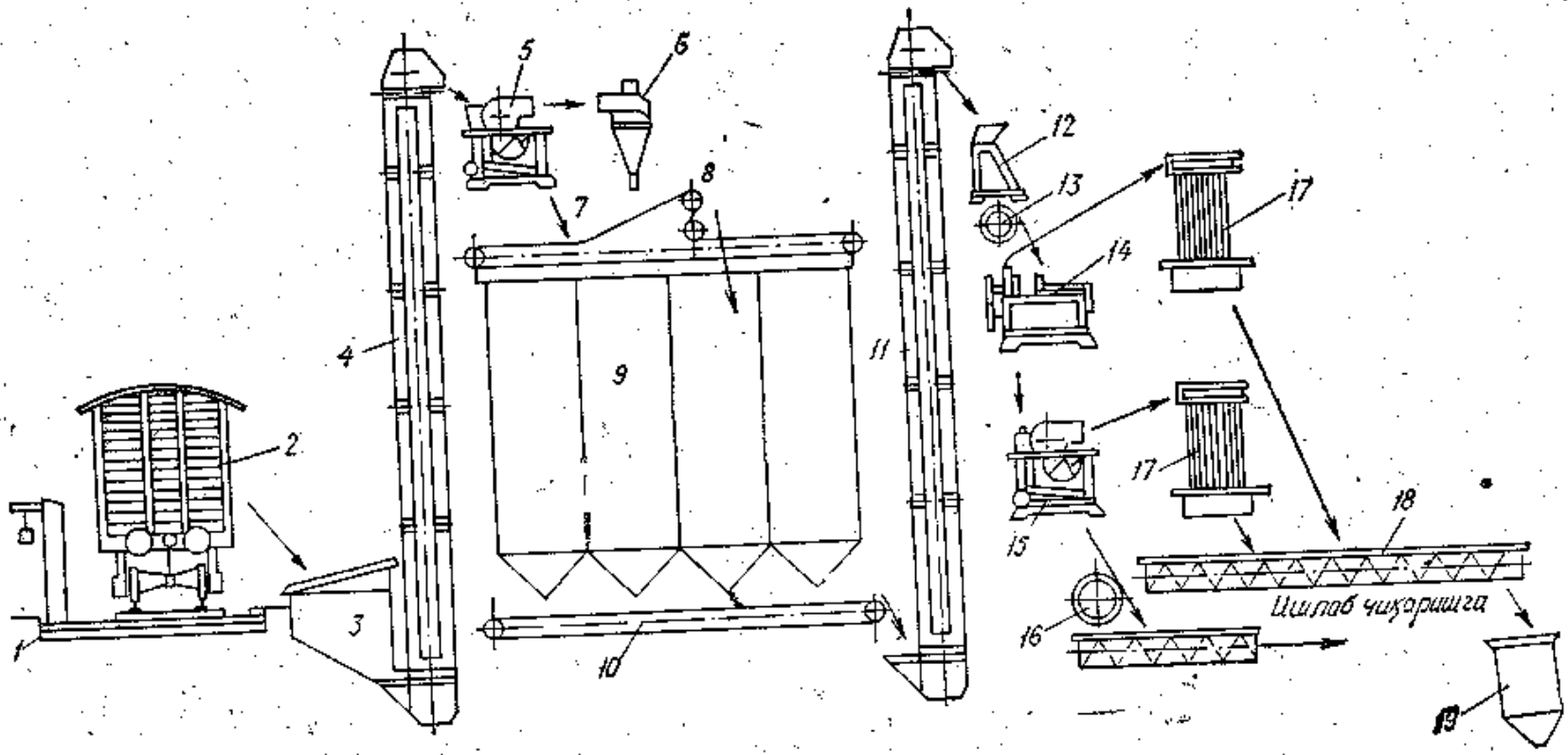
қиздириб юборади ва олинадиган ёғнинг сифатини бузади, ёғ олишда машиналарнинг айрим жойларига тиқилиб қолиб, авария-га олиб келиши мумкин.

Аноргаиик чиқиндилар тош, ғишт майдалари, қум, тупроқ, темир, мих, болт ва шунга ўхшашлардан иборат. Буларнинг миқдори 1—10% гача бўлиши мумкин. Бундай чиқиндилар технологик ускуналарни ва машиналарни ишдан чиқаради, синдиради ва ёнғинга сабаб бўлиши мумкин.

Чигит ва бошқа ёғли уруғлар яхши сақланиши ва саноатда турли ҳодисалар рўй бермаслиги учун улар тозаланади.

Ёғли уруғлар тозалаш цехига юборишдан олдин автотарозида тортилади, тозалангандан кейин яна бир марта тортилади ва чиқиндиларсиз соф оғирлиги цех журналига ёзиб қўйилади. Тозалаш усули ва машина типлари уруғнинг турига, ҳажмига ва навига қараб танланади. 27-расмда дастлабки тозалаш схемаси кўрсатилган: кунгабоқар, ловия, кунжут, зиғир ва шунга ўхшаш уруғлар шу схемада тозаланади.

Канакунжут ва ерёнғоқни тозалаш схемасида қуруқ ювиш (обоечная) машинаси кўрсатилмаган, чунки уларнинг пўчоғи тез майдаланиб кетадиган бўлганлиги учун тозалаш процессида исрофгарчилик бўлиши мумкин, шунинг учун улар фақат сепараторда тозаланади, холос.



27- расм.. Уруғларни тозалашнинг типавий схемаси:

1 — автоматик тарози; *2* — вагон; *3* — қабул қилувчи бункер; *4* — нория; *5* — сепаратор; *6* — циклон; *7* — транспортёр лентаси; *8* — юк (уруғ) ташийдиган аравача; *9* — уруғ сақланадиган омбор; *10* — пастдаги транспортёр лентаси; *11* — нория; *12* — автоматик тарози; *13* — магнит; *14*— қуруқ юриш машинаси; *15* — сепаратор; *16* — магнит аппарат; *17* — фильтрлар; *18* — чиқиндилар учун шнек; *19* — чиқиндилар йиғиладиган идиш.

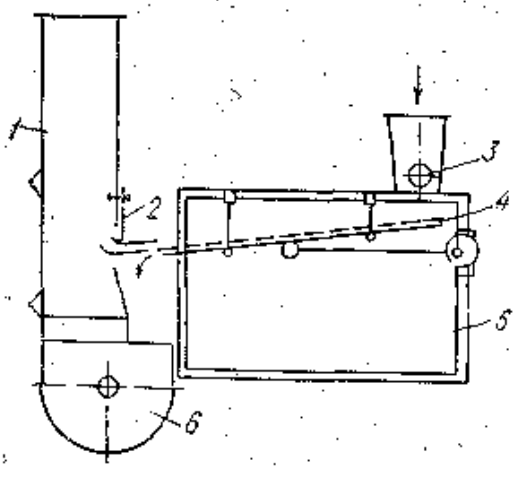
Чигит тукли бўлганлиги учун уни тозалайдиган машиналар ҳам бошқачароқ бўлади: сепараторлар ўрнига пневматик ва сирпаниб (элаб) ишлайдиган ҳар хил машиналар ишлатилади.

ТОЗАЛАШ ПРОЦЕССИ ВА МАШИНАЛАРИ

ХОМАШЁ БИЛАН ТАЪМИНЛОВЧИ БУНКЕР

Ёғ заводларида тозалаш цехидаги машиналарга чигит бир текис тушиб турищи учун таъминловчи бункер (питатель) ишлатилади (28-расм). Илгари чигит лента ёки шнекка белкуракда ташлаб турилар эди. Натижада тозалаш машиналарининг бирига кўп, бирига оз хомашё тушиб, уларнинг нормал ишлаши, бинобарин, технологик процесс ҳам бузилар эди. Бу ишни механизациялаштириш мақсадида Қўқон ёғ-мой комбинати ходимлари таъминловчи бункер (питатель) ўрнатишни таклиф этдилар. Бу бункернинг ўнг ва чап томонга айланадиган ўқлари бўлиб, уларнинг юқорисида пирамида шаклидаги бункер ўрнатилган. Бункернинг бу шаклда бўлиши чигитнинг силжишига халал бермайди. Бункернинг тепасида иккита шнек бўлиб, уларнинг биридан бункерга чигит келиб тушади, иккинчисидан эса бункердан ортиб қолган чигит яна қайтиб омборга олиб кетилади.

Таъминловчи бункернинг ҳажми заводнинг минутлик иш унумига мўлжалланган бўлиши керак. Цехга берилиб турган чигит миқдори бункернинг ёнбошига ўрнатилган қопқоқ ёрдамида тартибга солиб турилади. Бункерда чигит озайиб ёки кўпайиб қолса, автоматик сигнал ишлай бошлайди (қўнғироқ чалинади ёки қизил лампа ёнади), шундан кейин омбордаги ишчилар чигит юборишни тўхтатади ёки тезлатади. Бир суткада 650—700 г чигит қайта ишланадиган заводларда 27,5 м^3 ҳажмли, ўқлари минутига 4,6 марта айланадиган ва юқоридаги ўқларининг диаметри 300 мм ли бункер ўрнатилса, кифоя қилади.



28-расм. Таъминлагич (бункер)нинг схемаси:

1 — аспирация канали; *2* — ҳаво оқимини тартибга солувчи тўсиқ; *3* — бўлувчи валик; *4* — тебранувчи тўр; *5* — таъминлагичнинг танаси; *6* — чиқиндилар учун шнек.

СрАзНИПКИПИЩЕПРОМ томонидан янги таъминлагич тавсия этилган.

Уруғларни тозалашда чиқиндилар ва уруғларнинг солиштирма оғирлиги ҳар хил бўлиши ҳам ҳисобга олинади. Ҳаво оқими уруғлар массасига таъсир қилганда улар қаршилик кўрсатади, лекин ҳар қайси фракция уруғнинг қаршилик кўрсатиши ҳам ҳар хил бўлади. Булардан ташқари, ҳар қандай жисмнинг аэродинамик хусусиятлари ва буралиб айланиш тезлиги ҳам ҳар хилдир. Жисмнинг буралиб айланиш тезлиги шундай тезликки, унда

жисм муаллақ ҳолатда бўлади. Буралиб айланиш жуда кўп факторларга: масалан, жисмнинг абсолют оғирлиги, солиштирма оғирлиги, шакли, сатҳининг характери, катта-кичиклиги ва бошқаларга боғлиқ бўлади. Чигитнинг буралиб айланиш тезлиги унинг намлиги, тукининг кўп-озлигига боғлиқ; туки кўп бўлса, айланиш тезлиги камаяди. Бу тезлик айниқса чигит туки 0 дан 5% гача бўлганда тез камаяди; кейин 6,5% дан бошлаб камайиш жуда сезиларсиз даражада бўлади. Масалан, намлиги 10,5%, қолдиқ туки 0,5% бўлган чигитнинг айланиш тезлиги 9,2 м/сек га, шу намликда, лекин қолдиқ туки 5,0% бўлса, 7,4 м/сек га ва қолдиқ туки 9,0% бўлса, 7 м/сек га тенг бўлади (29-расм, *а*).

Намлиги ошган сари ҳам чигитнинг айланиш тезлиги орта боради. Масалан, 5% қолдиқ туки бўлган чигитнинг намлиги 7% дан 12% гача оширилса, айланиш тезлиги 6,4 дан 7,6 м/сек гача ошади (29-расм, *б*). Органик чиқиндиларнинг ҳар хил бўлиши, вазни ва ҳажмига қараб ҳам айланиш тезлиги 2 дан 7 м/сек гача ўзгариб туради. Қум учун бу кўрсаткич 8—10 м/сек га тенг.

ЁҒЛИ УРУҒЛАРНИ ТОЗАЛАШ АСБОБЛАРИ ВА МАШИНАЛАРИ

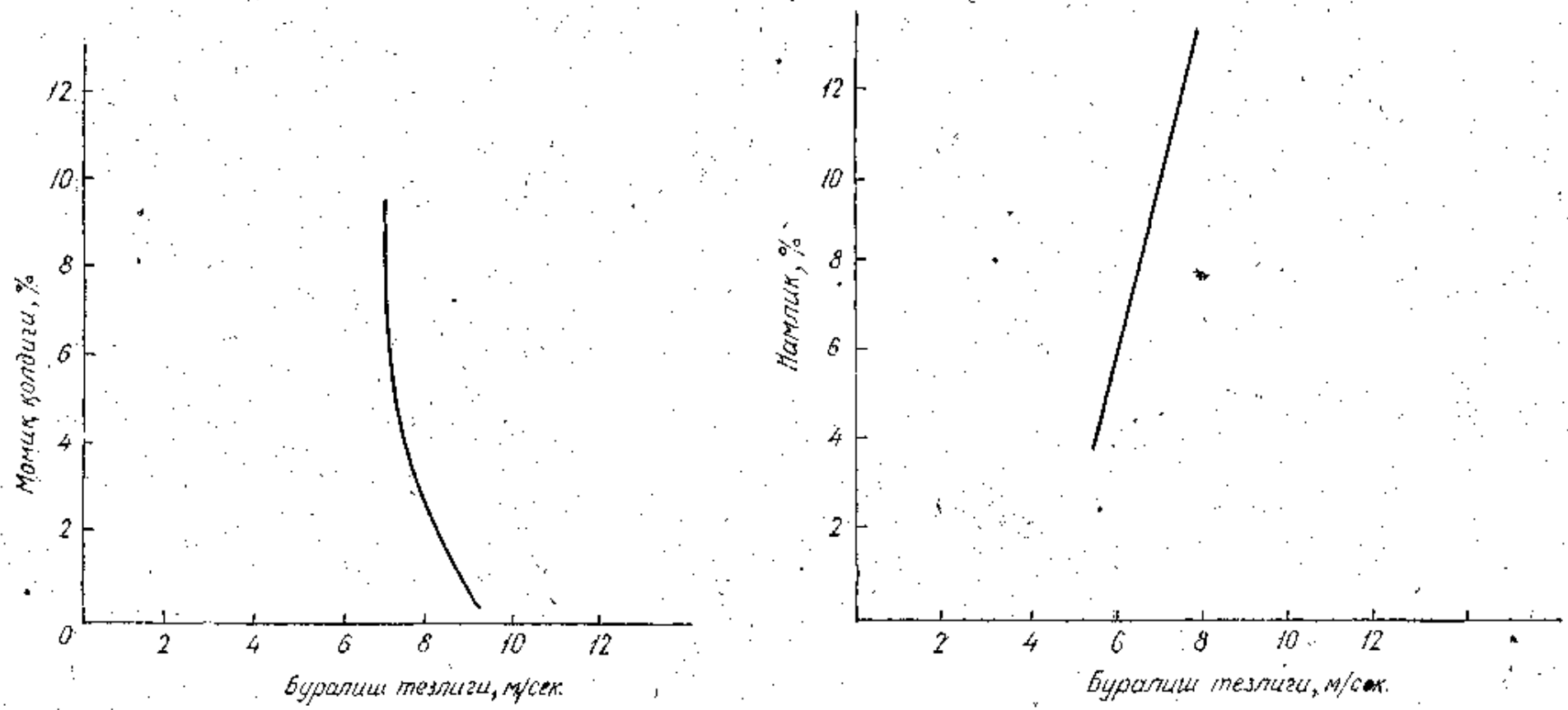
СССРда ёғли уруғлар турли машиналарда тозаланади. Ҳозирги вақтда кунгабоқар, ловия, зиғир ва шунга ўхшаш уруғлар ЗСМ-50; ЗСМ-100, сепаратор № 4 ва № 5 каби машиналарда тозаланади. ЗСМ-50 ва ЗСМ-100 биринчи ва ЗСМ-50 билан ЗСМ-10 иккинчи марта тозалашда қўлланилади.

Чигитни тозалашда албатта: тақсимловчи ва таъминловчи бункер; тўхтовсиз ишлайдиган чигит намловчи; чигитнинг сатҳидаги намни камайтириш учун шнек; тўртта таглик, қумдан тозалайдиган шнек; ЧСП, УСП, УОС ва шунга ўхшаш тозалаш машиналаридан фойдаланиш керак.

Ловияни юзасига ёпишиб қолган минерал чиқиндилардан тозалаш учун уни сепаратордан ўтказиш етарли эмас; уларни қуруқ ювиш машиналарида ишқалаб ёки сув билан ювадиган машиналарда тозалаб ювиш керак. Йирик-майдалиги ва шакли ҳар хил бўлган минерал ва органик аралашмалардан тозалаш процессида тўр (элак)ли машиналар қўлланилади. Бундай машиналарнинг тури жуда кўп.

Тўр элаклар темир, пўлат, мис ва фосфорли бронзадан ясалади ва номер билан белгиланади. Юзаси 25,4 мм бўлган жойда неча дона ўриш ва арқоқ ўтган бўлса, ўшанга қараб номер қўйилади. Ўрилиши ва арқоғининг ингичка ва йўғонлигига қараб, тўрлар ҳар хил: енгил, ўртача оғир ва оғир бўлади. Штамповка қилинган тўрнинг усти квадрат, юмалоқ ёки бошқача шакл бериб тешилган яхлит темирдан, баъзан рухланган темирдан ясалади.

Ёғли уруғлардан чиқиндини ажратиш учун сатҳи неча квадрат метрли тўр кераклигини билиш учун қуйидаги маълумотлар: а) уруғдан йирикроқ бўлган чиқиндиларни сепараторда ажратиш учун 0,2 м² ли тўр; б) айланма ҳаракатланувчи элак-тўрда



29- расм. Пахта чигити учун ўралиш ва буралиш тезлиги схемаси

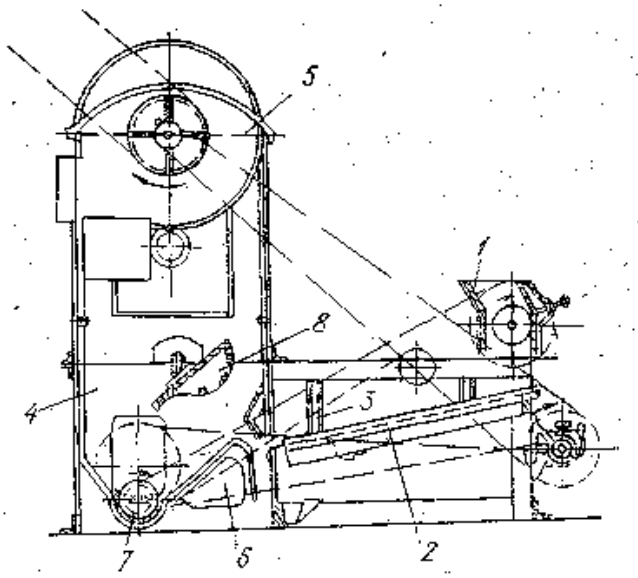
тозалаш учун 0,05 м² ли тўр; в) уруғдан майда бўлган чиқиндилардан тозалаш учун тўрнинг юзаси юқорида берилган катталиклардан икки баравар ортиқ бўлиши керак. Уруғ ва чиқиндиларнинг солиштирма оғирлигига қараб, ҳаво оқимининг тезлигини 7—8 м/с сақлаш керак.

Тозаланган ёғли уруғлар уч группага: тоза, ўртача тоза ва ифлосга бўлинади. Агар кунгабоқар уруғининг ифослиги 2% ва ёғли чиқиндиларнинг миқдори ҳам 2% бўлса, у тоза деб ҳисобланади, агар ифослиги 3% бўлса, ўртача тоза; 3% дан ортиқ бўлса, ифлос деб ҳисобланади. Агар чигитнинг ифослиги 1% бўлса тоза, 2—6% бўлса, ўртача тоза ва 6% дан юқори бўлса, ифлос деб ҳисобланади. Қуритилган канакунжут уруғи 5-номерли сепаратордан ўтказилгач, 75% чиқиндидан тозаланади. Тозаланган уруғлардаги қолдиқ чиқиндилар қуйидаги миқдорда бўлиши мумкин (%):

Уруғлар	Минерал аралашмалар	Органик аралашмалар
Зиғир	0,5	1,25
Ловия	қолдиғи	биринчи тозалашдан кейин 5%
Горчица	қолдиқ	қолдиғи
Ерёнғоқ	Биринчи тозалашдан	сўнг 50%
Индов(қуруқ ювилгандан кейин)	0,2	1,5
Индов (ювилмасдан)	0,5	1,5
Канакунжут	0,4	0,5
Чигит:		
I сорт	0,1	—
II—III сорт	0,2	—
IV сорт	1,0	—
Наша	йўқ	0,5

Чигитни турли аралашмалар (чанг, қум ва бошқалар)дан тозалаш учун пневмат, МХС, ЧСП каби тозалаш машиналаридан фойдаланилади.

Пневмат. Бу тозалаш (30-расм) машинасининг елпиб элайдиган тўр тутилган иккита рамаси бор. Чигит қопқоқли питатель (*1*) орқали тебранувчи рама (*2*) га тушади. Бу рама кенглиги 3—4 мм, узунлиги 12—15 мм бўлган эллипссимон тешикли тўр билан қопланган. У минутига 270 марта тебранади. Чигит эланиб бориб камера (*4*) га тушади. Бу ерда улар вентилятор (*5*) ҳайдаётган ҳаво оқимига дуч келиб, у билан бирга юқоридаги тўсқич (*6*) га бориб урилади ва чигит чиқарувчи ўқ (*7*) нинг устига тўкилади,



30-расм. Пневматнинг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган).

сўнг ташқарига чиқариб юборилади. Чигитдан майдароқ оғир хас-чўп тўр тешикларидан тушиб қолади, булардан ҳам майда, аммо енгил бўлган хас-чўп чигит билан то вентиляторгача келиб, сўнгра циклонга чиқиб кетади.

Пневмат нормал ишлаши учун асосан чигит хас-чўп билан бирга чиқиб кетмаслиги, вентилятор тўғри ишлаши ва питатель доим чигит билан тўлиб туриши керак. Пневматнинг узунлиги 2263 мм, эни 1935 мм, баландлиги 2113 мм бўлиб, вентилятори минутига 900—1000 марта айланади. Электр двигателининг қуввати 5,2 квт, суткасига 120 т чигит тозалайди.

Чигитнинг сортига қараб, тозалангандан кейин қолган чиқинди миқдори қуйидагича бўлиши мумкин (6-жадвал).

6-жадвал

Чигитнинг сортига қараб, тозаланганда чиқадиган чиқинди миқдори

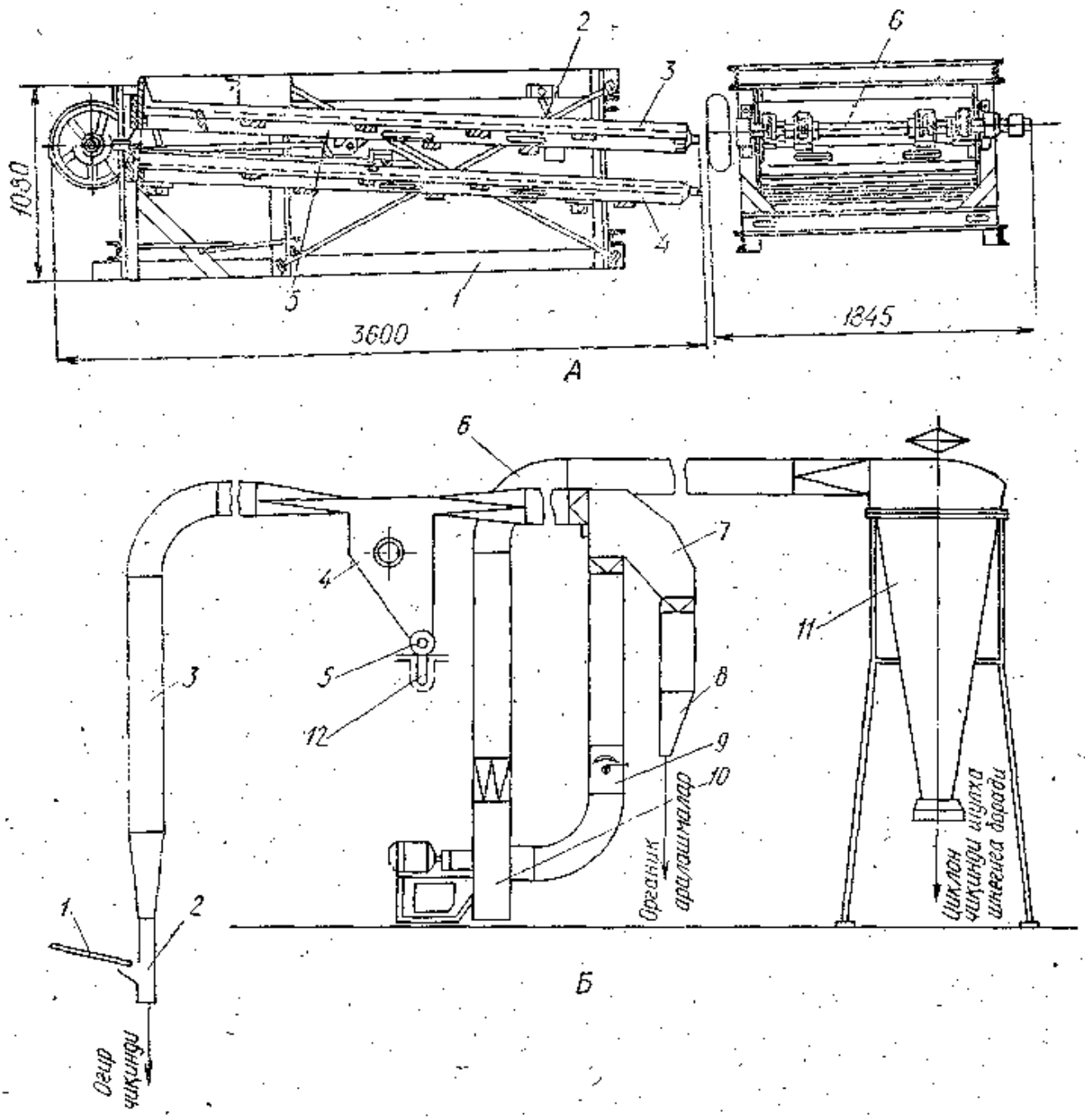
Чигитнинг сорти	Чигит билан қолган чиқинди (минерал ва органик, %)	Пуч чигит миқдори (%)
I	0,1	—
II	0,2	0,15
III	0,2	0,80
IV	1,0	1,00

Чигит тозалангандан кейин электромагнитдан ўтказилиб, темир-терсакдан тозаланади. Пневматдан чиққан чиқиндига қўшилиб қолган чигит «волчок» деган тозалаш машинасида ажратиб олинади.

Ҳозир саноатда пневматик усулда чигит тозалайдиган МХС маркали тозалаш машинаси қўлланилади (31-расм). Ўрта Осиёдаги айрим ёғ-мой заводларида МХС маркали тозалаш машиналари ўрнатилган (31-расм, А). Бу машинанинг станинаси (*1*) га бирин-кетин қилиб иккита рама осиб қўйилган. Ҳар қайси тўрли (*3*, *4*) раманинг тагида тунукадан ясалган яна бир қават таглик бўлади. Тўрли рамалар горизонтал чизиққа нисбатан 1:15 қияликда бўлиб, 35—40 мм масофада тебраниб туради.

Рамаларни тебранма ҳаракатга келтириш учун улар бугель орқали тортқи (*5*) га боғлаб қўйилади. Тортқи бугелли рама (*6*) билан эксцентрик ўқ орқали привод ўқига маҳкамланади. Бу ўқда тўртта эксцентрик ўқ шундай жойлашганки, юқориги ва пастки рамалар бир-бирига нисбатан қарама-қарши ҳаракат қилади.

Чигит питатель орқали тешиклари 16—18 мм ли тўр билан қопланган юқориги рамага тушиб, элангандан кейин тўр остидаги тагликка тўкилади. Чигитдан йирикроқ чиқиндилар раманинг охирига бориб тушиб кетади. Юқориги рамадан пастки рамага тўкилган чигит унинг сатҳига қопланган тешиклари 3—4 мм ли тўрнинг устида элангач, ўзидан майдароқ бўлган турли аралашмалардан тозаланади. Машинанинг узунлиги 3600 мм, кенглиги 1845 мм ва баландлиги 1080 мм. Рамалар минутига 300 марта тебранади. Тўр



31- расм. *А* — МХС маркали тозалаш машинасининг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган); *Б* — УСП маркали қурилма:

1 — сирпанувчи нов; *2* — қабул қилувчи; *3* — аспирация канали; *4* — чўктирувчи камера; *5* — вакуумли клапан; *6* — сўриб олувчи труба; *7* — инерцион аспиратор; *8* — органик чиқиндилар тушириб юбориладиган жой; *9* — тартибловчи тўсиқ; *10* — вентилятор; *11* — циклон; *12* — тозаланган чигит тушадиган шнек.

тутилган сатҳ юзаси 7,12 м. Бу машина 1,44 квт энергия олади. МСХни ишлатиш олдидан подшипникларини мойлаб, тўрларнинг бутунлигини, тортқи ва приводларининг синмаганлигини аниқлаш керак. Бу машина ҳам чигитни жуда яхши тозаламайди. Ҳозир унинг УСП маркали нусхаси ишлаб чиқарилган (31-расм, *Б*). Кейинги йилларда чигит тозалаш ишини қулайлаштириш, чигит исрофгарчилигини камайтириш ва цех биноларининг ҳажмини ихчамлаштириш мақсадида якка ўзи бир йўла бурат ва пневмат машиналарининг ишини бажара оладиган комбайн тузиш устида иш олиб борилмоқда.

АҚШ, Миср Араб Республикаси, Марокаш ва Франция ёғ-мой заводларида «Бауэр» маркали чигит тозалаш машиналари ўрнатилган (32-расм). Бу машинанинг бир суткада 120, 160 ва 175 т чигит тозалайдиган нусхалари бор.

Питателдан тушаётган чигит миқдорини тўсқич ёрдамида ўзгартириб туриш мумкин. Чигит тебраниб ишлайдиган иккита тўрли рамага тушиб, ундан кенгайган камерага ўтади. Камеранинг баландлиги ҳаракатланувчи тўсқич ёрдамида тўғрилаб турилади. Ҳаво кира олмайдигач кенгайган камера орқали чигит тўрли рамага келиб урилади. Бунда қум, тупроқ ва майда чиқиндилар тўкилиб, шнек орқали ташқарига чиқариб юборилади. Чигит эса тўрли рамадан кейин даррали барабанга ўтиб, унда дарралар ёрдамида чангдан тозаланади ва тўпловчи шнекка тўкилади. Чанг ва майда чиқиндилар рама тўрининг майда тешикларига кириб қолиб, тозалаш сифатини пасайтириши мумкин. Шунинг учун рамаанинг тўри 8 бўлимга бўлинган бўлиб, ҳар қайси бўлимга уч донадан 35 мм ли резинка тўпча ташлаб қўйилади. Рама тебранган вақтда бу тўпчалар тўр устида ирғиб юриб, унинг тешигига ёпишган ва тиқилиб қолган чиқиндини қоқиб, кўчириб туради.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ҚИЛИНГАН УОС МАРКАЛИ ЧИГИТ ТОЗАЛАШ МАШИНАСИ

Бу машина суткасига 500 т чигитни йирик-майда турли чиқиндилардан тозалайди. Унинг конструкцияси шу типдаги УСМ 36М-50 маркали сепаратор ва бошқа совет ҳамда чет эл машиналари асосида ишлаб чиқилган (33-расм).

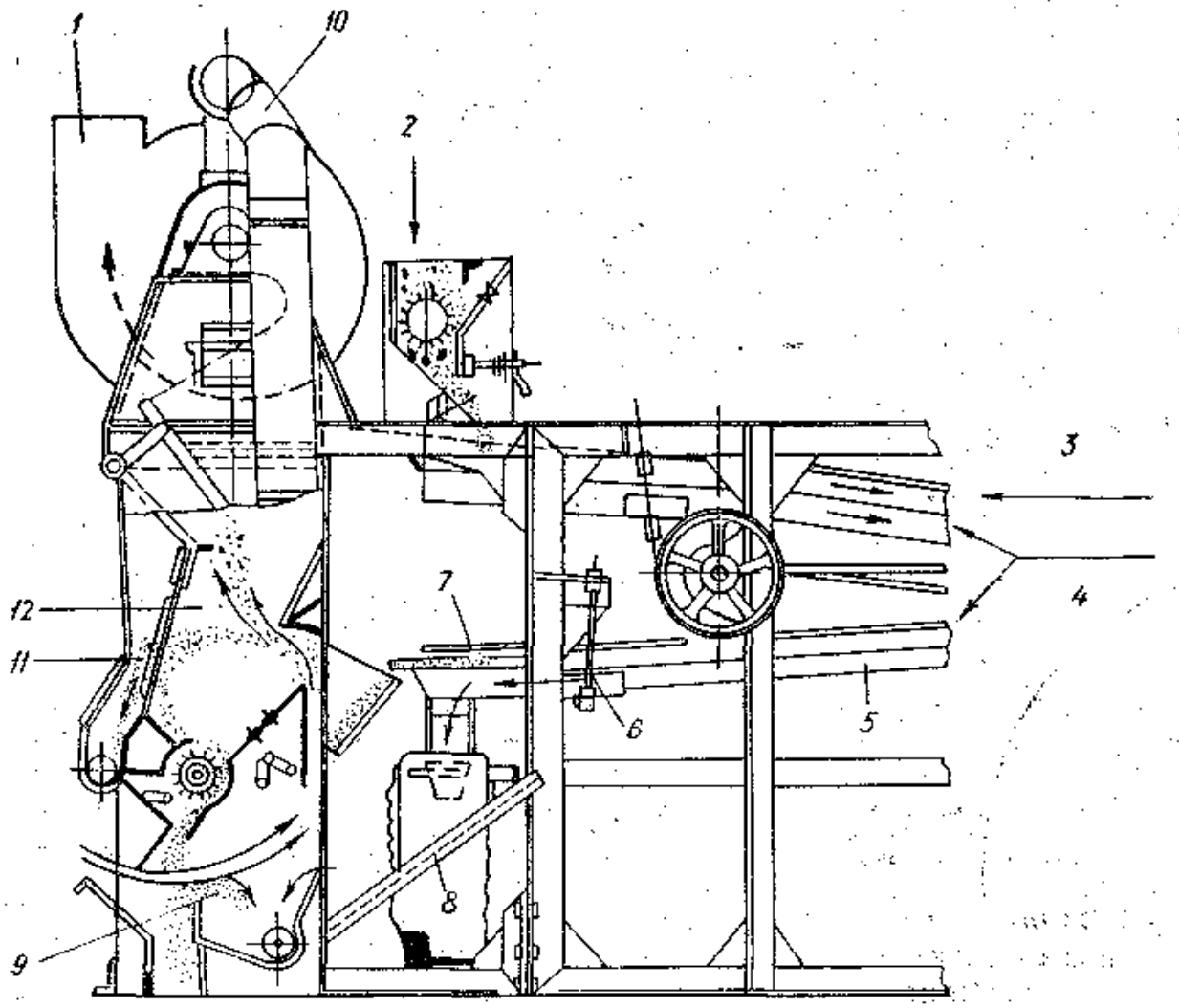
Машина қуйидаги қисмлардан иборат:

а) элаб турадиган икки кузовли питатель; б) пневматик эловчи қабул қилувчи ускуна; в) иккита шлюзли қулфли чўктирувчи камера; г) ҳавони сўриб олиб, чиқариб юборадиган вентилятор қурилмаси; д) чанг-гард йиғувчи «Лист-8» типдаги циклон.

Машинанинг техник характеристикаси

Иш унуми	500 т/сек
Электр моторларнинг қуввати:	
питателники	4 квт/с
вентилятор ВУ-12 М	5 квт/с
Вентиляторнинг иш унуми:	5,5 м/сек
босими	650 кг/см
айланиш сони	14560 мин
Қолдиқ момиғи 2—10% бўлган чигитнинг буралиб айланиш тезлиги:	535—328 м/сек
ҳаво тезлиги	23—25 м/сек
Панжаранинг тебраниш амплитудаси	30 мм
Панжаранинг қийшайиш бурчаги:	8°
тебраниш сони	260 мин
Чигитни тозалаш эффекти: минерал (тош, қум ва бошқа) чиқиндилардан	100%
органик (гўзапўчоқ, барг ва ҳоказо) чиқиндилардан	30—35%

Машинанинг шовқини . . . 80 дуб дан ошмаслиги керак.



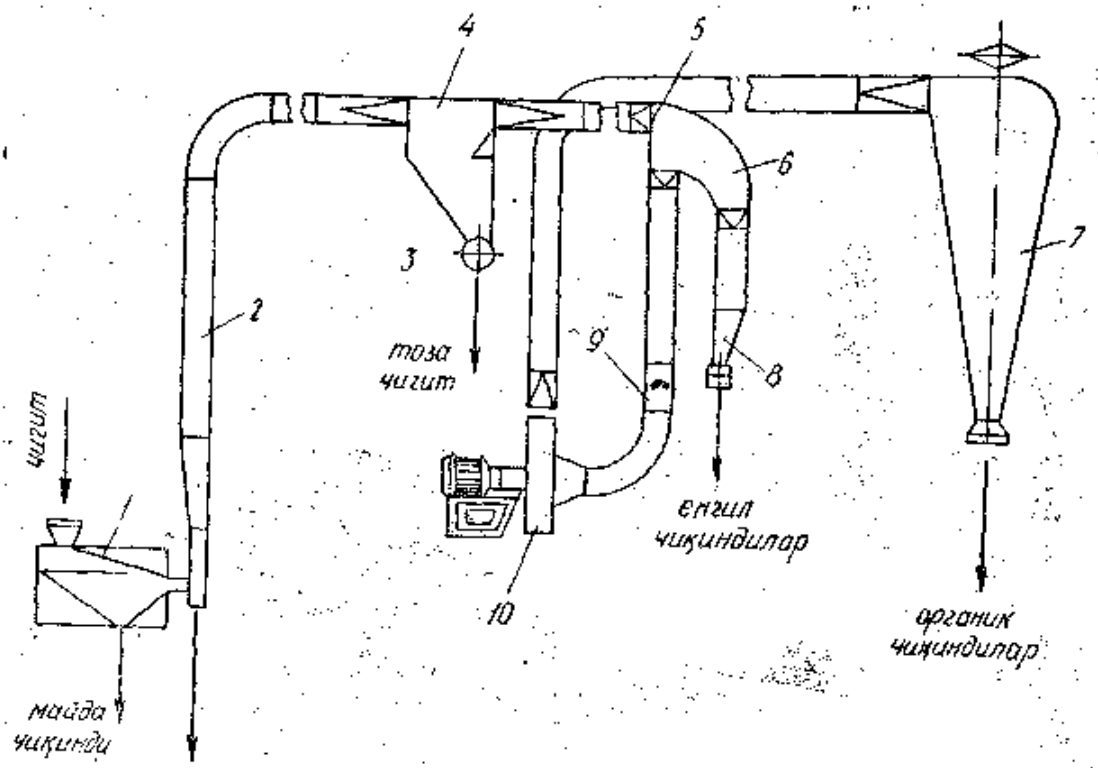
32- расм. Бауэр машинасининг схемаси:

1 — циклонга олиб борувчи труба; *2* — таъминлагич; *3*, *4* — чигит; *5* — магиз,қум; *6* — магизи пуч чигит; *7* — чигит; *8* — қум; *9* — йирик хас-чўп; *10* — ҳаво кирадиган жой; *11* — қум ва шулха; *12* — енгил чиқиндилар.

1968 йилдан бошлаб чигит УСМ маркали машинада тозаланадиган бўлди. Бу пневматик чигит тозалаш машинаси бошқа пневматик машиналарга қараганда ихчам, оз жой эгаллайдиган ва бошқариш осон бўлади.

34-расмда УСМ маркали чигит тозалаш машинаси кўрсатилган: чигит йиғувчи (тўпловчи) конвейер билан машинанинг таъминлагичи (*2*) га берилади; ундан парракли барабан (*2*) орқали тарновга тушгач, новсимон майдонча ёнбошидаги тешик (*3*) орқали трубопровод (*4*) ичидан ўтиб, чўкиш камераси (*5*) га тушади.

Чигит ҳаво оқимида кўтарилганда оғир чиқиндиларнинг бир қисми тўкилиб қолади. Тозаланган чигит чўктирувчи камерадан тўсқич (*6*, *7*) лар ёрдамида вакуум-клапан (*8*) га тўкилади; чигитдан узилиб чиққан момиқ, майда-чуйда ифлос ва пуч чигит сўриб олувчи трубопровод орқали вентилятор ёрдамида циклонга тўпланади. Тозаланган чигит конвейер (*9*) орқали тозалаш цехидан омборга ёки янчиш цехига юборилади. УСМ нинг оғир ва-



34-расм. УСМ маркали чигит тозалаш машинасининг схемаси:

1 — таъминлагич; *2* — аспирацион каналнинг ҳаво йўли; *3* — вакуум клапани *4* — чўктирувчи камера; *5* — ҳаво йўли; *6* — инерцион сепаратор; *7* — циклоннинг ҳаво тозалаш қурилмаси; *8* — чигит тушиб кетадиган жой; *9* — дроссель; *10* — вентилятор.

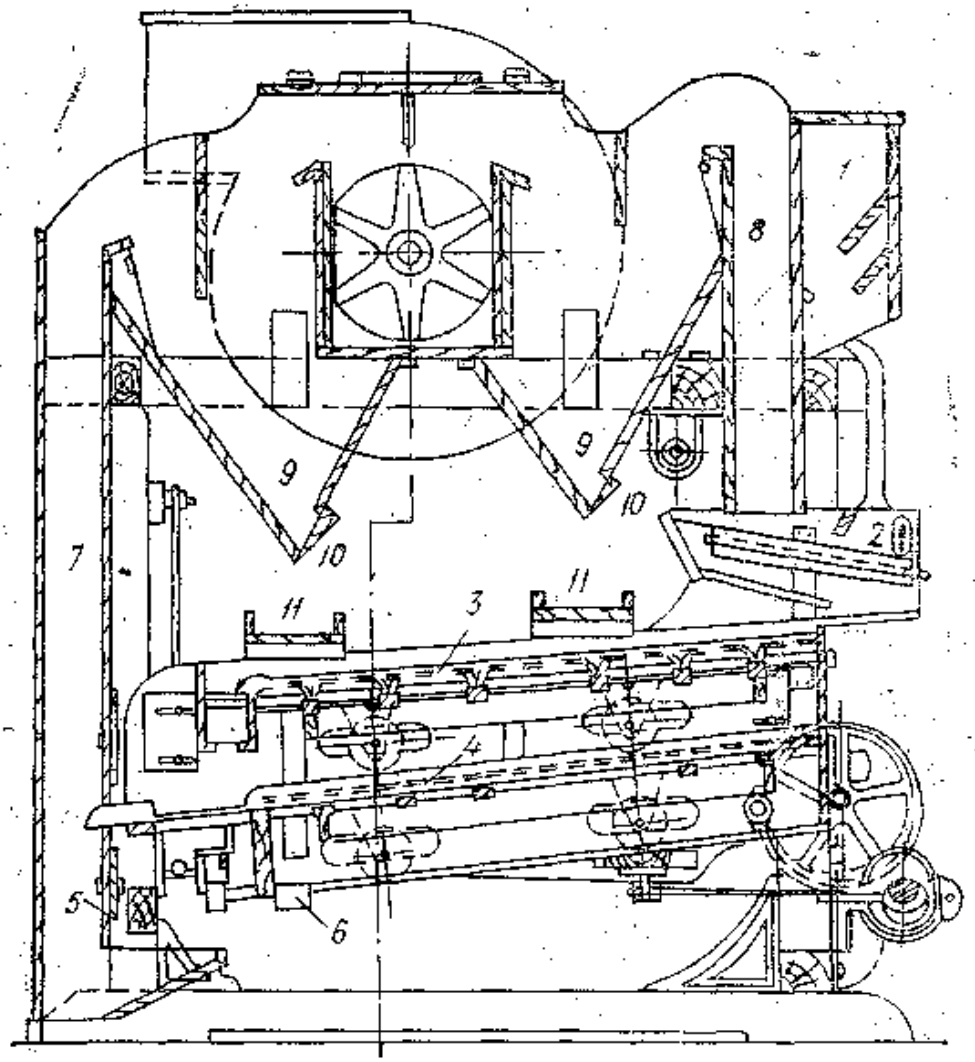
чиқиндилардан тозалаш эффекти 90% дан ортиқ, енгил чиқиндилардан тозалаш эффекти 25—35%, холос.

Кунгабоқар, ловия, зиғир ва бошқа (чигитдан бошқа) уруғларни тозалаш учун № 4, № 5, КПД-100, ЗСМ-50, ЗСМ-100 ва бошқа маркадаги сепараторлар, шунингдек, қуруқ ювадиган (сухомойка), чўткали, пневматик аспиратор ёрдамида ишлайдиган ЗПА-5 сингари бир неча типдаги шамол машиналари ишлатилади.

7-жадвал

Айрим тозалаш машиналарининг характеристикаси

Техник характеристикаси	ЗСМ-50	ЗСМ-100	КДП-100	ПДП-10	№ 5	№ 4	ЗС-50
Габаритлари (мм)							
узунлиги	3400	3250	3460	2525	3023	2300	3400
кенглиги	1930	3860	3820	3040	2782	2005	1950
баландлиги	3580	3040	2050	2815	2640	2370	3250
Оғирлиги (кг)	2700	3170	3710	2386	22660	1330	2075
Иш унуми (т/сутка — кунгабоқар учун)	480	960	720	100	230	80	—
Тўрнинг сатҳи (м)	9,5	19	21,5	—	8,6	—	—
Энергия сарфи вентиляторсиз	2,2	2,0	3,8	1,7	5,3	3,0	1
Чиқиндилардан тозаланиши, %	50	50	70	50	50	70	—



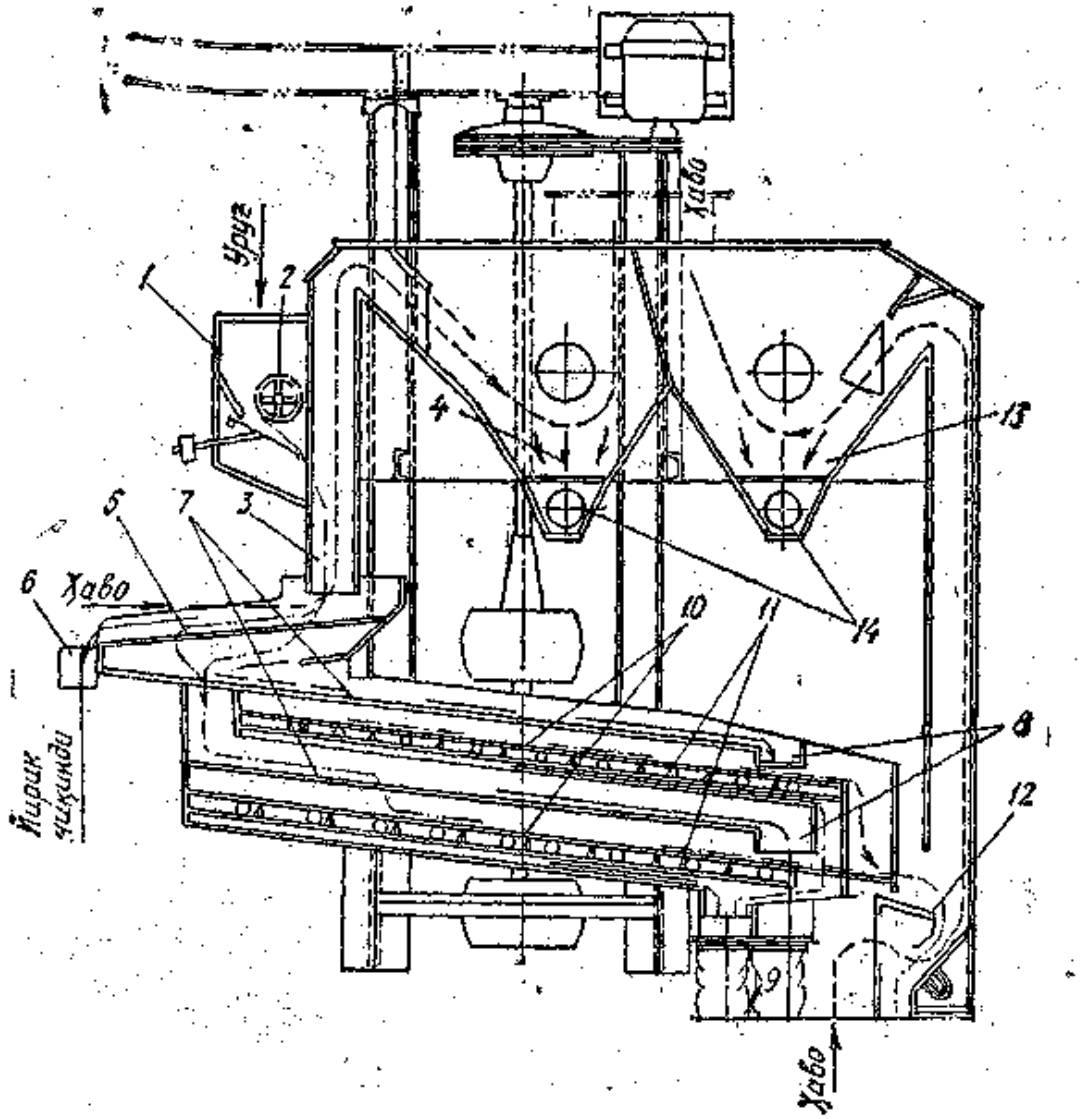
35- расм. № 4 сепараторнинг схемаси:

1 — қабул қилувчи чўмич; *2* — тўр таглик; *3* — сараловчи тўр; *4* — элювчи тўр; *5 — 6* — уруғ оқиб тушадиган жой; *7 — 8* — камералар; *9* — йиғувчи конуслар; *10* — автомат клапан; *11* — лотоклар.

№ 4 сепаратор биринчи тозалашда 80 т/сут, иккинчи тозалашда 40 т/сутка тозалайди, № 5 сепаратор бўлса, биринчи тозалашда 200 т/сут, иккинчисида 125 т/сут тозалайди.

СЕПАРАТОР МАШИНАЛАРИНИНГ АЙРИМ ТУРЛАРИ

Сепаратор № 4 (35-расм). Бу машинада қабул қилувчи чўмич (*1*) орқали уруғлар аввал биринчи хил тагли (*2*) элакка тушиб, вентилятор (*3*) дан келаётган ҳаво билан учрашади ва чанг, майда хас-чўпдан тозаланади. Кейин иккинчи хил элак (*4*) га ўтиб эланади ва уруғлардан йирикроқ бўлган чиқиндилардан тозаланади. Сўнгра конуссимон найча (сопло —*6*) га тушиб, янада майда чиқиндилардан тозалангач, аспирация камераси (*7*) ёрдамида қолган чанг ва енгил чиқиндилардан тозаланади. Ҳавонинг тезлигини қопқоқ (шибер —*8*) ёрдамида тартибга солиб туриш мумкин. Минерал ва органик чиқиндилар ҳаво билан *9, 10*- камераларга тушиб чўкади, ҳаво циклонда тозалангандан кейин атмосферага чи-



36- расм. КДП-100 маркали сепараторнинг схемаси:

1 — қабул қилиш жойи; *2* — шнек; *3* — биринчи шамоллатиш йўли; *4* — чўктириш камераси; *5* — қабул қилиш панжараси; *6, 8, 14* — тарновлар; *7* — тўр элаклар; *9* — чиқиш йўли; *10* — уруғни тўкадиган тўр; *11* — тўр элак (майда тешикли); *12* — иккинчи марта шамоллатиш йўли; *13* — чўктириш камераси; *15* — тоза чигит тушадиган шнек.

қариб юборилади. Чўкиб қолган чиқиндилар тўпланиб, ўз оғирлиги билан қопқоқ (клапан)ларга босгач, улар очилади ва чиқиндилар тарнов (*11*) орқали махсус яшикларга тушади.

Сепаратор № 5 нинг тузилиши ва ишлаш принципи ҳам худди № 4 никига ўхшайди. Биринчи сепараторда фақат битта, иккинчида 2 та вентилятор ўрнатилган. 8-жадвалда баъзи ёғли уруғларнинг тозалангандан кейинги сифати ва сепараторларнинг иш унуми берилган.

КПД-100 маркали сепаратор (36-расм)нинг асосий рамаси 4 та пўлат арқон ёрдамида кронштейнга осиб қўйилган. Рамани сирпантириб турадиган механизм икки жуфт сим тўрли элакни ҳам ҳаракатга келтиради. Қабул қилувчи қутича ва чанг тозаловчи аспирацион мослама ҳам сепараторнинг асосий қисмларига киради. Асосий раманинг пшангли (балансирли) ўқи унинг ўрта-

8-жадвал

Уруғларнинг тозаланғандан кейинги сифати ва сепараторларнинг иш унуми

Сепараторлар маркаси	Ишлаш шароити	Иш унуми (т/соат)
	Кунгабоқар	
№ 4	Дастлабки тозалашда	10
№ 5	Бир марта тозалаганда қолган чиқинди 1,0% бўлганда	3
ЗСП-10	Икки марта тозалаганда қолган чиқинди 0,5% бўлганда	5
	Ловия	
№ 4	Дастлабки тозалашда минерал чиқиндиларнинг 60% йўқолган	2
№ 5	Органик чиқиндиларнинг 50% йўқолган	4
	Зиғир	
№ 5	Дастлабки тозалашда 6% чиқиндининг 25% тозаланган	6
	Канакунжут	
№ 5	Дастлабки тозалашда 0,4—0,5% чиқинди қолган	5

сига маҳкамланган занжир ва муфта орқали ҳаракатлантирувчи механизмга бириктирилган. Айланиб турадиган ўқ юмалоқ ҳалқа (гайка) ёрдамида ҳаракатлантирувчи шкивнинг втулкасига таяниб туради, у ҳамма оғирликни марказий осмадаги шарикли подшипникка узатади.

Сепаратордаги сим тўрли рамалар уруғнинг юриши томонига қараб қийшайтириб ўрнатилган ва айланма ҳаракатланувчи механизмдан олдинга-орқага ва айланма ҳаракатга келиб, уруғларни элайди, рамаларни хас-чўпдан тозалаб туриш учун унинг остига чўтка осиб қўйилган.

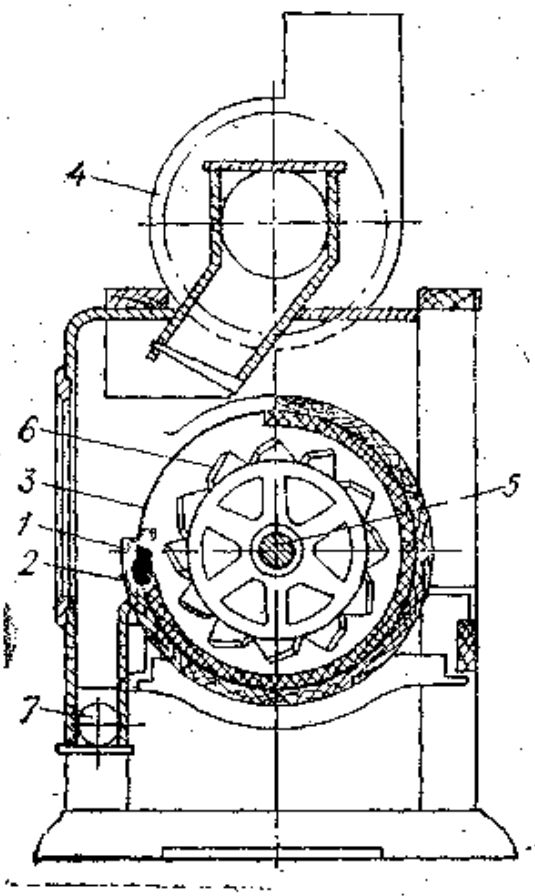
Сепараторнинг асосий ўқи минутига 190 марта айланади. Ўқнинг маркази пшанг (балансир) механизмига нисбатан 40° қиялатиб ўрнатилгани учун ҳаракатлантирувчи механизм сепараторнинг асосий рамасини айлантириб, уруғни элаб туради. Асосий рама пшангининг икки ёнбошида икки жуфт сим тўрли кузов осилган; битта кузовдаги тўрда уруғ хилланади, унинг сатҳи 10,3 м; иккинчиси майда ва уқаланган уруғлар учун мўлжалланган бўлиб, сатҳи 11,4 м га тенг. Аспирация учун ҳаво сарфи 300 м/мин.

Уруғлар тозалаш учун параллел равишда қабул қилувчи қутича (*1*) га тушиб туради ва шнек (*2*) да айланиб, шамоллатувчи

канал (*3*) га тушгач, енгил чиқиндилардан тозаланиб, камера (*4*) орқали сим тўрли элак (*5*) да эланади ва йирикроқ чиқиндилар тарнов (*6*) орқали чиқиб кетади. Сўнг уруғлар хиллайдиган бир жуфт тўрга тушиб элангач, майда чиқиндилардан тозаланади ва тарнов (*8*) да тўпланиб, махсус йўл (*9*) орқали бўшатувчи тўр (*16*) га тушади. Кейин яна бошқа элак (*11*) ва аспирация (*12*) дан ўтиб, тарнов (*14*) дан магнитга боради, у ердан шнек (*15*) ёрдамида омборга жўнатилади.

ҚУРУҚ ЮВИШ МАШИНАСИ (СУХОМОЙКА-ОБОЕЧНАЯ)

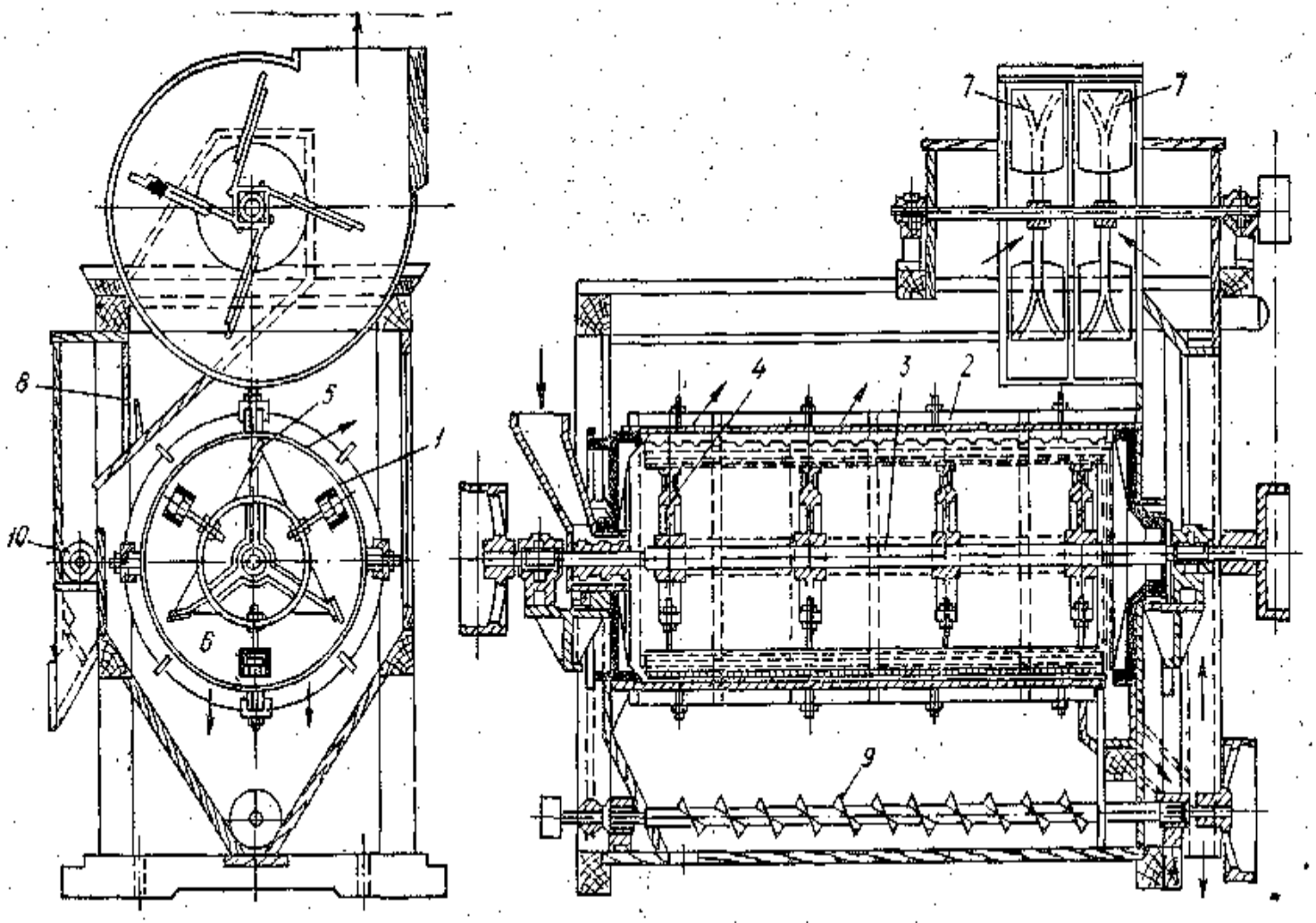
Уруғ тош, қотиб қолган лой ва шунга ўхшаш ифлослардан уларнинг шаклини ва оғирлигини бузиш йўли билан тозаланади. 37-расмда қуруқ ювиш машинаси (сухомойка-обоечная) кўрсатилган. Бу машина горизонтал қилиб ўрнатилган барабан (*1*) дан иборат бўлиб, унинг ички томони қайроқ қум (наждак) билан қопланган, барабаннинг бир қисми (*3*) тўр сатҳли бўлиб, у вентилятор (*4*) билан қўшилган. Барабаннинг ўртасида айланиб турадиган ўқ (вал) бор; унга даррали (*6*) икки дона тахтача қоқилган. Уруғлар машинага солингач, ўз-ўзига ва қайроқ қумга урилиб, дарралар билан хивичланади. Бу уч хил таъсир натижасида уларга ёпишиб қолган лой, қум ва бошқа чиқиндилар синади, майдаланади ва уруғдан ажраб тушиб кетади. Чангни аспирация ҳайдаб юборади, оғир чиқиндилар шнек (*7*) орқали чиқиб кетади.



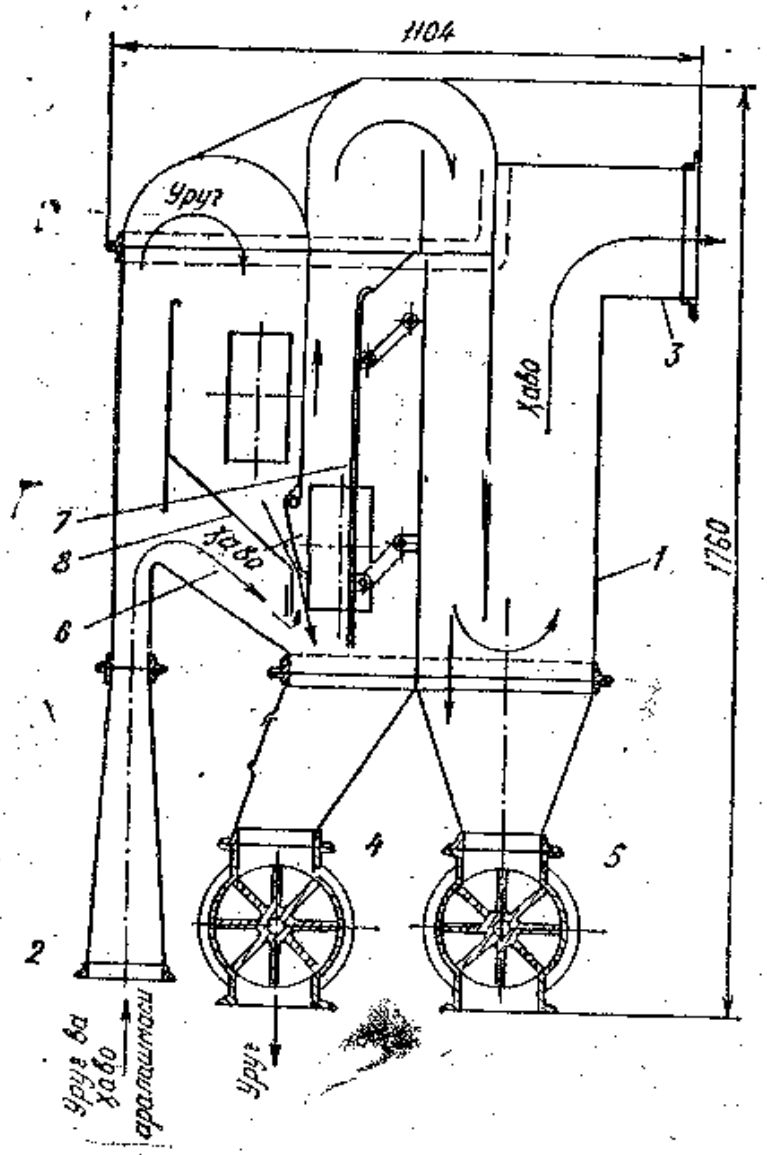
37- расм. Қуруқ ювиш машинаси (сухомойка)нинг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган).

ЧЎТКАЛИ МАШИНА

Чигитдан бошқа ёғли уруғларни қум, тупроқдан тозалаш учун чўткали машинадан фойдаланилади (38-расм). Бу машинанинг цилиндр шаклидаги, усти тўр билан қопланган барабани (1) чорчўп (2) га ўрнатилган. Тўрли барабани ўртасидан айланма ўқ (3) ўтади, унинг устига 4 та тахтача қопланган (*4*). Бу тахтачаларнинг устига бирин-кетин дарра (*5*) ва чўтка ўрнатилган. Тўрли барабан секинроқ, устида дарра ва чўткалари бор ўқ тезроқ айланиб, машинага тушган уруғни тозалайди; дарралар ёпишиб қолган лойни уриб туширади, чўтка эса уруғ устини супуриб туради, вентилятор (*7*) бераётган ҳаво чангни олиб чиқиб кетади, ҳаво оқими тўсқич (*8*) билан тартибга солиб турилади. Оғир чиқиндилар шнек (*9*) билан, енгил чўпхас бошқа шнек (*10*) орқали чиқариб юборилади.



38- расм. Чўткали машинанинг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган).



39- расм. ЗПА-5 маркали пневматик аспиратор-нинг схемаси:

1 — таноси; *2* — уруғ тушадиган йўл; *3* — ҳаво чиқиш йўли; *4, 5* — шлюзли қулфлар; *6* — тўсиқ; *7* — ҳаракатланувчи девор; *8* — тўсиқ.

Чўткали машина барабанининг диаметри 800 мм, узунлиги 2500 мм. Дарра ва чўтка қопланган цилиндрнинг айланиш тезлиги 16—18 м/сек; тўрли барабаннинг айланиш тезлиги шундан 12—15 марта кам. Тўр тешигининг йирик-майдалиги тозаланадиган уруғнинг ўлчамига мослаштирилади.

Пневматик аспиратор ЗПА-5 (39-расм) сочилувчан (ловия, зиғир, кунгабоқар ва бошқа) уруғларни тозалашга мўлжалланган. Унинг корпуси (*1*), уруғ тушадиган тарнови (*2*), ҳаво чиқадиган мўриси (*3*) ва шлюзли қулфи (*4, 5*) бор. Ёғли уруғлар труба орқали аспирация (*2*) дан ўтиб, шамол ёрдамида нишабли жойга тўпланади. Унинг оғирлиги таъсирида қопқоқ (*6*) очилиб, тўкилаётган уруғ вентилятордан келаётган ҳаво ёрдамида тозаланиб, махсус тешик (*4*) орқали чиқиб кетади. Ифлосланган ҳаво шлюзли қулф (*5*) орқали циклонга ҳайдалади.

Уруғлар тозаланмасидан олдин ва тозалангандан кейин анализ учун намуна олинади.

ОМБОРЛАР ВА ҚУРИТИШ-ТОЗАЛАШ ЦЕХЛАРИДА ХАВФСИЗЛИК ТЕХНИКАСИ ВА САНОАТ САНИТАРИЯСИ

Заводга қабул қилинган ёғли уруғлар тозаланади, қуритилади, сўнг омборларга жойланиб, саноатда қайта ишлаш учун цехларга узатилади. Бу ишларда, айниқса, чигитни қайта ишлашда эҳтиёт бўлиш керак. Бунда қуйидаги тартиб-қоидаларга риоя қилиш маслаҳат берилади.

Планлаштирилган ремонтдан ташқари, уруғ қабул қилинадиган темир ва автомашина йўллари доим тузатилган, тоза ва ортиқча асбоб-анжомлардан холис бўлиши лозим. Шнекли ва лентали

транспорт воситалари ишга яроқли, мойланган, куз ва қиш даврида ёғин-сочиндан ҳимояланган бўлиши керак. Автомашинада келтирилган чигитни тушириш вақтида паншаха ва белкурак билан ишлаш алоҳида эҳтиёткорликни талаб қилади. Чунки машина устида паншаха ва белкурак билан ишлаётган ишчилар беихтиёр бир-бирини шикастлаб қўйиши ёки пастда туриб машинадан тушаётган чигитни суриб турган ишчиларни қўққисдан уриб юбориши мумкин. Шунинг учун яхшиси чигитни самосвал машинада ташилгани маъқул. Кўпинча заводларга чигит вагонда жўнатилади. У вақтда завод (комбинат) территориясидаги темир йўл орқали вагонлар мотовоз, паровоз ёки тепловоз ёрдамида чигит омборлари ёнига келтирилади. Завод темир йўли атрофида бу ишга дахли бўлмаган бегона одамлар юриши ман қилинади. Паровоз (мотовоз) манёвр қилиб юрган вақтда сигнал берувчи ускуналар бўлиши, завод темир йўлида юрувчи вагон, цистерна ёки платформаларнинг тезлиги белгиланган нормадан ошмаслиги керак. Вагонни қўл кучи билан итариб юриш ман этилган, чунки одамлар вагонлар орасида қолиб кетиши, боши ва оёқ-қўллари шикастланиши мумкин.

Мотовоз (паровоз) сиз юраётган вагонларни тўхтатиш учун уларнинг ғилдираги тагига калтак, тош, ғишт ёки бошқа шунга ўхшаш нарсалар қўйиш ман этилади.

Ўз-ўзидан юк тушиradиган Гондола, ПС-57 ёки бошқа типдаги вагонларнинг таги очилган вақтда бирданига тўкилиб кетган чигит ғарами одамларни босиб (кўмиб) қолмаслиги учун тегишли тадбирлар кўриш керак.

Вагонларда келтирилган чигит (агар ўз-ўзидан бўшатувчи вагон бўлмаса) пневматик бўшатувчи машина (ёки қўл кучи) ёрдамида пастга (туннелга) тўкилади, сўнг лентали транспортёр ёки шнек орқали омбор (ёки бунт)га жўнатилади.

Шнекка, элеватор ёки транспортёр лентасига чигит тўкиладиган чуқурларнинг устини тешикларининг диаметри 50 мм ли сим тўр билан ёпиб қўйиш керак. У элеватор, шнек ёки лентанинг айланувчи қисмларидан 150 мм баланд қилиб ўрнатилади.

Ёғли хомашё келтирилган вагонларни очиш ва ёпиш ишлари механизмлар ёрдамида бажарилади. Агар вагон (автомобиль)ни кечаси бўшатишга тўғри келиб қолса, доимий ва вақтинча майдончалар, омбор ва эстакадалар нормал даражада ёритилиши зарур.

Омборлари етарли бўлмаган заводларда чигит бунт (пирамида) шаклида бостириб қўйилади. Чигитни бунтлашда унинг нишаби 45° бўлиши, бунтнинг четидан 0,5 метрча жойдаги чигитни зич қилиб шиббалаш тавсия қилинади. Бунтнинг баландлиги 2 метрга етгач, чигит шиббалаётган ишчини бунт ўртасига ўрнатилган ходага арқон билан белидан боғлаб қўйиш лозим. Бу ҳимоя арқонининг пишиқлигини ҳар олти ойда синаб кўриш керак. Агар у 450 кг юкни 5 минут давомида кўтарганда узунлиги 5% ортса, уни дарҳол янгиси билан алмаштириш керак.

Бунтлардан чигит олишда уни бунтнинг юқорисидан тушира бошлаш керак. Бунтни тагидан ковлаб чигит олиш қатъий ман

этилади, чунки бунда чигит ўпирилиб тушиб, бахтсиз ҳодиса юз бериши мумкин (16-расмга қаранг).

Ўз-ўзидан «оқиб» тушадиган уруғлар (ловия, горчица, кунгабоқар ва бошқалар)ни вагонлардан бўшатиш вақтида ишлаётган ишчилар уруғ билан тасодифан кўмилиб қолишининг олдини оладиган тадбирлар кўриш лозим.

Чигитни бунтга стрекоза ва лентали транспортёрлар орқали ташишда электр қувватидан фойдаланилади. Бу механизмларни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш вақтида рубильникни узиб қўйиш, моторларни тўхтатиш керак. Электр қуввати бор кабелларда ремонт ишларини олиб бориш қатъий ман этилади.

Хомашё қабул қилиб оладиган, уларни омбор ёки бунтларга жойлайдиган ёки тозалаш цехига топширадиган ишчилар кўзи ва нафас олиш йўлларини чангдан ҳимоялаш учун ҳимоя кўзойнаги ва респираторлардан фойдаланиш тавсия этилади.

Қуритиш ва тозалаш цехларида, асосан, икки нарсага: биринчидан, ишчиларни чанг, гард ва майда чиқиндилардан сақлашга ва иккинчидан, механизмларни ишлатганда бахтсиз ҳодисалар рўй бермаслигига эътибор бериш керак. Айниқса ёз вақтида чигит қуруқ бўлганлиги учун чанг яна ҳам кўпайиб кетади. Завод ва цехларда ҳам чанг кўпаймаслиги ва ишчиларнинг соғлигини сақлаш учун қуйидаги қоидаларга риоя қилиш керак:

1. Чигит тозалаш цехининг баландлиги 6 м дан кам бўлмаслиги лозим.

2. Ҳамма транспорт воситалари (нория, шнек, лента)нинг усти берк бўлиши лозим. Агар уларни очиб, ишини текшириб туриш лозим бўлса, маълум бир жойдагина кузатиш дарчалари қўйилиб, дарчалар плексиглас билан қоплаб қўйилиши керак.

3. Ишлаб турган машиналар алоҳида қопқоқлар билан беркитиб қўйилиши лозим.

4. Чигит 10—12% гача намланиши лозим.

5. Цехлар сунъий ва табиий усулда шамоллатиб турилиши керак.

Бахтсиз ҳодисалар юз бермаслиги учун:

1. Уруғ тозалайдиган пневмат, ЧСП, УОС, сепараторлар ва бошқа турли тозалаш машиналарининг тузилишини ҳамда уларни ишлатиш қоидаларини яхши билиш керак. Бунинг учун шу машиналарда ишловчи ишчиларга бу қоидаларни ўргатиш ва махсус инструктаж ўтказиш керак;

2. Сепаратор, пневмат ва бошқа тозалаш машиналарининг айланувчи қисмлари, шкив, тасма ва транспорт воситалари эҳтиётланган бўлиши шарт.

3. Ишчилар юрадиган жойлар, машиналарнинг ораси ва уларнинг усти линт, чанг, чигит ва бошқа нарсалардан тоза ва ёритилган бўлиши керак.

4. Машиналарнинг ҳамма қисмлари, айниқса, колосник, панжарани кўтарадиган механизмлар, тасмаларни тортадиган асбоблар ишга тайёр ҳолатда, тузатилган бўлиши лозим.

5. Звонок ва лампа билан сигнал берадиган механизмлар ҳамма вақт нуқсонсиз (ишга тайёр ҳолатда) бўлиши керак.

Қуритиш иншоотлари (сушилкалар)ни эксплуатация қилишда қуйидагиларга риоя қилиш керак:

1. Сушилкалар завод (комбинат) қошида қурилиши лозим бўлса, «Саноат корхоналарини лойиҳалаш ва қуришда ёнғинга қарши нормалар»ни ҳисобга олиб туриб иш бошлаш керак.

2. Газ билан ишлайдиган сушилкалар герметик (зич берк) қилиб ишланиши лозим.

3. Портлаш ва уруғлар ёниб кетиши олдини олиш учун сушилкалар мўрисига уланган трубага «портлаш клапани» ўрнатилиши керак.

4. Сушилкаларни ишга тушириш олдидан уларнинг техник ҳолатини текшириб, сўнг бутун иш давомида вентиляторни, иссиқ газнинг температурасини ва подшипникларни текшириб туриш керак.

5. Энг олдин ўз-ўзидан қизиб кетадиган уруғларни қуритиш керак.

6. Канакунжут ва ихрож (молочай) уруғини қуритишда ва тозалашда анжомлар герметик беркилган бўлсин ва ишчилар респиратор кийиб, қўл ва бўйинларига вазелин суркаб олишлари керак. Чунки ихрож заҳарли модда ажратади.

7. Электр асбоблари ва завод темир йўллари, уларни ишга тушириш аппаратлари ерга уланган ва чангдан тоза бўлиши керак.

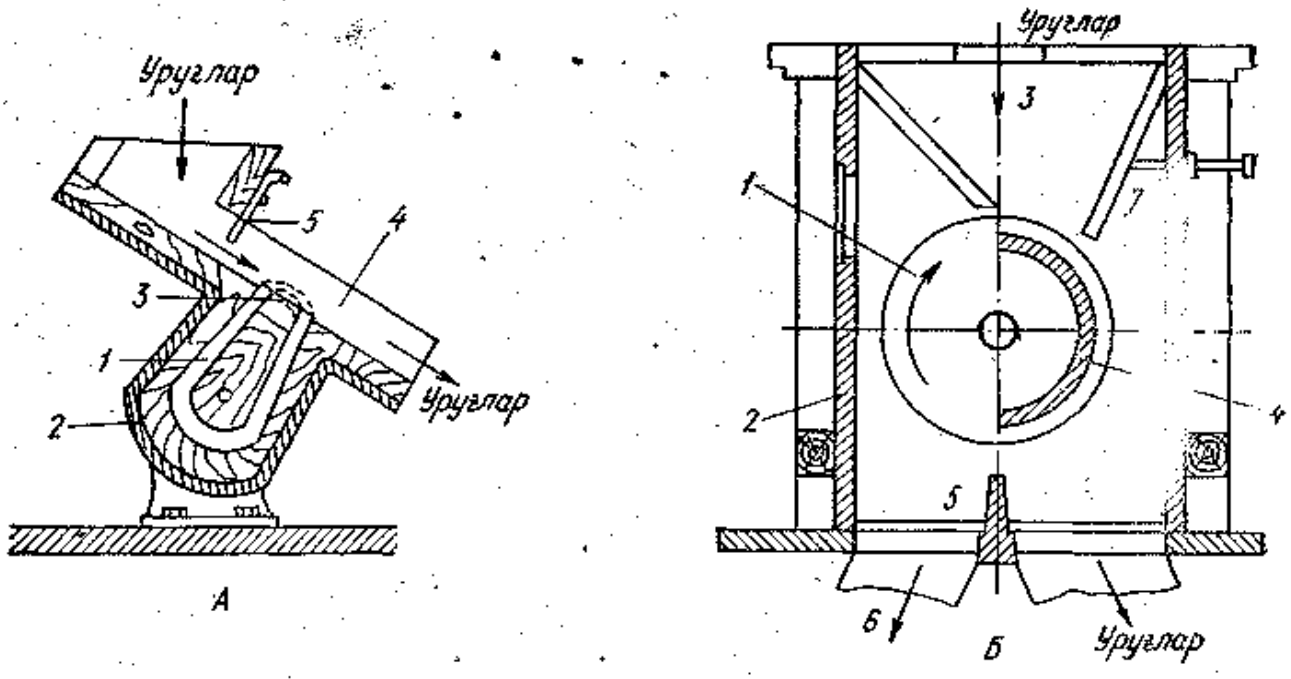
ЧИГИТ ВА БОШҚА ЁҒЛИ УРУҒЛАР ПЎЧОҒИНИ АЖРАТИШ ВА МАҒЗИНИ МАЙДАЛАШ

Ёғ олиш осон бўлиши ва чиқиндиларга қўшилиб кўп ёғ нобуд бўлмаслиги учун ёғли уруғлар пўчоғидан ажратилади. Деярли ҳамма ёғли уруғларнинг пўчоғи бўлади. Баъзи уруғларникида бўёқ кўп бўлганлиги учун ёғни қорайтириб юбориши мумкин. Сер пўчоқ кунжара таркибида ёғ кўп қолади. Шунинг учун ёғли уруғлар турли машиналарда пўчоғидан ажратилади. Масалан, кунгабоқар пистаси, чигит, канакунжут, наша уруғи, горчица, ловия, ерёнғоқ ва шунга ўхшашларнинг пўчоғи қаттиқ, зиғир, кўкнор уруғи, индов ва шунга ўхшашларники юмшоқ бўлади. Шунинг учун улар ҳар хил машиналарда пўчоғидан ажратилади.

Уруғларни пўчоғидан ажратиш икки босқичда боради, яъни дастлаб пўчоқ чақилади (синдирилади), сўнгра мағзидан ажратиб олинади. Дастлаб улар доимий ёки ўзгарувчан электромагнитдан ўтказилади (40-расм, А. Б). Уруғлар пўчоғининг юмшоқ ёки қаттиқлигига қараб, пўлат ёки чўяндан ясалган пичоқ, тўқмоқ ёки тарам-тарам юзали валик ёрдамида чақилади.

Уруғ пўчоғини чақишнинг 5 хил усули бор:

1. Дарралар билан бир ёки кўп марта уриб, динамик сиқиш ёрдамида пўчоқни ёриш. Кўп марта дарралашда уруғлар қисқа муддатда жуда кучли сиқилиб, уларнинг пўсти мағзидан ажрала-



40- расм. А — доимий (ўзгармас) ва *Б* электр магнитнинг схемаси:

1 — тақа шаклидаги магнит; *2* — танаси; *3* — магнитнинг қутблари; *4* — магнит майдони; *5* — тўсиқ; *Б* — ўзгарувчан электрмагнитнинг схемаси; *1* — айланиб турувчи барабан; *2* — коробка *3* — уруғ тушадиган жой; *4* — электрмагнит; *5* — чиқиндилар учун бўлим; *6* — чиқиндиларни ташлаб юборадиган жой; *7* — тартибловчи тўсиқ.

ди ва машинанинг декасига урилиб тўкилиб кетади. Кунгабоқар уруғининг пўчоғи ана шу усулда чақилади.

2. Ўткир пичоқли гардишлар орасида уруғлар пўчоғини кесиш усули. Бу процесс чигит мағзини шулхасидан ажратадиган машина — гуллер (шелушилка) ёрдамида бажарилади.

3. Канакунжут уруғи, ўрик, олча, гилос данаги, серёғ ва пўчоғи қаттиқ бўлганлиги учун улар шельмашина деган икки ўқли ва элакли машинада чақиб тозаланади. Машинанинг иккала ўқи бир хил (36 м/сек) тезликда айланиб, уруғ сатҳига тазйиқи секин-аста ўсиб бориши натижасида, уруғ ва данакнинг пўчоғи чақилади (синади); сўнгра пўчоқ аралаш мағиз элакда ажратилади.

4. Наша ва горчица уруғи юзаси майда тарам-тарам даррали машинада чақилиб, сўнг эланади.

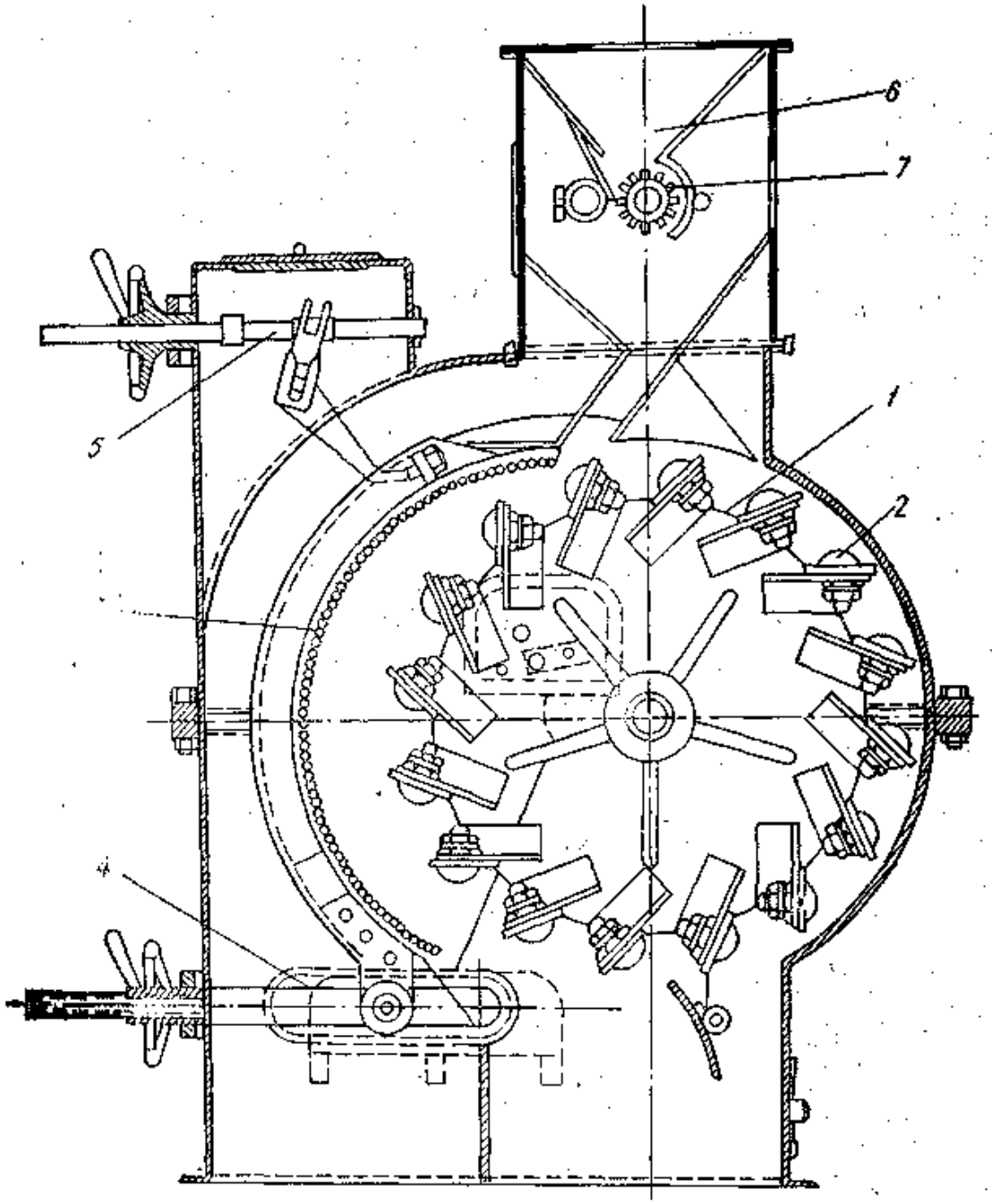
Ҳўл усулда ажратиш. Бунда уруғ сувда ивитиб қўйилади, ивиган уруғ юпқа пўчоғидан осон ажралади. Бу усул кунжут уруғини тозалашда қўлланилади.

Бошқачароқ технологияни қўлланиб, бу усулдан мева данакларини пўчоғидан ажратишда ҳам қўлланиш мумкин. Бунинг учун мағиз билан пўчоқ аралашмаси кучсиз намакобда бир оз вақт ивитилиб, сўнгра «гидросортировочный» деган аппаратга солинади, бунда мағиз чўкади, пўчоқ сув юзасига қалқиб чиқади. Шу йўл билан мағиз пўчоқдан ажратиб олингач, таркибида 4,0% га яқин пўчоқ майдалари бўлган мағиз центрифуга ва шнекли буғлатгич аппаратлари ёрдамида қуритилади.

Қобиқни чақиш учун юқорида кўрсатилган беш усулнинг баъзи хиллари ва қўлланиладиган машиналар ҳақида тўлароқ тўхтаб ўтамиз.

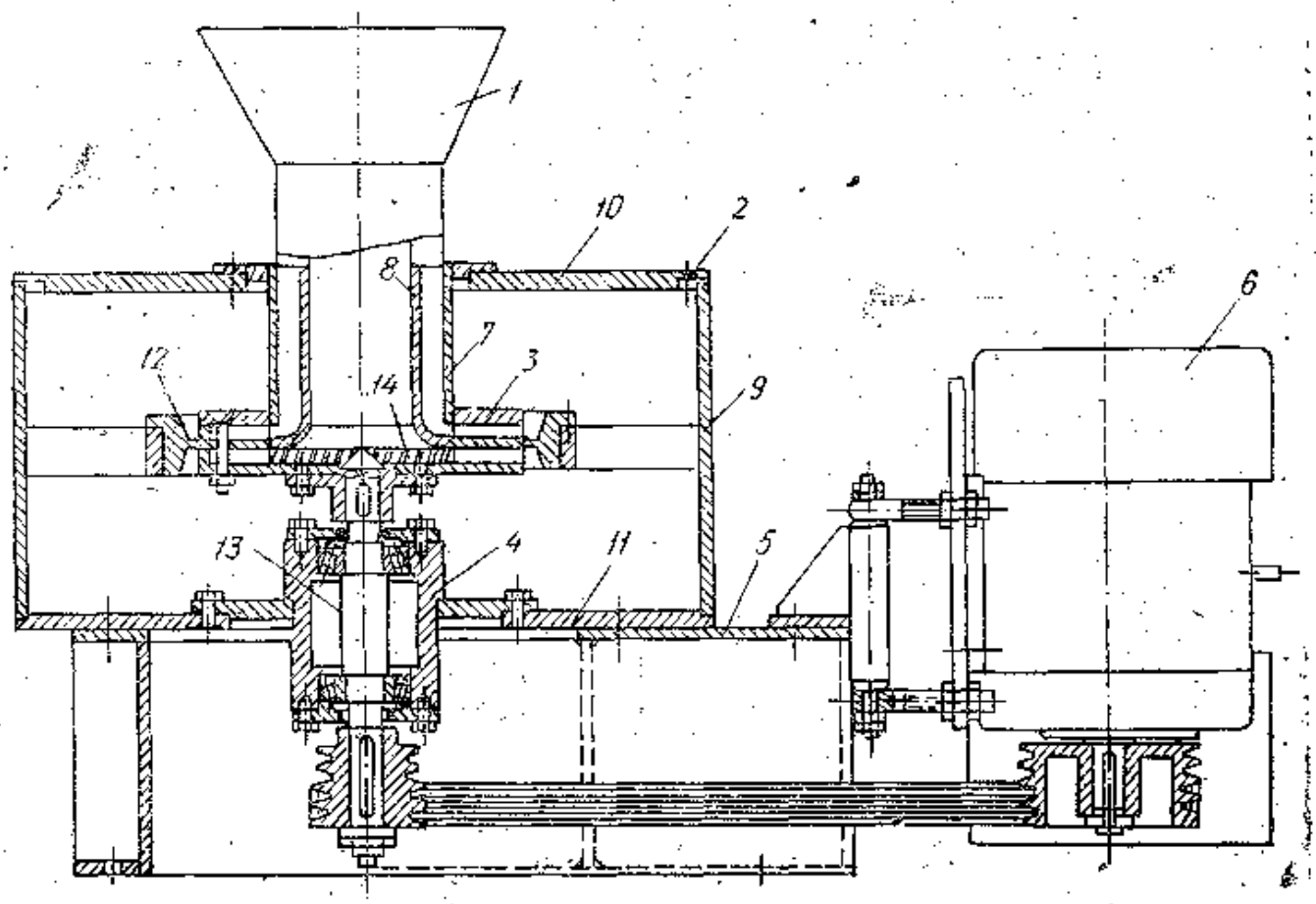
КУНГАБОҚАР ПИСТАСИНИ ПЎЧОҒИДАН АЖРАТИШ

Кунгабоқар пистасини пўчоғидан ажратадиган бир неча хил машина бор. Улардан бири 41-расмда кўрсатилган Васильев ва Кудрявцев конструкциясидаги даррали машинадир. Унинг тарам-тарам сатҳли барабани (*1*) даги пўлат панжаралар чўяндан ясалган дека (*2*) га ўрнатилган. Барабаннинг марказидан айланувчи ўқ (*3*) ўтади. Унга 16 та дарра (*4*) ўрнатилган. Таъминловчи тарнов (*5*) орқали тушаётган уруғ дарралар билан декага урилади, шунда пўчоғи чақилади. Дарраларнинг уриш кучи ва барабаннинг айланиш сони дека билан дарраларнинг яқин-узоқлигига боғлиқ. Дека билан дарралар орасидаги масофа уруғлар-



41- расм. Васильев ва Кудрявцев машинасининг схемаси:

1 — савағичли барабан; *2* — савағичлар; *3* — дека; *4* — шарнирлар; *5* — дека билан савағичларнинг орасини кенгайтириб-торайтириб турадиган механизм; *6* — чўмич; *7* — таъминлагич.



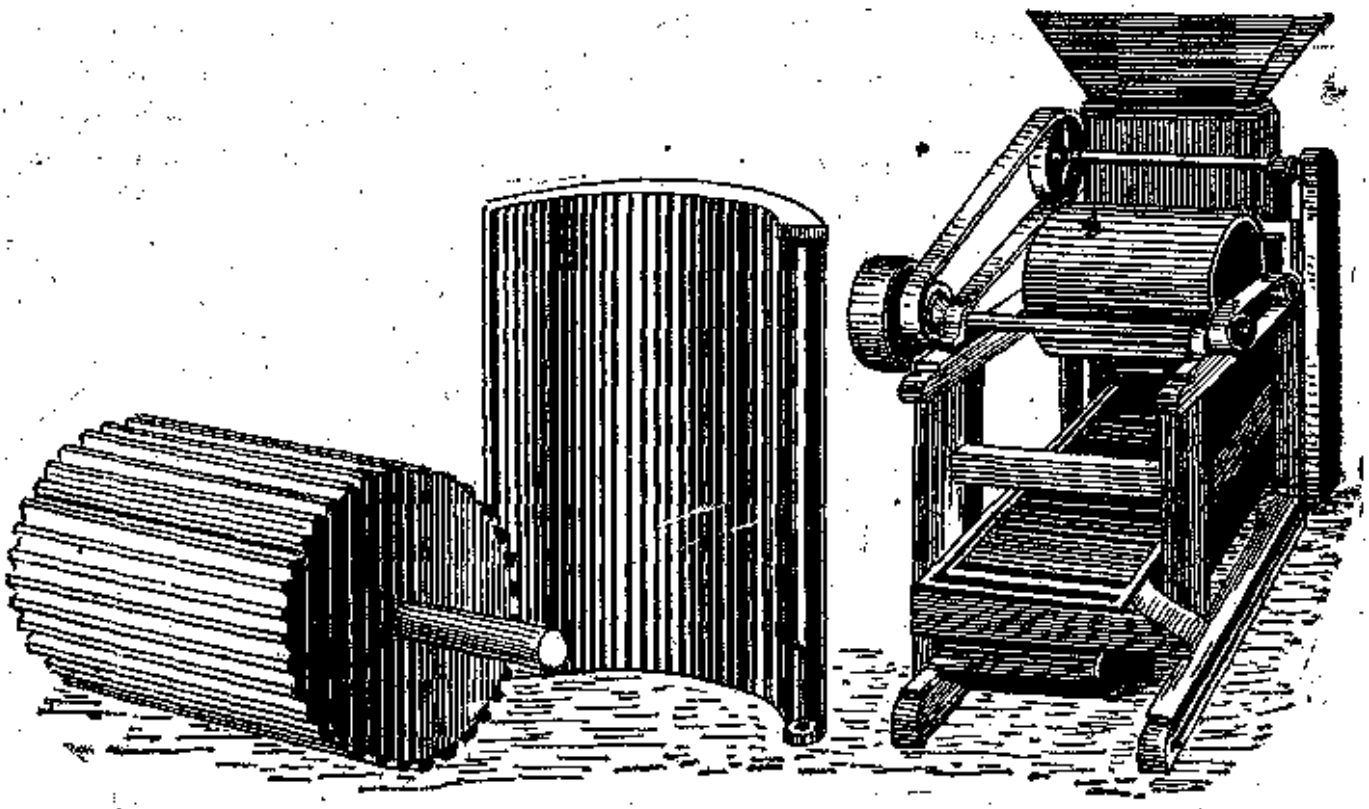
42- расм. Н. П. Коваленко тавсия этган УкрНИИМП типдаги марказдан қочма куч принципида ишлайдиган кунгабоқар янчадиган машинанинг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган).

нинг йирик-майдалигига ва намлигига қараб 8—30 мм бўлиши мумкин. Нам уруғлар учун оралиқ тор, қуруқлари учун кенгроқ бўлади. Дека 4—5 қиррали қилиб тайёрланади. Бўртиб турган қирраларининг радиуси 25 мм. Панжара ва дарралар узунлиги 100 мм, кенглиги 10—12 мм бўлган тахтасимон пўлатдан ясалади.

Даррали машинанинг техник характеристикаси

Даррали барабанининг диаметри	800 мм
Оддий барабанининг узунлиги	972 мм
айланиш сони	560—630 айл/мин
оладиган қуввати	5 квт/с

Н. П. Коваленко (УкрНИИМП) кунгабоқар пистасини пўчоғидан ажратиш учун иш унуми юқори бўлган марказдан қочма куч принципида ишлайдиган машина таклиф қилган (42- расм). Бу машинанинг ҳажми кичик бўлиб, ундан фойдаланиш осон. Машинанинг таъминловчи ускунаси (*1*), иккита: ташқи (*7*) ва ички (*8*) патрубкаси, корпуси (*2*), обечайкаси (*9*), қопқоғи (*10*) ва таглиги (*11*) қурилма (*5*) га ўрнатилган. Роторининг учта гардиши болт ёрдамида бир-бирига бириктирилган; улар орасида қийшайтириб жойлаштирилган 14 та пластинка бор. Пластинкалар орасидаги масофа уруғларни таъминловчи тарновдан дека



43-расм. Ерёнғоқ чақадиган машина.

томон юборадиган каналдир. Бундай каналлар икки қатор — пастда ва юқори томонда бўлади. Ҳар қайси қаторда йўналтириб турувчи 36 тадан канал бор. Вал *(13)* қуйидаги *(4)* юмалоқ подшипникка таяниб туради.

Ротор (3) текстроп узатувчи орқали электр двигатель (*6*) дан ҳаракатга келади. Тўсқич ёрдамида машинага бир меъёрда уруғ тушиб туради. Ротор айланганда уруғлар девори ўқ айланиши томонга мойил қилиб жойлаштирилган каналларга тушиб, унда юқоридан дека (*12*) томонга катта тезликда урилади ва пўчоғи синади. Сўнгра юқоридаги каналлардан машинанинг юқорисидаги, пастки каналлардан пастдаги патрубкаларга тушиб кетади.

Машина роторининг диаметри	380 мм
Иш унуми	150—160 т/сут

Кейинги йилларда юқорида таърифланган машиналар ўрнига янги, юқори унумдор машиналар тавсия этилди. Улардан А1-МРЦ маркали машина алоҳида аҳамиятга эга.

Техник характеристикаси

Иш унуми	200 т/сут
Роторининг диаметри	200 мм
канали	16 дона
айланиш сони	750—1500 марта/мин

Ерёнғоқни чақиш учун 43-расмда кўрсатилган машина ишлатилади. Пўчоғи (данаги) чақилгандан кейин ерёнғоқ элаш ва шамол (ҳаво) ёрдамида мағзини ажратадиган машинага юборилади (44-расм). Бундай машина икки қисмдан тузилган: элак (сочиб,

фракцияга ажратиш қисми) ва аспирация камерасидан иборат. Мағиз ва пўчоқ аралашмаси шланг (*1*) орқали айланиб ҳаракатланадиган тўр панжарали машина (*2*) да 7 хилга ажралади, буларнинг 6 хили ҳар қайсиси алоҳида элакка, еттинчиси (ёғли чанг) мағизга қўшилади. 6 хил элакда ҳаво ёрдамида тозаланган аралашманинг пўчоғи чўнтак (*5*) га, мағзи ўз оғирлиги билан пастдаги махсус шнекка юмалаб тушиб кетади. Вентилятор (*3*) ҳар қайси элакка ҳавони алоҳида-алоҳида ҳайдаб туради.

Кунгабоқар пистасини пўчоқ ва мағизга ажратиш процесси нормал бориши учун қуйидаги шартларни бажариш керак:

1. Пўчоғи ажратиладиган уруғларнинг оптимал намлиги 6,5—7,0% бўлиши.

2. Маҳсулот (мағиз) сифатли қилиб (жуда майдаланиб кетмасдан) олиниши учун машинанинг дарралари ва декаси орасидаги масофа уруғларнинг сорти, намлиги ва йирик-майдалигига қараб тартибга солиб турилиши.

3. Даррали барабанга уруғлар бир текис тушиши учун таъминловчи ўқ ишини тартибга солиб туриш.

4. Пўчоқ чақиладиган камерадаги ҳавонинг оқимини режалаб туриш.

5. Мағизни пўчоқдан ажратиб олишда 7 та каналга тушадиган аралашма (рушанка) яхши эланиши учун турли панжаранинг номерларини жадвалдан тўғри топиш керак; акс ҳолда пўчоқ билан мағиз аралашиб ёки мағиздаги пўчоқ миқдори ортиб кетиши мумкин.

ЧИГИТНИ ШУЛХАДАН АЖРАТИШ—ГУЛЛЕРЛАШ

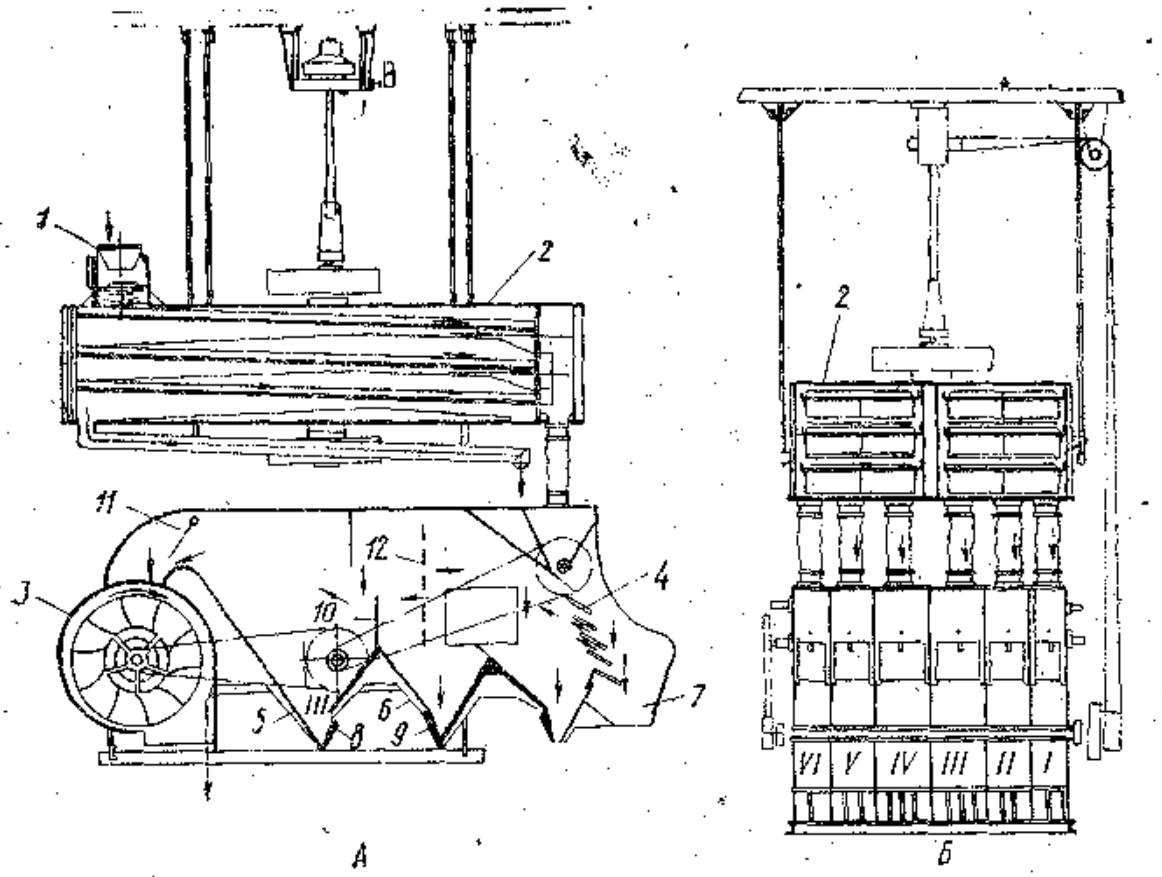
Чигитнинг 57—61% мағиздан, қолган 39—43% шулхадан иборат бўлиб, у мураккаб химиявий бирикмадир. Таркибидаги госсипол ва унинг ҳосилалари ҳали ҳам тўлиқ ўрганилмаган.

Шулха пишиқ структурали ва мағизга жуда зич жойлашган бўлиб, урилганда ёки сиқилганда синмайди. Шулхани мағиздан ажратиш учун пичоқли жуда кучли машиналар керак. Бу иш шелушилка (гуллер) деган пичоқли ёки гардишли машиналарда бажарилади.

Шулханинг таркибида 2,5—3% протеин; 0,5—1% ёғ, 40—50% целлюлоза; 33—37% азотсиз моддалар ва 2,5—3% кул бўлади.

Чигитни шулхадан ажратиш процесси икки босқичда боради: гуллерда пўчоғи чақилади ва сепараторда мағзи шулхадан ажратилади. Агар чигитда қолдиқ линт 5—6% дан ортиқ бўлса, у ҳолда иккинчи марта гуллердан ва сепаратордан ўтказиш керак. Биринчи гуллерлашда 20—25% чигит бутун қолади. Шунинг учун процесс яна такрорланади.

Қора чигит ишланадиган заводларда чигит бир марта гуллерланади ва сепаратордан ўтказилади. Бундай заводларда пичоқли ва гардишли гуллердан фойдаланилади. Пичоқли гуллер барабанининг диаметри 596 мм, айланиш сони 960 айл/мин, пи-

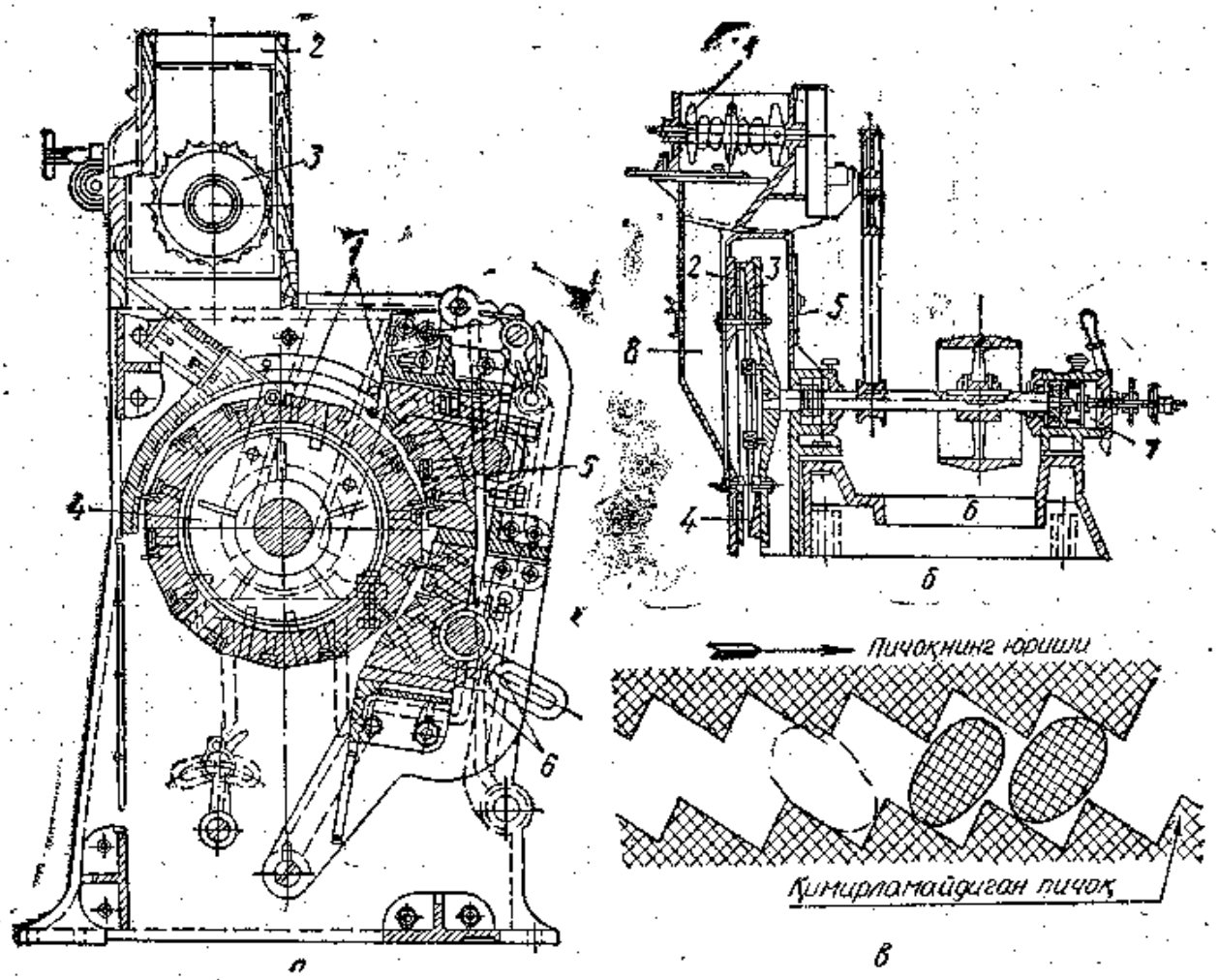


44-расм. Аспирация принципида ишлайдиган МС-50 маркали машинанинг схемаси (*А* — ён томонидан, *Б* — олд томонидан кўриниши):

1 — қабул қилувчи йўл; *2* — элак; *3* — жалюзи; *4* — мағиз чиқадиган йўл; *5* — элаган мағиз тушадиган жой; *6, 8, 9* — клапанлар; *7* — пўчоқ тушадиган жой; *10* — вентилятор; *11* — ҳаво кириш тезлигини тартибловчи шибер; *12* — пўчоқни тутиб қоладиган тўр.

чоғининг узунлиги 762 мм. Расмда шелушилка пичоғининг схемаси ҳам берилган. Биздаги пахта ёғи чиқариладиган заводларда, асосан, гардишли гуллер ўрнатилган.

45-расмда гардишли ва пичоқли гуллерлар кўрсатилган. Гардишли гуллернинг чўян корпусида сифатли пўлатдан ясалган икки дона гардиш бор. Улардан бири (*1*) қўзғалмайди, иккинчиси (*2*) айланиб туради. Бу иккала гардишнинг оралиғи гайка ва контргайкали винт (6) ёрдамида ростлаб турилади. Гайка бир оборотга бурапса, гардиш 2,5 мм га силжийди. Гардишлар орасига чигит билан бирга тасодифан кириб қолган тош ёки чигитдан йирикроқ қаттиқ нарсалар автоматик кенгайтирувчи механизм ёрдамида тушириб юборилади. Бу вақтда гардишлар оралиғи 50 мм гача кенгаяди. Агар гардишлар орасига жуда йирик нарса тушиб қолса, у вақтда ричаг (*3*) ни қўл билан ишлатиш керак. Ҳар қайси гардишга болт ёрдамида *6* та чўян пичоқ ўрнатилган. Бу пичоқларнинг сирти ўткир нов шаклида тарам-тарам қилиб ишланган. Шу новлар чигитни чақади (ёради). Улар гардишга нисбатан 11—15° бурилиб туради. Шунинг учун қўзғалмас ва айланадиган гардишларнинг новлари ўртасида 20—30° ли бурчак ҳосил бўлади. Гардиш айланган вақтда новлар бир-бири би-



45- расм. а — пичоқли ва *б*— гардишли гуллернинг схемаси:

1— пичоқлар; *2* — течка; *3* — таъминлаш валиги; *4* — барабан; *5* — дека; *6* — ричаг; *7* — электр мотор; *8* — корпус; *в* — шелушилка пичоғининг схемаси.

лан учрашиб, орасига тушган чигитни чақади. Қўзғалмас гардишнинг марказига қаратиб ўткир қиррали пичоқлар ўрнатилган. Чигит тушадиган жойда бу пичоқлар ўрнатилган. Чигит тушадиган жойда бу пичоқларнинг катта-катта қоргичлари бўлиб, улар чўмич (*4*) орқали гуллерга тушадиган чигитни марказдан четга улоқтириб ташлаб туради.

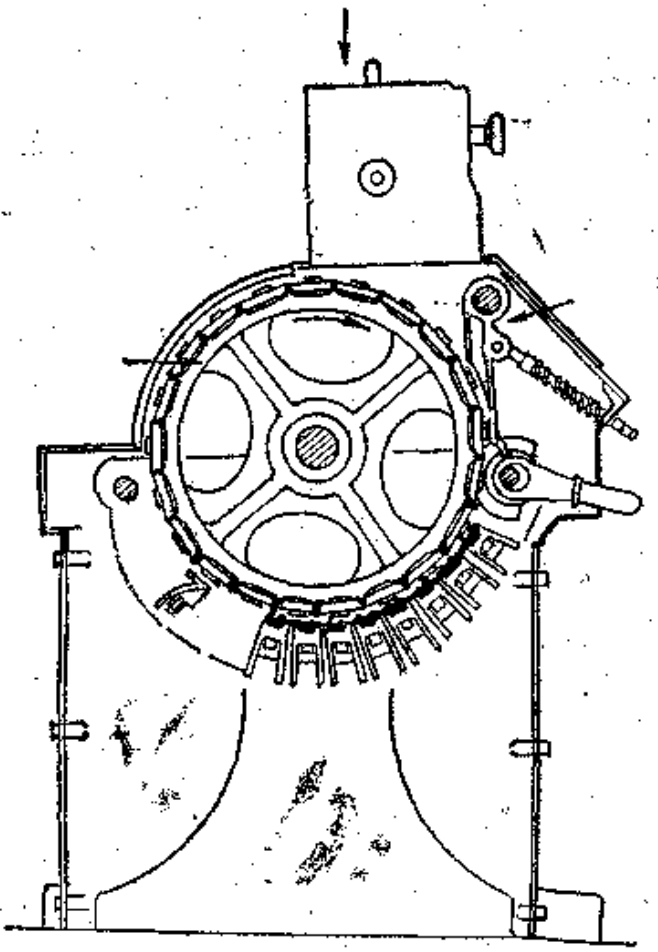
Гардишли гуллернинг техник характеристикаси

Узунлиги	1700 мм
Кенглиги	1207 мм
Баландлиги	1435 мм
Гардишларининг диаметри	920 мм
Гардишларининг минутига айланиш сони	1000—1100 айл/мин
Сарфлайдиган электр қуввати	20,5 квт/с
Иш унуми	120 т/с

Чет эл ёғ-мой заводларида пичоқли гуллернинг бир неча тури ишлатилади. Булардан энг замонавийси Гандлер машинасидир (46- расм). Бу машинанинг айланувчи цилиндри ва усти ёпиқ қисми— декаси бор. Иккала асосий қисмига сифатли пўлатдан иш-

ланган ўткир тиғли пичоқлар ўрнатилган. Пичоқларни алмаштириб туриш мумкин. Цилиндр эса никелланган пўлатдан қуйилган. Унга 21 дона пичоқ ўрнатилади. Ҳар қайси пичоқ 6 тиғли. Пичоқларни ўрнатишда калибровкага яхши аҳамият бериш керак.

Ярим доира (букилган) шаклдаги деканинг барабанга нисбатан яқин-узоқлиги оддий ричаг ёрдамида ростлаб турилади. Бу ўз навбатида шулханинг майда ёки йирик бўлиб чиқишини таъминлайди. Агар чигит икки марта гуллерлаш схемаси бўйича ишланадиган бўлса, барабан билан дека оралиғини каттароқ ва аксинча, кичикроқ қилиб ростлаш мумкин. Деканинг пичоқлари, одатда, 8 дона бўлиб, пўлат устунчаларга маҳкамланган. Уларни олиб-қўйиш осон. Ҳар қайси пичоқ 8 тиғли. Уларни тўрт марта айлантириб қўйиш мумкин. Бундай гуллер минутига 950 марта айланади. Бунда гуллернинг иш унуми турлича. Унинг энг каттаси 42 дюймли бўлиб, бир суткада 135 т чигитни чақади.

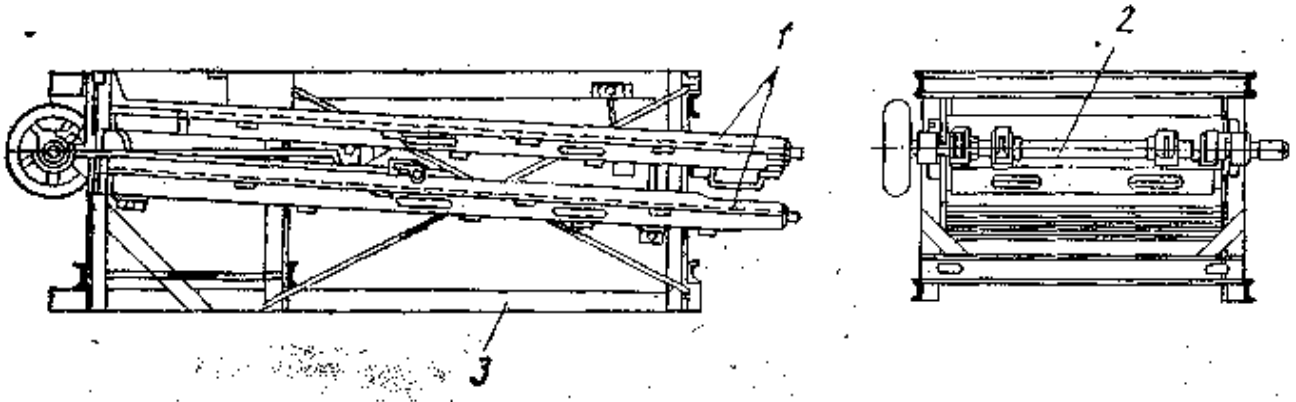


46- расм. «Гандлер» системасида тузилган гуллернинг схемаси.

Чигит декага тушишдан олдин ҳимоя механизмлари ёнидан ўтади. Бу механизмлар узунлиги 76,2 мм, баландлиги 154 мм бўлган бир неча ричаглардан иборат. Чигитга аралашиб қолган қаттиқ нарсалар (тош, темир ва ҳоказолар) ўтаётиб, бир ёки бир неча ричагни автоматик равишда кўтаради. Шунинг учун улар пичоққача етмай туриб, пастга тушиб кетади.

Гуллердан ўтаётган хомашё ичида бутун қолган чигит, шулха, янчилган ва бутун мағиз бўлиб, улар элаш учун сепараторга юборилади. Ажратилган бутун чигит қайтадан гуллер шнекига, мағиз вальцовкага, шулха эса махсус майдонга юборилади. Бундай ажратиш ишини сирпанувчи тўрли қўш рама воситасида сепаратор бажаради. Бундай сепаратор (47-расм) гуллер тагига қўйилади. Шунинг учун заводнинг юқори қаватида гуллерлар, пастки қаватида элайдиган ғалвир (машиналар) ўрнатилади.

Сирпанувчи қўш раманинг станинасига тортқи воситасида ҳар хил тешикли тўрли бир жуфт рама ўрнатилган. Ҳар қайси тўрли рама тагига яхлит тунука рама ўрнатилган. Тўрли рамалар горизонтал чизиққа 1/15 нисбатда қия жойлаштирилган. Ҳар бир тўрли рама беш қисмдан иборат бўлиб, умумий рамага бириктирилган.



47- расм. Сирпанувчи қўш раманинг схемаси:
1 — тўр элаклар; *2* — привод; *3* — станина.

Ғалвирнинг рамалари станинага бириктирилган кронштейн ёрдамида 35 мм масофада илгарилама-қайтарилма ҳаракатланиб туради.

Тўрли рамага тешиклари ҳар хил бўлган тўр тутилган. Биринчи ва иккинчи рамага тешиклари 4 мм ли, учинчи ва тўртинчисига 5—6 мм ли ва бешинчи рамага 6—7 мм ли тўр қопланган.

Сирпанувчи қўш раманинг характеристикаси

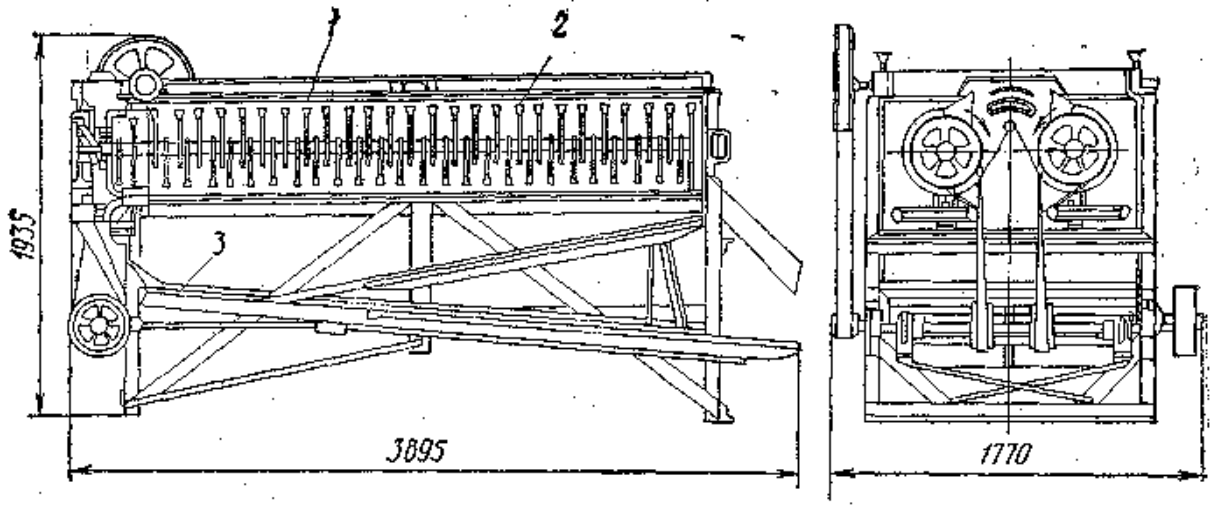
Узунлиги	3620 мм
Кенглиги	1855 мм
Баландлиги	1070 мм

2,2 квт/с энергия олади
Бир суткада 120 т чигит ўтказа олади.

Юқорида таърифланган сепараторнинг горизонтал ўрнатилган иккинчи тўрли барабани бор (48- расм). Буларнинг ичидан дарралари ўқ ўтади. Барабанларнинг тагига тўр билан қопланган тунука маҳкамланган. Сепараторнинг бир томонига привод механизми ўрнатилган. Бу механизм ўқининг шкиви тасма ёрдамида ҳаракатланади. Ўққа эксцентрик ўқ ва бугеллар жойлаштирилган, тўр қопланган тунука рама шулар ёрдамида илгарилама-қайтарилма ҳаракатланади. Ўқнинг орасида иккита шкив бўлиб, улар тасма ёрдамида даррали барабанни айлантириб туради. Ўқнинг охиридаги шкив ўз тасмаси, червяк ва шестерня ёрдамида сепаратор барабанини айлантиради, дарралар билан барабан бир-бирига қарама-қарши айланади. Гуллердан чиққан чигит майдалари тўрли қўш рамадан кейин сепараторнинг қўш барабанига тушади: дарралар зарби таъсирида мойли чанг ва майда мағиз доначаларидан ажралиб, шулхаси махсус майдонга, мойли чанг ва мағиз биргаликда шнеклар орқали вальцовкага жўнатилади. Бутун чигит қайтадан гуллердан ўтказилади.

Бизнинг заводларимизда ўрнатилган сепараторларнинг узунлиги 3728 мм, кенглиги 1803 мм, баландлиги 1923 мм бўлиб, барабани бир минутда 2 марта, дарра ўрнатилган ўқ 260 марта айланади, 2,8 квт/с қувват олади.

Гуллердан майдаланиб чиққан чигитни дарҳол элаш ва қоқиш керак. Чунки майдаланган мағиз билан шулха қанча кўп вақт



48- расм. Биттер сепараторининг схемаси:

1 —барабанлар; *2* — дарралар; *3* — сирпанув чи тўр элак.

аралаш ҳолда бўлса, шулханинг устига ёғ шунча кўп ёпишиб қолади. Сепараторнинг вазифаси фақат ёпишиб қолган мағиз ва ёғли чангни қоқиб олиш бўлмасдан, балки у кунжарадаги оқсил моддасини озайтириб-кўпайтириб ҳам туради.

Шулха билан бирга кам ёғ йўқолиши ва кунжара таркибидаги оқсилни камайтириб юбормаслик учун бир неча факторларга аҳамият бериш керак:

1) чигитдаги намлик етарли бўлиши;

2) чигит устида қолган линт ва делинт миқдори кўп бўлмаслиги;

3) чигитнинг сифати стандартда кўрсатилгандек бўлиши (куйган, қизиган ва бузилмаган бўлиши);

4) чигит билан аралашиб келган чанг, линт, гард ва бошқа чиқиндилар миқдори кам бўлиши;

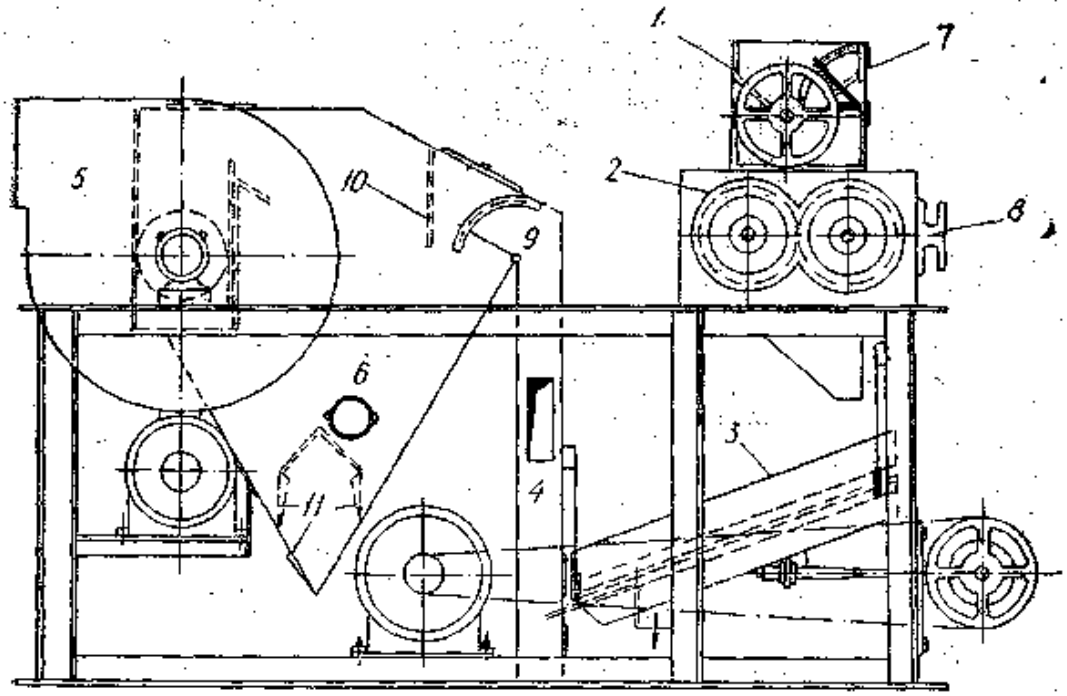
5) сепараторнинг ҳамма қисми нормал ишлаши керак.

Агар машиналар нормал ишласа, чигитнинг намлиги 10—12% дан кам бўлмаса, қолдиқ делинт 2,5% дан ошмаса, линт ва чанг бўлмаса, шулха билан бирга 0,25% ёғ йўқолиши мумкин, холос. Шулха билан бирга кам ёғ йўқолиши ва кунжара оқсилга бойиши учун биздаги заводларда чигит икки усул билан гуллердан ўтказилади.

Қанакунжут уруғи 49-расмда кўрсатилган Л. Н. Олейников машинасида мағиз ва пўчоғидан ажратилади.

КУНЖАРАДАГИ ОҚСИЛ (ПРОТЕИН) МИҚДОРИНИ ТАРТИБГА СОЛИШ

Машиналарнинг тўғри ишлаши таъминланса, кунжарадаги оқсил миқдори бир хилда бўлиши мумкин. Бунинг учун вальцовкага юбориладиган мағизга 12—15% шулха қўшилади. Бу ишни сепаратор бажаради. Сепараторга ўрнатилган тўрларнинг диаметри 9-жадвалда кўрсатилгандек бўлиши керак.



49- расм. Олейников машинасининг схемаси:

1 — таъминловчи мослама; *2* — айланувчи, усти текис қўл вал; *3* — элак; *4* — аспирация йўли; *5* — вентилятор; *6* — тиндирувчи камера (чўктирувчи); *7* — уруғлар тушишини тартибловчи мослама; *8* — валеклар орасини тартибловчи штурвал; *9* — шибер; *10* — ҳаво оқимини тартиблевчи тўсиқ; *11* — пўчоқ чиқиш йўли.

9- ж а д в а л

Сепараторга ўрнатиладиган тўрларнинг диаметри (мм)

Барабанлар	Қўйилган тўрларнинг диаметри	
	I гуллерлашдан кейин	II гуллерлашдан кейин
Олдинги қисмида	6—7	6
Ўрта қисмида	6	6
Ўрта қисмида	5	5
Орқа қисмида	4	4
Тўр остидаги рамаларнинг номери:		
1	3	3
2	3	3
3	4	3
4	4—5	4—5

Бундан ташқари, гуллернинг иккала қопқоғи оралиғининг катта-кичиклиги ҳам мағизга қўшиладиган шулха миқдорига таъсир этади.

Маълумки, чигит мағзи таркибидаги оқсилнинг 90% глобулин ва 10% глютамин бўлиб, улар аминокислоталарга бой. Масалан, чигитнинг глобулини таркибига 12,8% оргинин; 7,9% фенилаланин; 5% лизин; 3,1% тирозин; 3% гистидин ва бошқа турли аминокислоталар киради.

Кунжаранинг чорвачилик учун керакли қисми унинг таркибидаги бузилмаган азотли моддалар (протеин)дир. Чигитдаги азот

моддасининг оз-кўп бўлиши кунжаранинг оғирлигига ҳам таъсир этади. Ҳайвонлар учун азотга бой кунжара тайёрлаб беришда энг аввало шулха миқдорини тартибга солиш катта аҳамиятга эга. Бунинг учун азот миқдори қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$\frac{N}{NH_3} = \frac{14,01}{17,034} = 0,822$$

(0,822— аммиак таркибидаги органик азотнинг оғирлиги).

Оқсил миқдорини билиш учун органик азотнинг оғирлигини 6,25 коэффициентга кўпайтириш керак. Бу коэффициент 16 га зарбловчидир, яъни оқсил таркибида (100%) ўрта ҳисобда 16% азот бор деб ҳисобланади. Оқсил миқдори қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$N \times 6,25 \text{ ёки } NH_3 \times 0,822,\ N = NH_3 \times 0,822.$$

Бу формулада ёрдамида аммиакни азот ва оқсилга айлантириб ҳисобланадиган жадвал тузамиз (9- жадвал).

9- жадвал

N	NH_3	Оқсил
5,76	7	36,00
5,77	7,02	36,06
5,78	7,03	36,13
6,58	8,00	41,13
6,88	8,37	43,00

КУНЖАРА ЧИҚИШИ

Технология процесслари нормал ҳолда олиб борилганда чигитнинг 94% азоти кунжарага ўтиши керак. Демак, чигит таркибидаги аммиак миқдорини билган ҳолда, таркибидаги аммиак миқдори В бўлган кунжаранинг оғирлиги (Х) ни топамиз (т ҳисобида):

$$X = \frac{1000 \cdot (A - 0,94)}{B}$$

Ҳар қайси сорт чигитда оқсил (азот) миқдори ҳар хил бўлганлигидан кунжара ҳам гоҳ оз, гоҳ кўп чиқади. Ҳозирча чигитни қайта ишлаш технологияси чекланган, лекин шулхалаш-сепараторлаш цехининг иши анча муаммодир. Бу масалани ҳал этиш учун илмий текшириш ишлари олиб борилмоқда. Жумладан, Средазнипкипищепром томонидан янгидан ишлаб чиқилган схемани кўриш мумкин. Бу схемада кўрсатилган битта установканинг иш унуми 160 т/сут бўлади (агар чигитдаги момиқ қолдиғи 6—10% дан ошмаса). Бунда цехдан чиқаётган чала маҳсулот таркибидаги шулха миқдори 7—10,4% дан ва у билан бирга йўқоладиган ёғ миқдори 1,25—1,70% дан ошмайди.

Установка АС-900 маркали гардишли майдаловчи машина, В-150 маркали қўш элакли сирпанувчи машина (ўз вентилятори билан), АР-800 сепаратор, икки барабанли биттер-сепаратор билан таъминланган. Бу установка бир неча ёғ заводларида синовдан ўтиб, конструкциясига зарур ва муҳим ўзгартиришлар киритилгандан сўнг Магдебург (ГДР) шаҳридаги Э. Тельман номли заводда ишлаб чиқариш учун келишиб олинди. Машиналар икки

марта элаш (сепараторлаш) схемасида синовдан ўтказилди. Синовлар натижаси қуйидагича:

Иш процесси	Гардишнинг айланиш сони (мин)	Таъминловчининг айланиш сони (мин)	Гардишлар ораси (мм)	Чигитнинг чақилиш даражаси (%)
I гуллерлашда	1180—1200	36—38	5,0—5,5	78—80
II гуллерлашда	1100	20	5,0—5,5	96,5—99
Қўш элакли сирпанувчи машина	рамаларининг тебраниш (330 марта/мин)			
Биттер-сепаратор	барабанларининг айланиши (2) даррали ўқининг айланиши (200 мин) тўрли тагликнинг тебраниши—200 мин)	—	—	—

МАҒИЗНИ ЯНЧИШ (ЭЗИШ)

Бу иш асосан уч хил: 1) ишқалаб эзиш, 2) босиб янчиш, 3) уриб майдалаш йўли билан бажарилади. Мағизнинг яхши майдаланиши уларнинг нам ёки қуруқ бўлишига ҳам боғлиқ. Қуруқ мағиз уқаланиб кетади ва унсимон структурали бўлиб чиқади. Бундай янчилмадан қийинлик билан ёғ олинади.

Тозаланган чигит ва бошқа ёғли хомашёни эзиш (янчиш), улардан ёғ олиш технологиясининг биринчи босқичидир. Ёғ ҳужайралар ичидан осон бўшаб чиқиши ва хомашёдан максимал ёғ олиш учун (А. М. Голдовский назарияси бўйича) мағизни янчишда унинг ҳужайралари ички деворларини бузиш, олинган янчилма заррачалари ҳажмининг бир хилда бўлишини таъминлаш лозим. Мағиз ҳужайралари қанча кўп эзилса, ёғ шунча осонлик билан олинади ва кўл чиқади. Шунинг учун мағизни майда қилиб талқонлаш керак. Лекин шуни ҳам эсда тутиш керакки, жуда майда ун қилиб юбормаслик керак, чунки ундан ёғ олиш қийинлашади. Уни намлаш қийин бўлади, юмалоқланиб қолиб ичига сув кира олмайди. Шу сабабли мағизни баргсимон шаклда эзиш керак. Бу вальцовка деб аталадиган машиналарда бажарилади.

Гуллер-сепаратор цехидан чиққан мағиз билан шулха аралашмаси *товар* ёки *рушанка* деб аталади. Товар нориялларда кўтарилиб, сўнг тақсимловчи шнек орқали вальцовкага тушади. Вальцовкадан чиққан мағиз *янчилма* деб аталади.

Нима учун мағизни аввал баргсимон шаклда эзиб, кейин қовуриш керак? Бундан кўзда тутилган асосий мақсад форпресс ёғини кўпроқ олишдир. Юқорида айтилганидек, чигитнинг ёғ ҳужайраларини максимум эзиш йўли билан бунга эришиш мумкин.

Бундан ташқари, мумкин қадар кўп ёғ олиш бошқа бир қанча факторлар таъсирига ҳам боғлиқ. Бу ҳақда кейинроқ муфассал гапирилади. Қуйида эзиш процессининг кўп ёғ олишга таъсирини баён қиламиз.

Ёғ ҳар бир ҳужайранинг элеоплазмасида жойлашган. Гель ҳолатидаги масса ҳужайраларни бир-бири билан боғлаб туради. Бу масса йирик ва бир қанча майда ҳужайраларни ўз ичига олиб, уларни маҳкам жипслаштиради. Бундай ҳолатни бузиш учун мағизни вальцовкаларда эзиш керак.

Мағиз ташқи таъсир (сиқиш) га қаршилик кўрсатади. Бу мағизнинг анатомик тузилишига (ҳужайраларнинг сифатига), гель ҳолатдаги массанинг тузилиши билан унинг химиявий таркибига ва шунингдек, мағизнинг нам ёки қуруқ бўлишига боғлиқ. Бунда айниқса кейинги фактор (намлик) катта роль ўйнайди. Агар мағиз қуруқ (намлиги 7,5% дан кам) ҳолида вальковкага туширилса, увалaниб кетади, баргсимон парчалар ҳосил бўлмайди. Мағиз вальцовкадан баргсимон парча-парча бўлиб тушса, унинг юзаси ҳам етарли даражада катта бўлади. Баргсимон парчаларнинг бир текис бўлишини таъминлаш учун мағиз оптимал даражада бўлиши ва вальцовкага питателдан бир текис тушиб туриши керак. Мағизнинг намлиги максимал (12%) дан ортиқ бўлса ҳам сифатли баргсимон парча ҳосил бўлмайди. Нами кўп мағиздан тизимча ёки юмалоқ шаклдаги ёпишқоқ масса чиқиб, у қозонга етиб боргунча транспорт элементларида тиқилиб қолади.

Мағизни янчиш вақтида ундаги ёғ ҳужайралардан ажралиб сиртга чиқиб кетмаслигининг ҳам катта аҳамияти бор. Мағиз ортиқча намлаб юборилганда шундай ҳолат юз бериши мумкин. Мағизнинг ичига кирган сув, унинг ҳужайралари орасида жойлашган томчи шаклидаги ёғни сиқиб чиқара бошлайди. Бу процесс мағизни эзиш вақтида яна ҳам тезлашиб кетади. Натижада вальцовканинг ўқлари мойланиб, улар силлиқ бўлиб қолади ва бир-бири билан жипслашмайди. Шунинг учун хомашёнинг бир қисми эзилмасдан ўтиб кетади.

Вальцовканинг оғир ўқлари бир-бирига ишқаланиши натижасида улар устига тушаётган мағиз ва шулха аралашмасини узунасига чўзиб юборади ва уларнинг сиртидаги тарам-тарам новлар маҳсулотни ўраб олиб, ичкарига олиб кириб кетади ва эзади.

Беш ўқли вальцовка ўқларининг айланиш тезлиги бир хил бўлиши керак. Ҳақиқатда эса ўқларнинг ўзаро силжиши натижасида уларнинг айланиш тезлиги ҳар хил бўлиб қолади. Ўқларнинг айланиш тезлиги бир-биридан 0,17—0,38 м/сек га фарқ қилади. Натижада мағиз янчиш билан бирга эзилади ҳам. Шунинг учун эзилаётган масса баргсимон бўлиб парчаланиб туша беради.

Бу янчилманинг намлиги кунжара таркибидаги соф госсипол миқдорига ҳам таъсир этади. Унинг миқдори вальцовкада эзилаётган хомашёнинг намлигига тескари пропорционал бўлади.

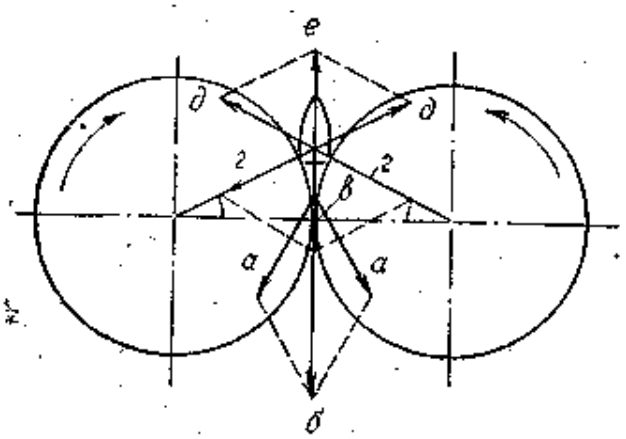
Мағиз янчилишдан аввал ўқлар билан сиқилади. Бунда сиқувчи босим қанча катта бўлса, у шунча кучли сиқилади. Афанасьев

ташқи кучнинг босими билан мағизнинг сиқилиши ўртасидаги боғланишини қуйидагича ифодалайди:

$$P = 4{,}5\,\frac{\mu}{\sigma}$$

Бу ерда: P — янчилаётган мағизнинг 1 мм юзасига тўғри келган босим (кг); μ — янчилаётган мағизнинг нисбий сиқилиши; σ — мағизнинг қалинлиги (мм).

Мағиз қовушқоқ ва ёпишқоқ бўлганлиги учун янчишда унинг шу хусусиятларини ҳисобга олиш керак. Унинг бу хусусияти, айниқса, ўраб олувчи бурчак ҳосил бўлганда яққол сезилади. Вальцовка ўқининг горизонтал юзаси билан мағизнинг ўққа теккан жойидан ўқнинг марказига қаратиб тортилган чизиқ ўраб олувчи бурчак ҳосил қилади.



50- расм. Иккита валининг ишлаш схемаси (ҳарфлар изоҳи текстда берилган).

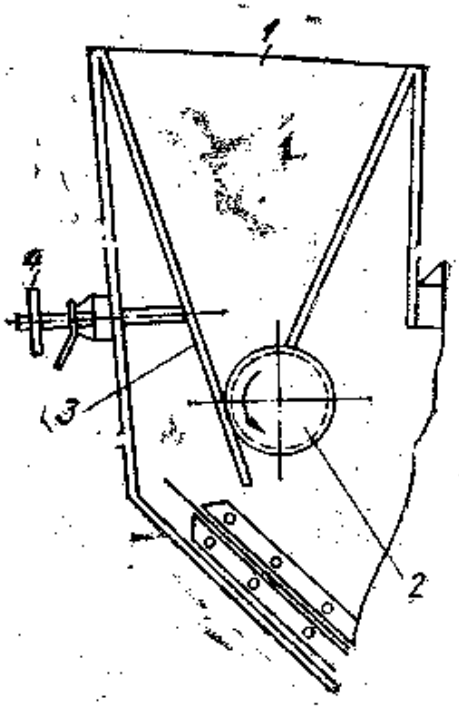
50- расмда бир-бири томон айланаётган иккита ўқнинг схемаси кўрсатилган. Агар ўқларнинг сирти текис бўлса, мағиз уларнинг ўртасига тушиб ишқаланиш кучи ($а$) нинг таъсирига учрайди. Бунга қарама-қарши ҳаракат қилаётган ва унга тенг бўлган куч эса уринма кучлар параллелограмининг диагонали бўлиб хомашёнинг ўқлар ичига ўралиб, тортилиб киришига сабаб бўлади.

Майдаланган мағизга унинг ўз оғирлик кучи $в$ таъсир кўрсатади ва параллелограм қонунига мувофиқ, иккита ташкил этувчи куч $г$ га ажраб кетади. Бу куч эса ўқларнинг сиртига таъсир этади. Лекин буларга $д$ куч қаршилик кўрсатади ва натижада тенгловчи $е$ куч янчилмани чиқариб ташлашга ҳаракат қилади. Агар $д$ ва $е$ кучлар ўзаро тенг бўлса, мағиз ўқлар ичига кирмайди. Шунинг учун уларнинг сирти ғадир-будур қилиб ясалади. У вақтда тенг таъсир этувчи ишқаланиш кучи тенгловчи кучдан ортиқроқ бўлади ва хомашёни тортиб олади. Бундан ташқари, мағиз ўқлар орасига яхши тортиб олиниб янчилиб кетишига юқорида айтилган ўраб олувчи бурчак ҳам таъсир этади. Бу бурчак қанча кичик бўлса, мағиз шунча яхши янчилади. Бурчакнинг катта-кичик бўлиши ўқларнинг бир-бирига нисбатан узоқ ёки яқин бўлишига, уларнинг диаметрига, янчилманинг ҳажмига боғлиқ бўлади.

Янчилма баргсимон чиқиши учун хомашё вальцовкага бир текис бериб турилиши керак. Бунинг учун вальцовканинг юқорисига таъминлагич ўрнатилади (51- расм). Хомашё унинг чўмичи (*1*) га тушиб, сўнгра вал (*2*) ва винт (*4*) ёрдамида маҳкамланган шибер (*3*) нинг айланиши туфайли тизимча шаклли текис бўлиб қолиб, вальцовканинг юқори ўқи устига тўкилаверади. Таъминлагич ўқининг айланиш тезлиги 0,3—0,5 м/сек бўлади.

Подшипниклар вальцовканинг энг муҳим қисмларидан бири бў-

либ, вальцовка ўқларининг бир текис айланиши, улар орасидаги масофа доимо бир хилда бўлиши ана шулар ёрдамида таъминланади. Подшипниклар узоқ вақт яхши ишлашини таъминлаш учун уларга янчилма тушиб қолмаслигини текшириб туриш ва уларни ўз вақтида мойлаб туриш керак. Ёғмой саноатида бир жуфт, икки жуфт ва беш ўқли (валли) вальцовкалар (52-расм) ишлатилади.



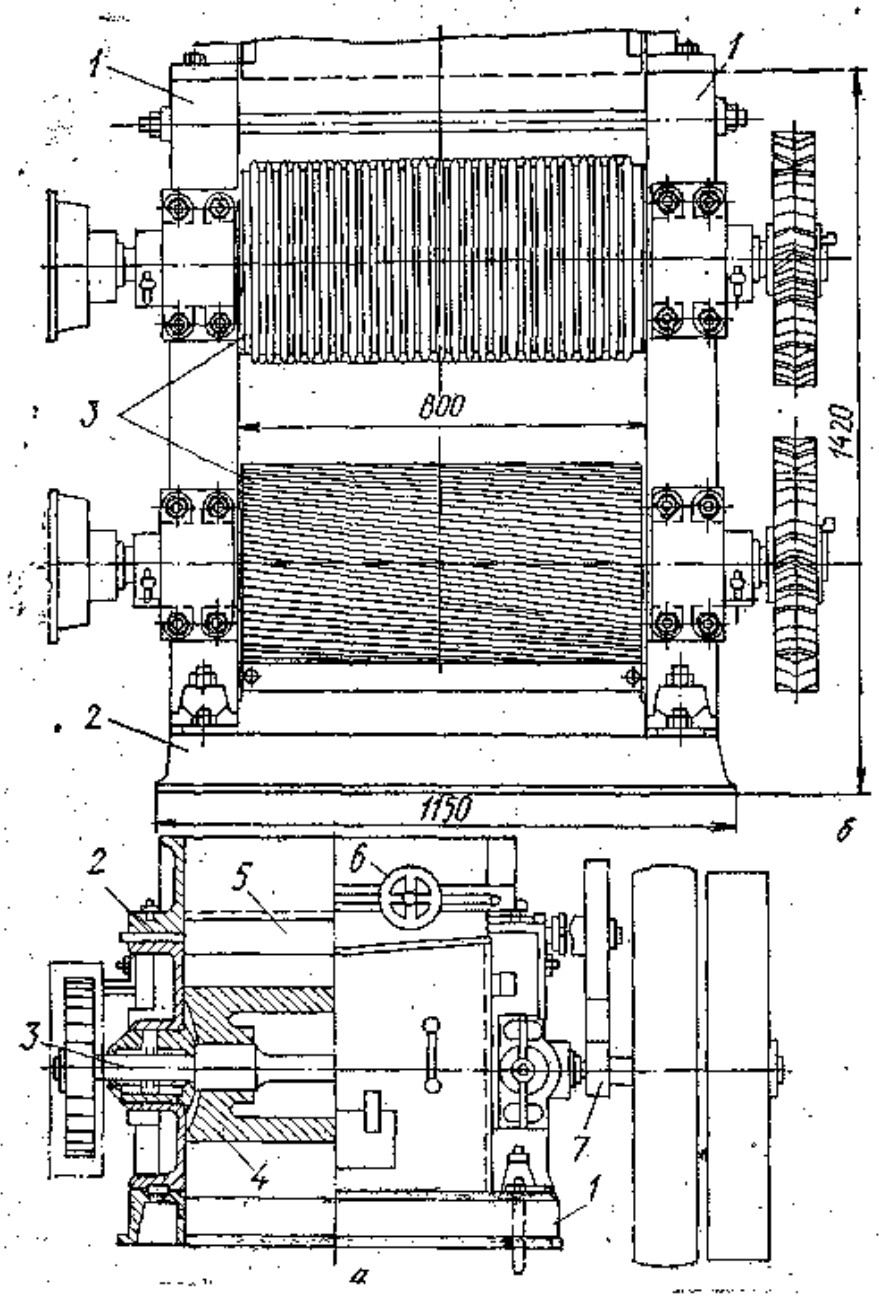
51- расм. Таъминлагич (питатель) нинг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган).

Ёғ-мой саноатида беш ўқли вальцовка кўп ишлатилади. Вальцовка ишлаётганда ўқлари сиқиб қолмаслиги ёки эгилиб кетмаслиги учун бир жуфти қимирламайдиган қилиб, навбатдаги бир жуфти силжий оладиган кўчма подшипникларга ўрнатилади. Агар бу ўқлар орасига бирор нарса тушиб қолса, у вақтда кўчма подшипникларга ўрнатилган валик силжиб кетиб, бегона нарсани тушириб юборади. Кўчма подшипниклар пружина ёрдамида станинага маҳкамланган бўлади. Ўқлар сиртига ёпишиб қолган янчилмани юмшоқ тунукадан ясалган қирғич пичоқ тозалаб туради.

Вальцовкани ҳаракатга келтириш учун алоҳида мотор ўрнатилгани маъқул, бунда уни ўз вақтида тўхтатиш ва тузатиш осон бўлади. Жуфт қилиб ишлатиладиган ўқлар, кўпинча, бир хил диаметрли қилиб ясалади.

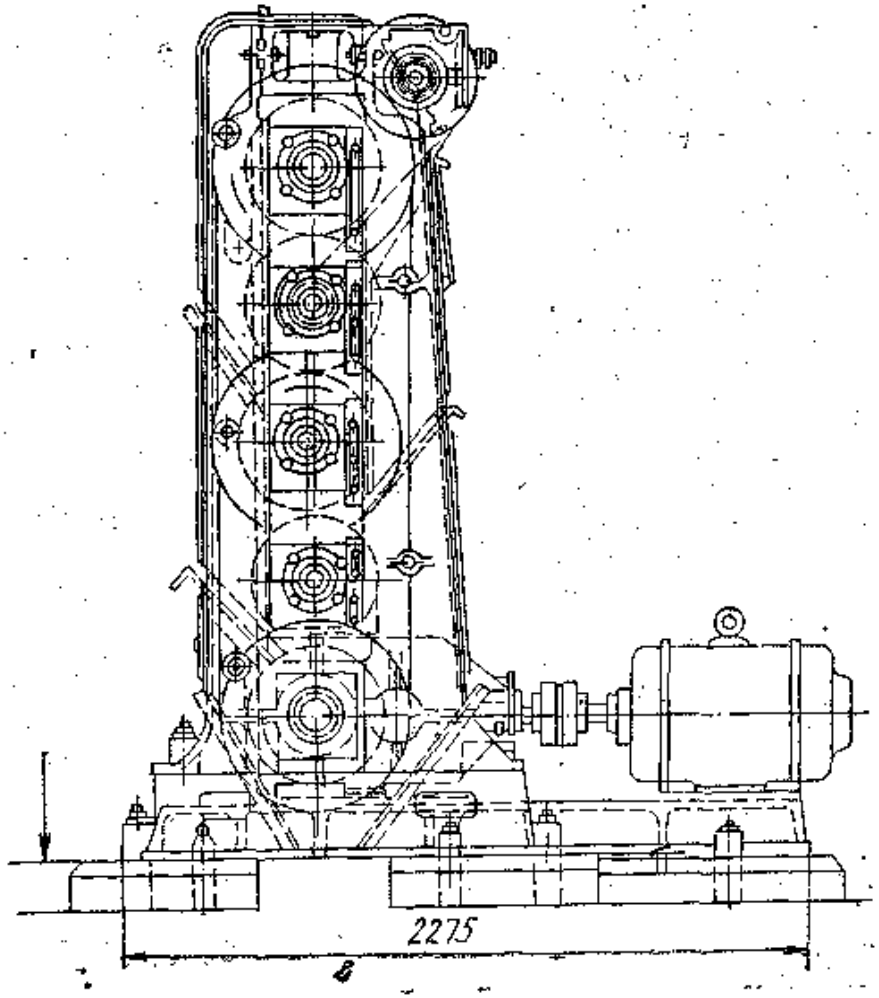
Ўқларнинг айланиши бир-биридан фарқ қилади. Улар дифференциал тезликда айланиши учун икки учига шестерня ўрнатилади. Бу шестерняларнинг ҳар қайсисидаги тошлар сони ҳар хил бўлади. Ҳаракатга келтирувчи ўққа тишлари кўп шестерня ўрнатилади, шунинг учун у тезроқ айланади. Бу ўз навбатида юқоридаги ўқни етаклайди, унинг тиши кўп бўлганлиги учун секинроқ ҳаракат қилади.

Ҳозир Ростов машинасозлик заводида ишлаб чиқарилаётган беш ўқли станок шулхаси ажратилган (гуллердан ўтган) чигитни эзиш учун кўпгина мой заводларига ўрнатилган. Бу станокнинг 5 та чўян ўқи бор. Энг пастдаги ўқ фақат ўз ўқи атрофида айланади, холос. Қолган тўрттаси ўз ўқи атрофида айланишидан ташқари, вертикал ҳаракат ҳам қила олади. Бу ўқлар ҳар хил роликли ва шарикли подшипниклар ёрдамида ўрнатилган: пастдаги ўқнинг подшипниги икки қатор роликли бўлиб, юқоридагилари шарикли подшипникдир. Юқоридаги иккита ўқнинг сиртига 1,5 мм чуқурликда тарновлар қилинган, пастдаги учта ўқ силлиқ. Буларнинг узунлиги 1250 мм, диаметри 400 мм. Пастки ўқ минутига 150 марта, учинчи ўқ билан юқоригиси 147 марта, питатель эса 50 марта айланади. Оладиган қуввати 28 квт/с, бир суткада 80 т чигит ўтказади.



52-расм. Вальцовкалар тури:

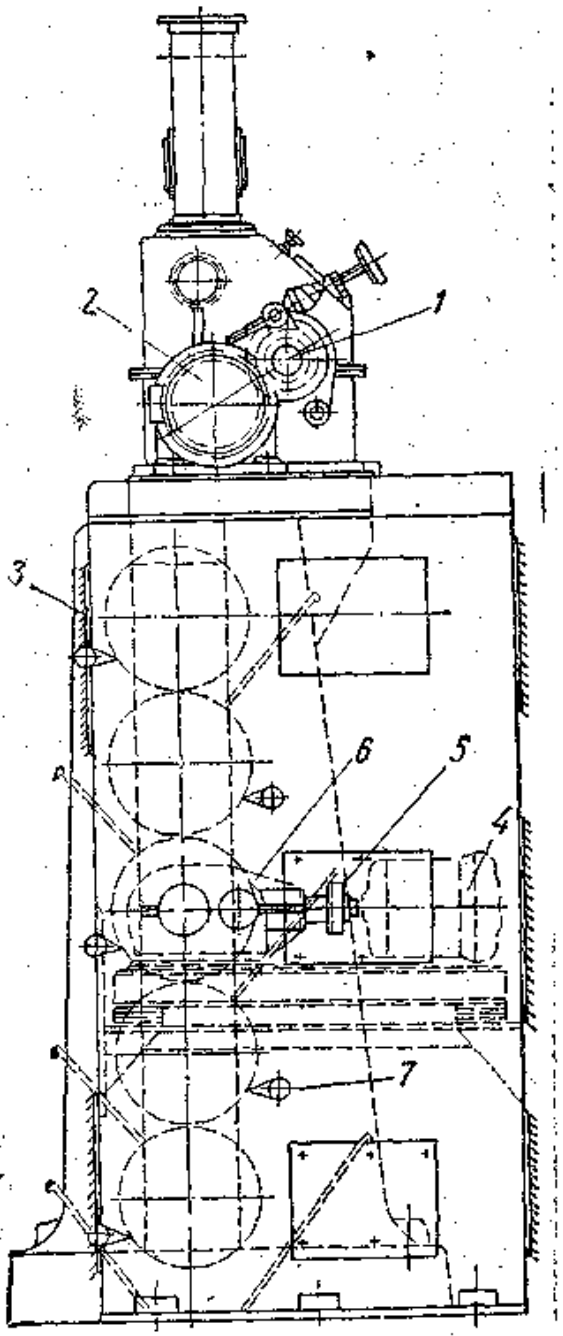
А — бир жуфтли вальцовка: *1* — чўян плита; *2* — ёнбош станиналар. *3* — валиклар букслари; *4* — валиклар; *5* — таъминловчи ковшнинг ўқи; *6* — ковш ўқини ростлаш винти; *7* — маҳкам ўрнатилган валикнинг ўқи ва унга ўрнатилган шкив; *Б* — икки жуфтли вальцовка: *1* — станиналар; *2* — чўян рама; *3* — валиклар; *В* — 5 та валикли вальцовка.



Ҳозир ўқ (вал)лари вазминлаштирилган оғир вальцовка (53-расм) саноат синовидан ўтказилди. Унинг оғирлиги 25 т бўлиб, чигит таъминлагич (1) орқали (агар гуллерланмаган бўлса) аввал мағизни чақадиган дробилкага ва ундан кейин шулхадан ажратилган мағизни янчиш учун *тўппа-тўғри ўқлар устига* тушади.

Ўқларнинг диаметри 100 мм, узунлиги 1250 мм. Биринчи (пастдаги), учинчи ва бешинчи ўқлар редуктор орқали алоҳида моторлардан ҳаракатга келтирилади. Иккинчи ва тўртинчи ўқлар эса ишқаланиш кучи таъсирида ҳаракатланади. Редукторлар билан ўқлар шарнирли муфта ёрдамида бирлаштирилган. *Редуктор билан электр моторлар* вальцовканинг корпуси ичига жойлаштирилганлиги учун уларни бемалол юқорига ёки пастга кўчириш, бирор ўқни тўхтатиш зарур бўлса, бошқа ўқларни тўхтатмасдан унинг ўзинигина тўхтатиш мумкин.

Вальцовканинг узунлиги 3350 мм, кенглиги 3150 мм, баландлиги 5500 мм. Унинг ишини пульт орқали идора қилиб туриш мумкин.



53-расм. Оғир вальцовканинг схемаси:

1 — питатель; *2* — электрмотор; *3* — вентиляция йўли; *4* — валикларнинг электромотори; *5* — тишлашиш муфтаси; *6* — редуктор; *7* — пичоқлар.

Ўқлар орасидан маълум вақт ичида ўтган янчилма миқдори вальцовканинг *назарий иш унуми* деб аталади. Иккита ўқ ўртасидаги оралиқдан силжиб тушаётган янчилма кенг, юпқа лента шаклини олади. Бу лентанинг кенглиги ўқнинг бўйига, қалинлиги эса улар ўртасидаги оралиқ (зазор)га тенг. Ўқлар орасидан тушаётган лента уларнинг айланиш тезлигига тенг тезликда ҳаракат қилади. Агар янчилманинг тўкилма оғирлиги (γ), ўқнинг диаметри (D), узунлиги (L), айланиш сони (n) ва улар орасидаги оралиқ (δ) маълум бўлса, вальцовканинг иш унумини қуйидаги формулага мувофиқ аниқлаш мумкин:

$$Q = 188{,}4\,D \cdot L \cdot n \cdot \delta \cdot \gamma$$

Бу формула соддалаштирилгандан кейин қуйидаги кўринишда бўлади:

$$Q = 360 \cdot v \cdot L \cdot \delta \cdot \gamma = \frac{3600\,\pi \cdot n}{50} \cdot L \cdot D \cdot \gamma$$

Бу формуладан вальцовканинг максимал иш унуми топилади. Одатда, ўқдан тушаётган янчилма лентасининг икки томони калтароқ бўлади ва унинг тушиш тезлиги ўқнинг айланиш тезлигидан кам бўлади (чунки янчилма силжиб тушади); шунинг учун бу формулага A ва C тузатиш коэффициенти киритилади. A ва C коэффициентлар ҳар қайси машина ва товар (материал)учун ҳар хил бўлиб, тажриба йўли билан топилади. Баъзи вальцовкалар ва мойли уруғлар учун A ва C коэффициентларнинг қиймати 10-жадвалда келтирилган.

10-жадвал

Турли вальцовкалар ва ёғли уруғлар учун A ва C коэффициентларнинг қиймати

Вальцовкалар конструкцияси	Ёғли уруғлар	C	A
Текис бир жуфтли вальцовка	Ловия	0,822	0,0309
Новсимон ўйилган бир жуфт горизонтал ўқли вальцовка	Ловия	0,406	0,119
Беш ўқли вертикал вальцовка	Кунгабоқар	0,256	0,0174

Агар ўқлар оралиғи ҳисобга олинмаса:

$$Q = A \cdot D \cdot L \cdot n \text{ т/сутка бўлади;}$$

ёки қуйидаги кўринишни олади:

$$A = 188{,}4 \cdot C \cdot \sigma \cdot \gamma$$

Тўкилма оғирлик турли уруғлар мағзи учун турлича бўлиб, ҳар хил цехларда (хусусан, гуллерлашда) мағизнинг қай даражада майдаланганлигига боғлиқ.

Ўқларнинг айланиш цзасида доим мағиз бўлганда $\frac{1}{K}$ нинг қиймати 1 га тенг бўлади: $\frac{1}{K}$ ва $\frac{1}{K_1}$ лар 1 га тенг бўлганлиги учун вальцовканинг юқорисида албатта, питатель бўлиши керак.

Ўқларнинг узунлиги (l) ва айланиш тезлиги (v) ўзгармас миқдор бўлиб, қолган миқдорлар ўзгарувчандир.

Кунгабоқар мағзининг намлиги 5,5—6,5% ва пўчоғи 8,0% бўлса, яхши янчилма ҳосил бўлади. Бундай янчилма тешиклари 1 мм ли элакдан ўтказилганда, 60% янчилма ўтиши керак. Кунгабоқар мағзи, асосан беш ўқли вальцовканинг ўқлари орасидан уч марта ўтказилиб янчилади.

Ловия савағич машинада майдаланиб, сепараторда эланади, сўнгра ясси қилиб эзадиган вальцовкада янчилади. Янчилма 0,25—0,30 мм қалинликда ва баргсимон шаклда бўлиши учун мағизни

вальцовкага беришдан олдин ёпиқ шнек ёки қасқонда қиздирилади. Вальцовкага тушаётган мағизнинг намлиги 8,0—9,5 % ва температураси 60—70° бўлиши керак.

Ерёнғоқ мағзи 8,5% намлигида яналоқ қилиб янчадиган бир жуфт ўқли вальцовкада эзилади ёки 16 даррали савағич машинада майдаланди.

Кунжут мағзи питателининг юзаси майда тарам-тарам новли беш ўқли вальцовкада эзилади.

Зиғир уруғи беш ўқли вальцовкадан тўрт марта ўтказилиб, сўнг эланганда тешиклари 1 мм ли элакдан 70,0% янчилма ўтадиган қилиб янчилади.

Наша уруғи марқаздан қочма куч принципида ишланган Беляев машинасида майдаланади ва эланади, сўнгра беш ўқли вальцовкада эзилади. Бу вальцовка уст томондан учта валининг сирти тарам-тарам чизиқли қилиб ясалган.

Индов уруғи 10% намлигида беш ўқли вальцовкадан тўрт марта ўтказилиб, тешиклари 1 мм ли элакда эланганда, 65—70% янчилма ўтадиган қилиб эзилади.

МАЙДАЛАЙДИГАН ВА ЯНЧАДИГАН АППАРАТЛАРНИ ИШЛАТИШДА ХАВФСИЗЛИК ТЕХНИКАСИ

Юқорида айтилганидек, чигитни ва ёғли бошқа уруғларни майдалаш, пўчоғидан ажратиш ва мағзини янчиш учун хилма-хил мураккаб машиналар ишлатилади. Бу машиналардан фойдаланишда қуйидаги қоидаларга риоя қилиш: иш даврида агрегат узлуксиз равишда тўлдириб ва бўшатиб турилиши, бирор қисмлари синган вақтда автоматик равишда тўхтайдиган бўлиши керак. Иш вақтида мумкин қадар гард-чанг бўлмаслигини таъминлаш зарур.

Авария вақтида машинани тез тўхтата олишни билиш шарт.

Хомашё фақат магнитланган барабандан ўтгандан кейингина уни бу машиналарга солиш, мойлаб туриладиган деталларни ҳимоялаб қўйиш зарур.

Ҳамма машиналарда тормозловчи механизмлар бўлиши керак. Бу машиналар ишлаётган вақтда уларни тозалаш, тузатиш, айланувчи қисмларини беркитиб турадиган панжараларни олиб қўйиш қатъий ман этилади.

Гуллер, сепаратор, вальцовка ва бошқа машиналарни хавфсиз ишлатиш учун лойиҳалаш ва монтаж вақтида улар орасидаги масофа 1 м дан кам бўлмаслигини таъминлаш керак. Агар бу машиналар цехда темир-бетон супачаларга ўрнатиладиган бўлса, у вақтда пол билан супа орасидаги масофа 1,5—2 м дан кам бўлмаслиги зарур. Бундай супачани баландлиги 900 мм дан кам бўлмаган панжара билан эҳтиётлаб қўйиш зарур.

Сирпанувчи рамалар, шкив, шестерня ва бошқа айланувчи қисмлар тўр панжара ёки тунука қопқоқлар билан беркитиб қўйилиши керак.

Сепараторнинг савағичи хавф етказмаслиги учун ундан шулхани чиқариб юборадиган тешикнинг диаметри 90 см дан кичик

бўлмаслиги керак. Вальцовканинг ўқларига ёпишиб қолган мағизни калтак ёки қўл билан тозалаш мумкин эмас. Бунинг учун вальцовкага ўрнатилган махсус пичоқлар бор. Вальцовка ишлаб турган вақтда унинг қопқоғини очиш қатъий ман қилинади.

ПРЕССЛАШ ЦЕХИДА ЯНЧИЛМАНИ ҚАЙТА ИШЛАШ

Прессланш цехи ёғ ишлаб чиқариш корхонасининг энг муҳим звеноси ҳисобланади. Бу цехга янчилган маҳсулот шнек орқали келади. У бу ерда дастлаб иссиқлик ва сув таъсирида физик-химиявий ўзгаришларга учрайди. Бундай таъсир этишдан мақсад ундан энг кўп ва сифатли ёғ олишдан иборат.

Иссиқлик ва сув таъсирида мағизда қандай ўзгаришлар юз беради?

Юқорида айтиб ўтилгандек, чигит таркибида оқсил, мой, ҳар хил пигментлар ва госсипол — коллоид бирикма бўлади. Бу қисмнинг ярмидан кўпроғини оқсил моддалар ташкил этганлиги сабабли улар (оқсиллар)нинг физик хусусиятлари гель қисмининг физик хусусиятларига ҳам таъсир этади. Оқсиллар коллоид табиатли бўлиб, сувда бўкади, температура ва органик эритувчилар таъсирида эримайди. Чигит таркибида 10 дан ортиқ ҳар хил аминокислотали оқсиллар бўлиб, булардан фенилаланин, лецитин, гликоколь ва аргинин энг кўп учрайди.

Мағиз таркибидаги турли аминокислоталардан тузилган оқсил моддаси гель ҳолатдаги молекулалар тўпламидан иборат бўлиб, сув таъсирида коллоид эритма ҳосил қилади. Бу эритмада сув коллоид молекулаларнинг гидрат қобиғи шаклида молекулалар орасига жойлашади. Шунинг учун сув таъсир этган оқсилларда молекулалар тўпламининг зичлиги ва мустаҳкамлиги камаяди. Агар шундай ҳолатдаги оқсил иссиқлик ёки бирор физик таъсирга учраса, у билан табиий равишда боғланган ёғ, қанд, госсипол безчалари ва бошқа моддалар парчаланиб, ажралиб кетади. Бу таъсирлар (айниқса, сув ва иссиқлик) кучайтирилса, химиявий ўзгаришлар ҳам содир бўлиши мумкин.

Гидротермик факторлар чигит таркибидаги оқсилларнинг сифат жиҳатдан ўзгаришига сабаб бўлади. Чунки сув ва иссиқ таъсирида мағиздаги оқсил молекулалари ички ўзгаришларга учрайди, яъни оқсиллар сувда ва ишқорда яхши эрийдиган ёки бутунлай эримайдиган ҳолатга келади. Бу ҳол кунжаранинг озиқлик хусусиятига салбий таъсир этади.

В. П. Ржехин маълумотларига кўра, сув ва температура таъсирида янчилмадаги оқсиллар турли равишда парчаланиб кетади. Агар янчилманинг нами кам бўлса ва юқори температурада қовурилса, таркибидаги эрийдиган азот (оқсиллар) эримайдиган ҳолатга ўтади. Сувда эрийдиган оқсиллар иссиқликка чидамсиз бўлиб, температура 100° гача кўтарилганда эримайдиган азотга айланади. Қиздириш яна давом эттирилса, нам етарли бўлмаса, температура янада ортиши билан улар ишқорда эримайдиган азотга айланиб кетади.

ЯНЧИЛМА НАМЛАНАДИГАН ШНЕК (БУҒЛАТГИЧ)

Янчилмадан энг кўп ёғ олиш учун уни қовуришдан олдин намлаш керак. Намланаётган янчилманинг температурасини 20° дан 50—60° гача кўтариш, намлигини 11—12% га етказиш керак.

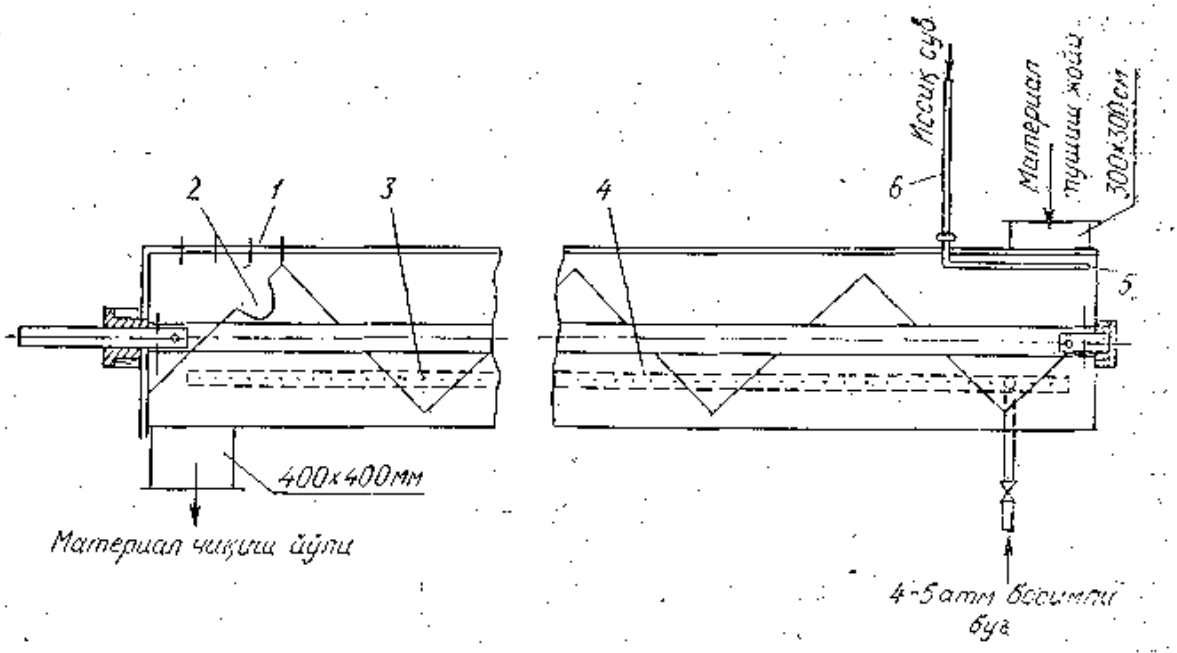
Янчилма уч хил усулда намланади: иссиқ ёки илиқ сув билан, буғ аралаш сув билан, тўйинган буғ билан намланади. Бу процесс қозоннинг юқорисига ўрнатилган шнекда олиб борилади (54-расм).

Сув билан намлаш қолган икки усулга қараганда анча ноқулай, чунки сув янчилмага бир текис сингмай унинг баъзи жойи лой, баъзи жойи тугун-тугун (ичи қуруқ, усти ҳўл) ҳолда бўлиб қолади. Бунда янчилма қозонга тушганда яхши қовурилмайди, демак таркибидаги ёғ ҳам қийинлик билан ажралади. Буғ аралаш сув ёки тўйинган буғ билан намланганда эса янчилма бир текис намланади ва температураси тез кўтарилади. Лекин шуни эсда тутиш керакки, агар янчилманинг ўз намини фақат 1,0% га ошириш лозим бўлса, ўшандагина уни тўйинган буғ билан намлаш мумкин.

Янчилма намланадиган шнекнинг ичига майда тешикли труба ўрнатилади, шу труба орқали сув ёки буғ юборилади. Янчилма шнекдан ўтаётганда намланиб исийди, сўнг қозонга тушади. Шнекнинг узунлиги 2—3 м, винтининг узунлиги 400—500 мм бўлиб, бир минутда 100 марта айланади.

Шнекда сарфланадиган иссиқлик қуйидаги формулага мувофиқ ҳисобланади:

$$Q = G \cdot 0{,}6\,(t_2 - t_1),$$



54-расм. Намлаб иситувчи аппаратнинг схемаси:

1 — қопқоқ; *2* — шнек парраги; *3* — шнекнинг 4 мм ли тешиклари; *4* — диаметри 57 мм ли труба; *5* — труба тагидаги 4 мм ли тешиклар; *6* — диаметри 18 мм ли труба.

бу ерда: G — иситиладиган янчилманинг оғирлиги; 0,6— янчилманинг иссиқлик сиғими; t_1— янчилманинг дастлабки температураси; t_2— янчилманинг намлангандан кейинги температураси; $G=1000$ кг деб олсак:

$$Q = 1000 \cdot 0{,}6\,(50-20) = 75372 \text{ кЖ}.$$

Агар янчилманинг шнекка боргунча бўлган намлиги 7,85% бўлса, у ҳолда унда:

$$W = \frac{1000 \times 7{,}85}{100} = 78{,}50 \text{ кг сув бўлади.}$$

Бу сувни 20° гача иситиш учун юқоридаги формулага мувофиқ: $Q=78{,}5 \cdot 0{,}6\ (50-20)=5912$ кЖ[1] иссиқлик керак бўлади. Шнекка 3 атм босимли буғ берилса, у ҳолда:

$$P = \frac{Q_1 + Q_2}{i};$$

$$P = \frac{(75372 + 5912)}{518{,}1} — 15{,}7 \text{ кг буғ керак.}$$

518,1—3 атм ёки 304 кн/м² да сувнинг буғга айланиш иссиқлиги.

Бу шнек асосан чигитдан ёғ олиш схемасида ишлатилади.

Кунгабоқар пистасини қайта ишлашда *инактиватор* деб аталадиган буғлатгич шнекдан фойдаланилади. У ВНИИЖ томонидан ишлаб чиқилган. Бу шнек чигит учун мослаштирилган буғлатгич шнекдан анча устун туради, чунки унинг девори ва ўқига янчилма ёпишмайди, эксплуатация шароити ва шнек ишини назорат қилиб туриш осон бўлади.

Инактиваторда кунгабоқар янчилмаси 80—85° гача қиздирилади, намлиги 8—9% га етказилади. Инактиваторда янчилма таркибидаги липаза, фосфолипаза ферментларининг активлиги сусаяди, глицерин ва фосфатидларнинг гидролитик парчаланишига йўл қўйилмайди, натижада форпресс ёғида гидратацияни қийинлаштирувчи фосфатидлар ва соф ёғ кислоталарнинг миқдори камаяди.

Инактиваторнинг иш унуми 100, 200, 400 ва 600 т/сутка. У серёғ кунгабоқар пистасини қайта ишлашга мослаб чиқарилган.

Янчилма буғлатгич шнек ёки инактиватордан кейин қозонларга тушади. Буғлатгич шнекда бошланган химиявий ўзгаришлар янчилма қозонга тушгандан кейин ҳам давом этади. Иссиқлик, намлик ва механик процесслар узлуксиз, лекин оптимал миқдорий кўрсаткичлар билан давом этиши натижасида у пластик ҳолатга келади. Ҳар хил ёғли уруғлар учун бу шароит (намлик, иссиқлик ва механик таъсир) ўзига хос параметрга эга.

СССРдаги баъзи ёғ заводларида (пахта ёғи ишлаб чиқарадиган заводлардан ташқари) янчилмани қозонга тушириш олдидан ёғ оладиган «фораппарат»га туширилади, у ерда дастлабки 70% ёғи олингандан кейин, қовуриш учун қозонга узатилади.

---

[1] Бу ерда ва келгуси бетларда учрайдиган ккал ни кЖ га айлантириш учун у 4,184 га кўпайтирилиб борилади.

ДАСТЛАБКИ ЁҒ ОЛИШ

Бу процессни уч усулда: а) шнекли прессларёрдамида биринчи ва иккинчи пресслаш; б) аввал Скипин аппаратида ёғини олиб, сўнг кунжарани охирги марта шнекли прессда эзиш; в) дастлаб Коваленко-Кичигин-Яковенколар аппаратида ёғини олиб, кейин шнекли прессда эзиш ёки экстракциялаш йўли билан олиб бориш мумкин.

Икки марта пресслаш йўли билан хомашёдан энг кўп ёғ олиш усули биздаги заводларда кам қўлланилади.

СКИПИН УСУЛИДА ЁҒ ОЛИШ

Илгари ёғли уруғдан (кунжут, зиғир, чигитдан, қовун-тарвуз уруғидан) мойжувозларда ёғ олиш вақтида жувозкашлар уруғни дастлаб илиқ сув билан намлаб, сўнг жувозга солар эдилар. 1930 йилда А. И. Скипин биринчи бўлиб, янчилмадан аввал сув ёрдамида саноат миқёсида ёғ олиб, сўнгра уни пресслашни таклиф этди. Бунинг учун у С-2, С-3 ва С-4 маркали форчанлар ихтиро қилди. А. М. Голдовский бу процессни назарий жиҳатдан тушунтириб, янчилмадан ёғ олишда сувнинг механик таъсирини қуйидагича ифодалайди. Янчилмага сув қўшилганда унинг гель қисми бўкади ва бир қанча ўзгаришлар содир бўлади; гель қисмнинг пластиклик ҳолати йўқолади, янчилма моддаларининг қисмлари бир-бирига ёпишиб, майда заррачалар ҳосил қилади. Янчилмадаги ёғнинг ҳолати ўзгаради ва таркибидаги моддаларда биохимиявий ўзгаришлар юз беради. Сув каналчалар орасидаги ёғни сиқиб чиқаради.

Иш одатдагича (Скипин аппаратисиз) олиб борилганда янчилма нормал равишда намланганлиги учун, сув унга секин-аста бир текис сингади ва бундай ҳолда кўп сув сарфланмайди. Скипин усулида намлашда эса янчилмага кўп сув қўшилади, унинг моддалари жуда тезлик билан бўкади. Намлаш процессининг максимумида бўкиш тезлиги ортиб, янчилма сувга тўйинганда у нолга тенг бўлиб қолади. Янчилмани намлашда у яхшилаб аралаштириб турилса, сув тез сингади. Янчилма қанча серёғ бўлса, сув шунча секин сингади.

Сув сингиши натижасида янчилма гель қисмининг пластиклиги камаяди. Шунинг учун ҳам бундай массани қўлга олиб, секин сиқиб кўрилса, ёғи оқиб тушади. Пластиклиги ортган янчилманинг алоҳида қисмлари бир-бири билан ёпишиб, йирик агрегатлар ҳосил қилади. Ёғли уруғлар ичида канакунжут уруғининг янчилмаси энг тез суръатда агрегат ҳосил қилади. Зиғир уруғи, чигит, кунгабоқар пистаси янчилмасининг ёпишиш ва агрегат ҳосил қилиш суръати суст бўлади.

Янчилмага сув қўшилганда унинг қисмлари юзасида молекуляр соҳа пайдо бўлади, у қисмларни бир-бирига ёпиштиради ва ҳажмини оширади. Сув гидрат қобиғи ҳосил қилганлиги учун атрофдаги заррачаларни зўр куч билан тортиб туради. Шу тарзда

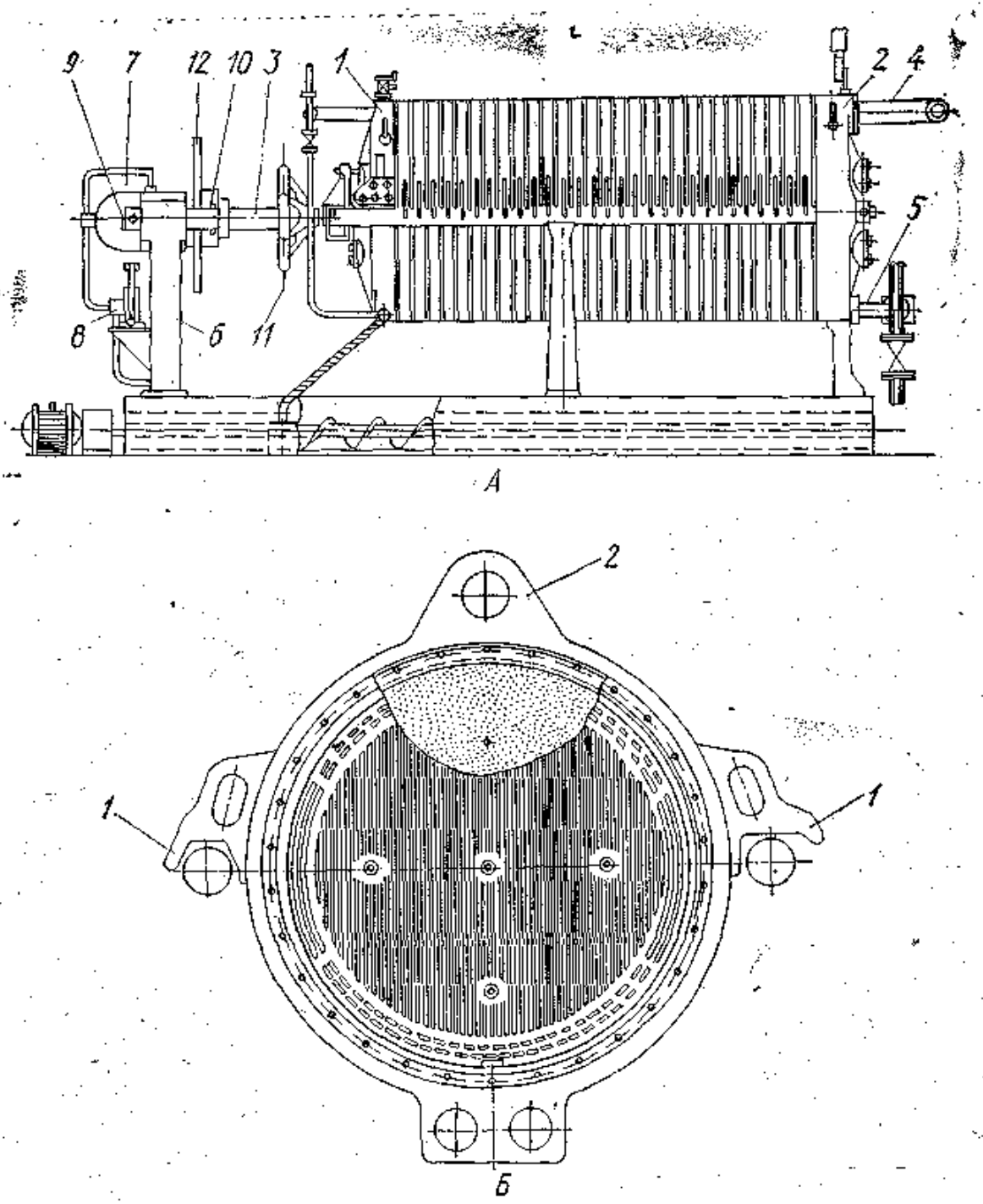
бир неча қават молекулалар ташкил топиб, улар бир-бирини маҳкам тутиб туради. Сув иккала соҳани боғловчи ролини ўйнайди.

Янчилма намланганда сув ҳужайралар элеоплазмасидан ёғни сиқиб чиқаради. Сув қанча кўп бўлса, ёғнинг микротомчилари элеоплазма каналчаларидан шунча кўп сиқилиб чиқиб, молекулалараро тортишиш кучини йўқотади, агрегатларда улар ўрнини сув эгаллайди. Молекулалараро тортишиш кучидан қутулган ёғ микротомчилари бир-бири билан қўшилиб, йирик томчилар шаклида тўпланаборади. Шундай қилиб, А. М. Голдовский фикрича, сув ёрдамида форчанларда энг кўп ёғ ажратиб олиш мумкин экан. К. Е. Леонтьевский эса бунга қарама-қарши ўлароқ, ўз назариясида заррачаларнинг бир-бирига ёпишишига сув миқдорининг ортиши сабаб бўлмайди, дейди. Бунинг сабаби бошқа. Биринчидан, янчилмани аввал намлаб, сўнг қиздирилганда (мезга тайёрлаш вақтида) сувнинг бир қисми заррачаларда қолиб, уларни бўктириши мумкин. Иккинчидан, маълумки, янчилмага сув ва иссиқ билан таъсир этилганда у денатурация (ўзгариш)га учрайди, унинг оқсил моддалари сув, туз ёки ишқор эритмаларида ёмон эрийдиган (ёки бутунлай эримайдиган) шаклга ўтади. Оқсилларнинг ўзгариб, глобуляр ҳолатдан фибрилляр ҳолатга ўтиши улар эриш хоссасининг камайишига сабаб бўлади. Бундай ўзгариш натижасида янчилма заррачалари ғоваклашиб қолиб, улар йирикроқ бўлиб қолганга ўхшаб кўринади. Учинчидан, янчилмани намлаш ва қиздириш вақтида таркибидаги моддалар бир-бири билан реакцияга киришиб, янчилма заррачалари йириклашади.

Яна шуни айтиш керакки, Скипин аппаратида янчилма оптимал структурага эга бўлганлиги ва унга сув билан таъсир этилганлиги учун ёғ оқиб тушмайди. Бунинг бошқа сабаблари бор. Буни қуйидаги мисол билан исботлаш мумкин. Кунгабоқар мағзи увалаб майдаланганда у ёғсимон (мазеобразный) массага айланади. Таркибида 58,0% мой ва 3,8% сув бўлган ана шу масса микроскопда қаралса, ёғ бўлмаган моддалар ёғда жойлашиб олганлигини кўриш мумкин. Бу масса центрифугада айлантирилса, 45,0% ёғ оқиб тушади. Ярим ёғсизлантирилган масса яна эзилиб, қайтадан центрифугаланса, қолган ёғ ҳам чиқади. Зиғир, чигитнинг мағзидан ҳам шу тариқа ёғ олиш мумкин. Янчилма коллоид-дисперс система бўлганлиги учун ўз сатҳида эркин энергия запасига эга бўлиб, уни камайтиришга интилади. Шу сабабли янчилманинг сатҳи кичраяди ва ёғ томчилари бир-бири билан қўшилиб оқиб кетади.

Солиштирма сатҳнинг кичрайиши сабабли янчилманинг 80,0% ёғидан сув таъсирида фақат 2,0% ёғ оқиб тушиши тажрибада тасдиқланди. Демак, фақат ёғ олишда сув ва иссиқлик эмас, балки масса солиштирма сатҳининг қисқариши ҳам асосий роль ўйнар экан.

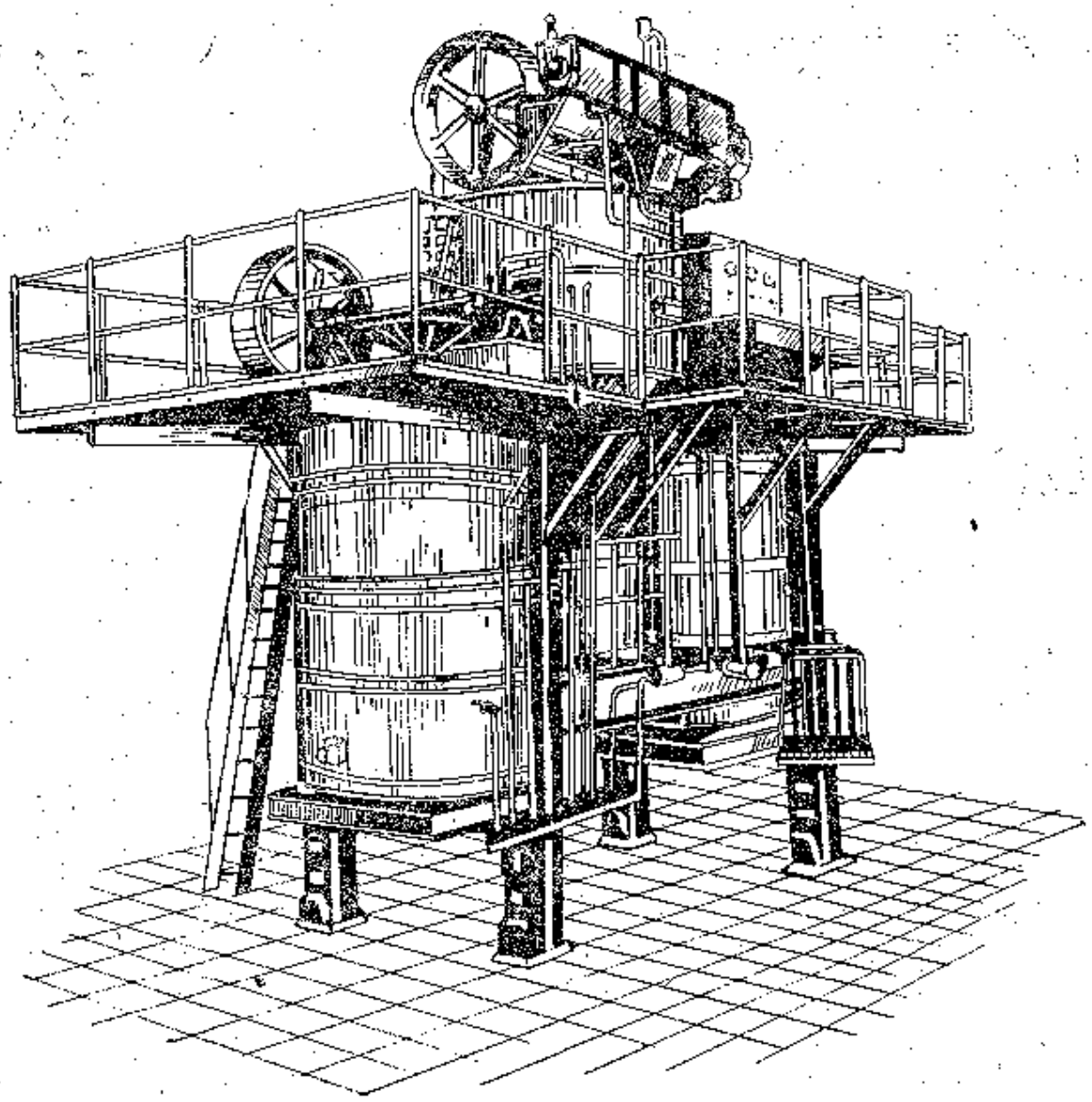
Намланган янчилма Скипин чанида узоқ туриб қолмаслиги керак. Чунки сув таъсирида массада борадиган гидролитик ва ферментатив процесслар бузилади. Натижада таркибидаги ёғ, оқсил,



55- расм. Скипин аппаратининг узунасига (*А*) ва кўндаланг (*Б*) кесиги (рақамлар изоҳи текстда берилган).

крахмал ва бошқалар парчаланиб, учувчи ароматик моддаларга айланади, маҳсулот қўланса ҳидли бўлади ва ёғнинг сифати бузилади.

Скипин усули кунгабоқар, канакунжут, ерёнғоқ ва кунжутдан ёғ олишда қўлланилади. Бунинг учун Скипин аппаратидан фойданилади (55- расм). Бу аппарат клапанли қўш қават цилиндрли чандан иборат бўлиб, марказидаги айланувчи ўққа (*1*) пичоқли қоргич (*2*) ўрнатилган.- Аппаратнинг туби тешикларининг диаметри 12 мм ли панжарали секциялардан тузилган. Ҳар қайси панжарали секция тешигининг диаметри 17 мм бўлган панжара-



56- расм. С-4 маркали форчан.

ли клапан билан беркитилган. Бу клапанлар йўналтирувчи шатак (*3*) ёрдамида айланадиган гардиш (*4*) га бирлаштирилган. Паст томонидаги тешикли клапан (*5*) эса ҳаракатланувчи гайкали панжара билан винтли вал (*7*) га бириктирилган. Унинг охирида штурвал (*8*) бор. Штурвал айланган вақтда клапанлар силжийди ва унинг айланишига қараб аппаратнинг тубидаги тешикларни гоҳ очиб, гоҳ ёпиб туради. Аппаратнинг тубида ярим ёғсизланган мағиз чиқадиган тешик (*9*) бор. Унинг клапанида ёғ оқиб чиқадиган панжара бор. Уни бошқа (*10*) штурвал идора қилиб туради. Бу штурвалнинг ўқига тишли рейка билан илашган шестерня ўрнатилган. Агар штурвал ўнгга айлантирилса, клапан ёғ чиқарувчи тешикни очади ва ёғи чала сиқилган мағизни тўкади.

Кейинги йилларда Скипин С-4 маркали янги аппарат тавсия этди (56-расм). Бу аппарат асосан тайёрловчи қасқон, ёғ олувчи агрегат, сув солинган бочка, қуритувчи қозоннинг иккита колонкаси ва ёғ тўпловчи бочкадан иборат бўлиб, валининг диаметри 2000 мм ва баландлиги 700 мм. Қасқонининг қопқоғида процесс назорат қилинадиган иккита тешик бор. Аппарат тубида

350×350 мм ли иккита дарча бўлиб, уларни буғ-қулф ёрдамида бекитиб ёки очиб туриш мумкин.

Массани аралаштириб туриш учун қасқоннинг цилиндрсимон қисмига 30° бурчак остида сатҳи 300 мм ли капгир, ичига 25° бурчак остида учи 100 мм ва юқори томони 120 мм ли пичоқ (қорғич) ўрнатилган. Массани намлаш учун қасқоннинг юқори томонида форсунка бор. Буғ юбориш учун қасқоннинг тубига тешигининг диаметри 4 мм бўлган конус шаклли 4 та сопло ўрнатилган.

Янчилмага юқори босимли буғ бериш учун аппаратнинг тубига концентрик иккита ҳалқа — труба ўрнатилган. Булардан бирининг диаметри 1600 мм, иккинчисиники 1000 мм. Бу трубаларнинг биринчисидан 8 та, иккинчисидан 4 та кичик трубалар чиқади, уларнинг учи қасқоннинг тубига бирлаштирилган бўлади. Шу йўл орқали қасқон тубига юқори босимли буғ бериб турилади. Тайёрлайдиган ва ёғ олинадиган қасқонларнинг қоргичи умумий тик ўқнинг айланишидан ҳаракатга келади.

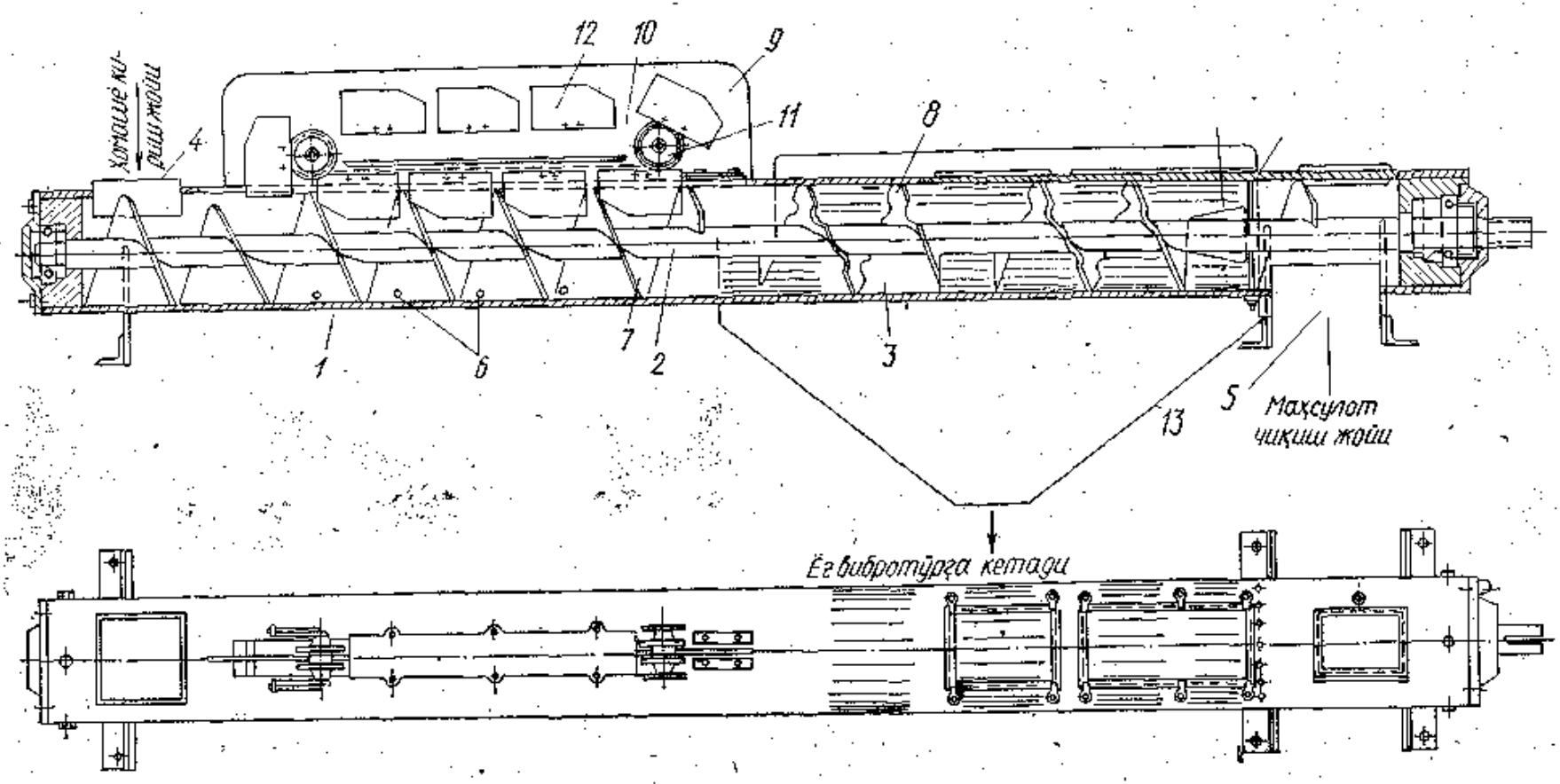
Қуритувчи қозонларнинг колонкасида 4 тадан қасқон бор. Юқоридаги 3 та қасқон ёнбошидан ва тубидан қиздирилади. Пастки қасқон эса фақат тубидан қиздирилади, холос. Маҳсулот қасқондан-қасқонга диаметри 238×280 мм ли тешиклар орқали автоматик равишда тушиб туради. Энг пастдаги қасқоннинг ёнбошидаги иккита тешик орқали чиқиб кетади. Юқориги 3 та қасқонда чўяндан ясалган капгирлар бор. Пастки қасқонлар эса учида қоргичи бор пўлат капгир билан таъминланган. Капгирларнинг ҳаммаси минутига 27 марта айланадиган тик ўққа ўрнатилган бўлиб, қуввати 29 квт ли мотордан ҳаракатга келади.

Қуритувчи қозонларнинг ҳамма қасқони ёнбош тешикларга ёпишиб турган тешикли найчалар орқали шамоллатиб турилади. Шиберни қўл билан очиш ёки ёпиш йўли билан шамоллатишни ростлаб туриш мумкин.

Скипин аппаратида ёғи чала сиқиб олинган (чала ёғли) мезга тешикларининг диаметри 2 мм бўлган ғалвирдан 50—60% ва тешикларининг диаметри 3 мм ли ғалвирдан 25% ўтади. Массанинг қисмлари бир хил структурали бўлмаганлиги учун ўрта ҳисобда мезга 7,2—7,85% намликка эга бўлса ҳам, йирик бўлакларининг намлиги 10,0% дан ортиб кетади, майдаларининг намлиги эса 5,0% дан ҳам кам бўлади. Шу сабабли аппаратдан чиққан мезгани бевосита прессга юбориб бўлмайди, уни аввал қўш ўқли вальцовкада майдалаш керак. Бу вальцовкада мезга барғсимон структурага эга бўлади, шундан кейин қолган ёғни пресслаш ёки экстракциялаш йўли билан олиш осонлашади.

КОВАЛЕНКО, КИЧИГИН-ЯКОВЕНКО АППАРАТЛАРИДА УЗЛУКСИЗ УСУЛДА ЁҒ ОЛИШ

Мезгани кучсиз сиқиш йўли билан энг кўп миқдорда ёғ олиш учун Коваленко, Кичигин-Яковенко аппаратларидан фойдаланилади. Янчилма 5 валли (ўқли) вальцовкадан ўтгандан сўнг (мумкин қадар қисқа йўл билан) бевосита аппаратнинг намловчи ва иси-



57-*расм.* Н. П. Коваленко аппарати (рақамлар изоҳи текстда берилган).

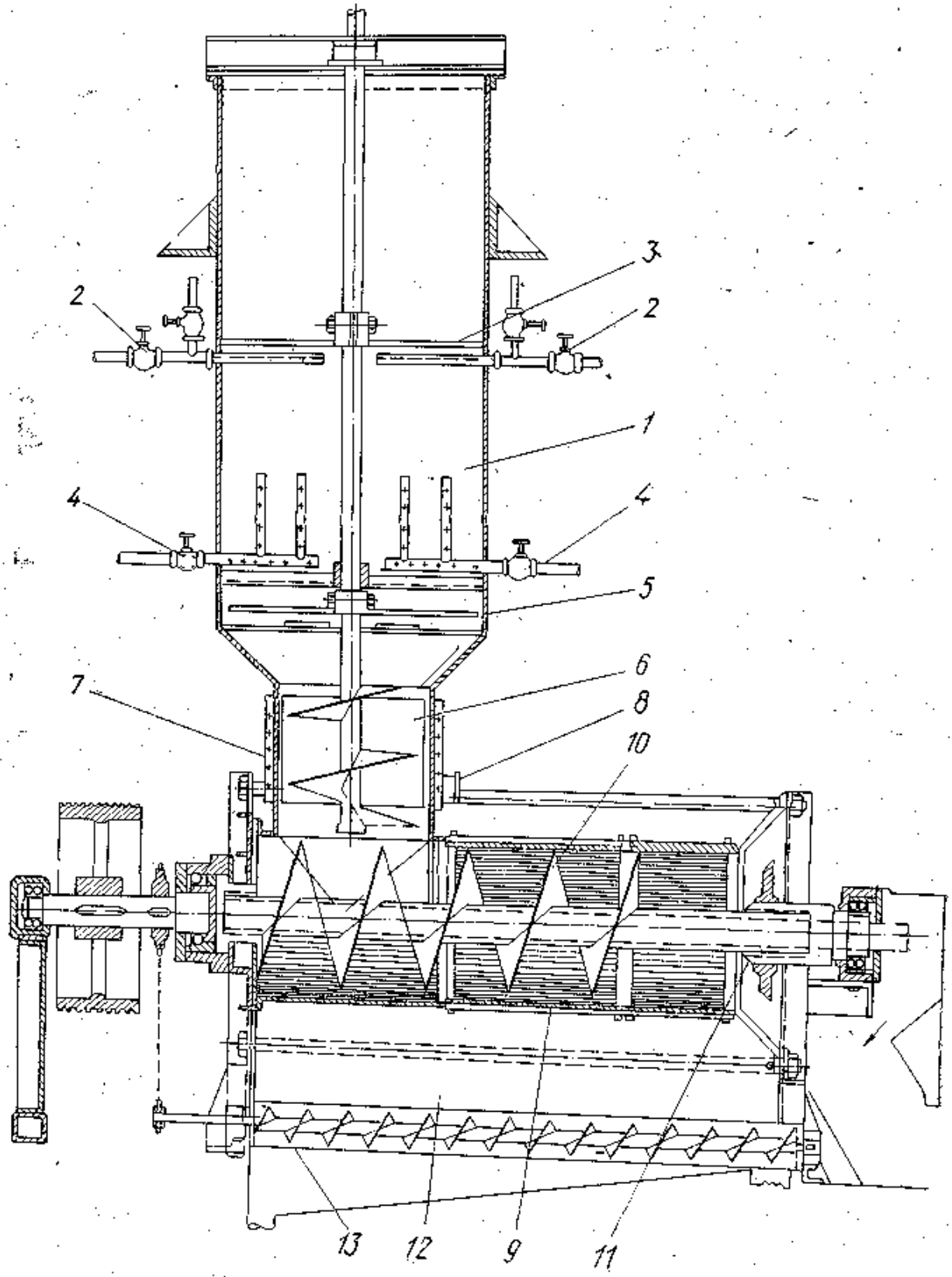
тувчи шнегига узлуксиз равишда тушиб туради. Унинг юқори қисмида намланиб ва буғланиб, охирги қисмида прессланади. Бу аппаратда янчилма бир вақтнинг ўзида сув ва иссиқлик таъсирига учрайди ва кучсиз сиқилади. Юқорида (Скипин усулини таърифлашда) айтилган сабабларга кўра ёғ оқиб туша бошлайди.

Коваленко аппарати қуйидагича тузилган (57-расм). Унинг диаметри 250 мм ва узунлиги 3186 мм ли ёпиқ цилиндри (*1*) ичидаги ярми тўғри (*7*) ва ярим эгри профил (*8*) ли шнек (*2*) минутига 25 марта айланиб туради. Бу шнек асосан уч қисмдан иборат бўлиб, биринчи қисми намловчи (буғловчи), иккинчиси аста-секин сиқувчи ва ниҳоят учинчиси қаттиқ сиқувчи пресс деб аталади. Цилиндрнинг товар қабул қилувчи (*4*) ва уни чиқарувчи иккита туйнуги (*5*) бор. Цилиндрнинг биринчи қисмига юқори босимли буғ кирадиган труба қўйилган. Юқорисига шнек ўрамларини тозалайдиган мослама *9* ўрнатилган. Мослама занжир (*10*), юлдузча (*11*) ва қоргич (*12*) лардан ташкил топган. Цилиндрнинг иккинчи ярмига ёғ тўпланадиган бак (*13*) тиркаб қўйилади. Ўққа конус (*14*) маҳкамланган бўлиб, унинг ёрдамида янчилма яна ҳам ёғсизланади. Ёғсизланган янчилма кунжара тарзида пастки туйнук (*5*) орқали чиқариб юборилади.

Кичигин-Яковенко аппаратининг иш принципи Коваленко аппаратидан деярли фарқ қилмаса ҳам тузилиши жиҳатидан бир оз фарқ қилади (58-расм). У диаметри 800 мм, баландлиги 900 мм бўлган вертикал цилиндр (*1*) дан иборат бўлиб, унга икки хил форсунка ўрнатилган. Форсункаларнинг бири (*2*) дан юқори босимли тўйинган буғ берилиб, янчилма иситилади. Иккинчи пастки форсункалар (*4*) дан қўшимча буғ берилиб, янчилма намланади. Янчилмани аралаштириш учун минутига 24 марта айланадиган капгир — пичоқ (*3*) ўрнатилган.

Цилиндрнинг тубидаги капгир — пичоқ (*5*) лар қовурилган мағизни таъминловчи (*6*) га узатади. Бу жойда сиқилган янчилмадан ёғ оқиб чиқади ва тўр ҳалқа (*7*) орқали труба (*8*) га тушади. Таъминловчидан товар горизонтал прессга берилади. Ундан чиқаётган ёғ зеер (*9*) нинг тешикчалари орқали чиқиб кетади. Горизонтал прессниng конуссимон шнекли ўқи бўлиб, унинг диаметри кириш жойида 96 мм, чиқиш жойида 148 мм. Бу шнек ўрамининг қадами 237 мм. Товарни ўқнинг охирида лентасимон кесилган конус (*11*) янада сиқади. Ёғ тўпланадиган идиш (*12*) дан ёғ шнек (*13*) орқали чиқиб кетади. Прессниng ўқи текстроп контрпривод орқали қуввати 10 квт ли электр мотордан ҳаракатга келади ва минутига 8 марта айланади. Намловчи аппаратнинг қоргичи занжир орқали редукторнинг ўқидан қувват олиб ҳаракатланади.

Скипин ёки Коваленко, Кичигин-Яковенко аппаратларидан чиққан серёғ кунжарани шнекли прессларда иккинчи марта пресслаб ёғ олинади. Шундан сўнг кунжарада 5,6—6% ёғ қолади. Агар зарур бўлса, бундай кунжара ёғ-экстракция заводларига юборилади.



58- расм. В. П. Кичигин ва Д. Е. Яковенко аппаратининг схемаси (рақамлар изоҳи текстда берилган).

Мағиз гидротермик таъсирга учрагач, етилади. Етилган товар мезга деб аталади. Бу етилган (қовурилган) мағиз ўзига хос бир тузилиш (структура) га эга бўлади. Қозоннинг энг пастки қасқонидан чиқаётган мезга талқонсимон, тўқ сариқ рангли, температураси 108—110° бўлиб, намлиги 3,5% дан ошмаслиги керак.

Мезгани икки марта пресслаб ёғ олинадиган заводларда қозонларнинг бир қисми биринчи (дастлабки) товарни, иккинчи қисми чала сиқилган, серёғ кунжаранинг унини қовуриш учун ишлатилади. Бундай қозонларга кунжара талқони бетўхтов бериб турилиши ва у иссиқ сув ёки буғ (тўйинган буғ) билан намланиб туриши керак.

Талқонни қозоннинг пастки қасқонида ёки экспеллер қозонининг ҳаракатланувчи шнекида тўйинган буғ билан қуритиш мақсадга мувофиқдир. Мезгани иложи борича ҳавосиз шароитда қовуриш керак, акс ҳолда у кислород билан реакцияга киришиб, ачиш процесси бошланишига сабаб бўлади, натижада чиқадиган ёғнинг сифати бузилади.

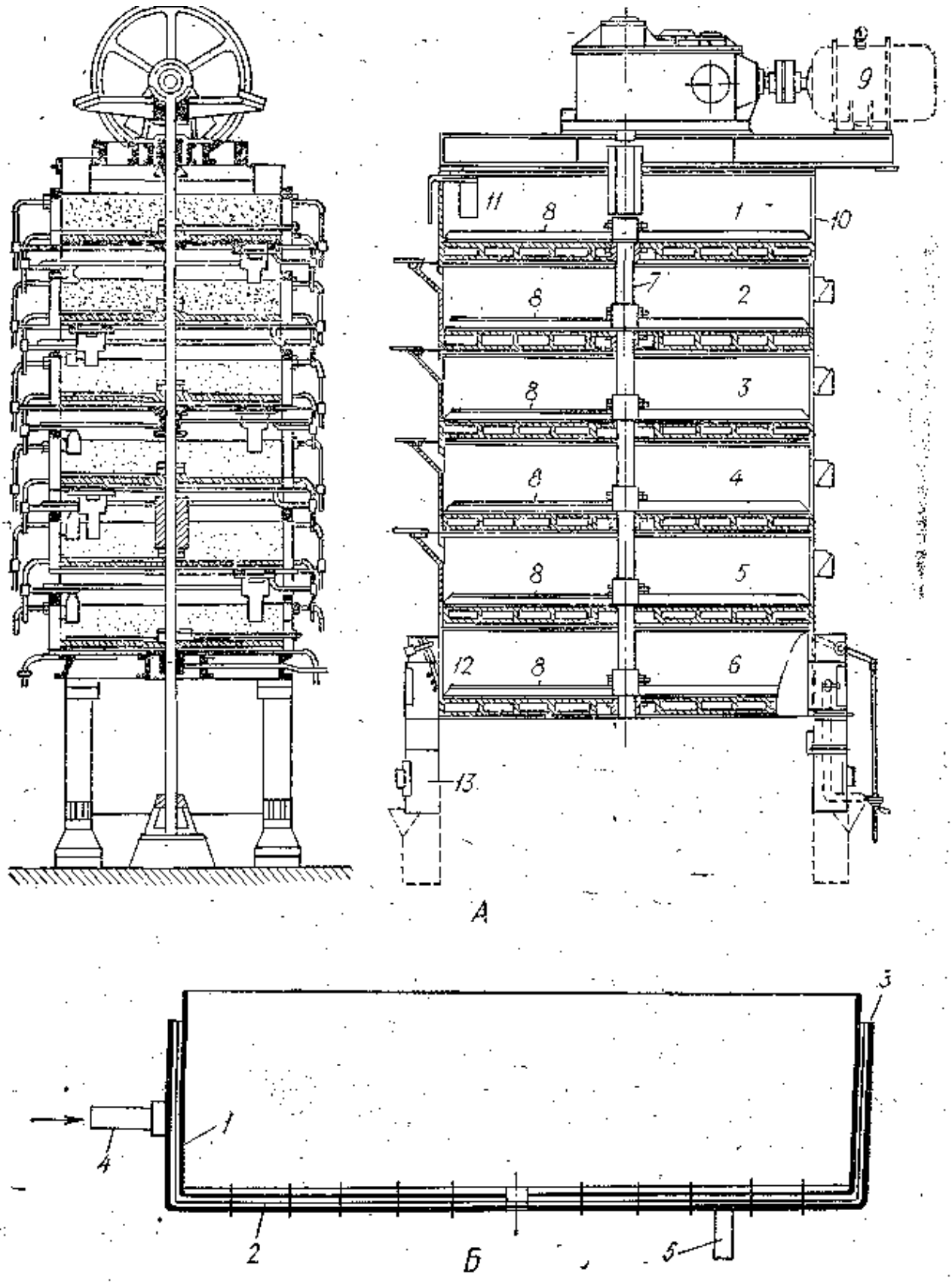
Технология схемаси бўйича қозондан илгарироқ қўйилган намловчи шнек муҳим агрегатлардан ҳисобланади, у ўзидан товар оқимини узлуксиз ўтказиб туради. Товарни яхши аралаштириб, ҳамма қатламини баравар намлаб туради.

Қозон текис қасқон (чан) лардан иборат бўлиб, унинг қорадиган, буғ келадиган, товар қабул қиладиган, иситадиган ва тайёр товарни чиқариб юборадиган қисмлари бор. Қозон бир қасқонли ва кўп қасқонли бўлади (59-расм).

Илгари баъзи кичик ёғ заводларида ўт ёқиб қиздириладиган чўян қозонлар ишлатилар эди. Улар оғир ва ишлатиш ноқулай эди. Ҳозир қасқонли, буғ билан қиздириладиган қозонлардан фойдаланилади. Улар *4, 5, 6, 7, 8* қасқонли қилиб ясалади. Уларнинг қасқони 4—5 атм босимга чидайди. Булардан асосан Ростов машинасозлик заводида ва ГДР даги «Карл Либкнехт» номидаги заводларда ишлаб чиқариладиган қозонлар алоҳида аҳамиятга эга. Бу қозонлар иситиши жиҳатидан икки хил бўлади:

1) қасқонлар фақат тагидан иситилади; 2) қасқонлар ҳам тагидан, ҳам ён томонларидан иситилади.

Қасқонларни алоҳида олиб қараганда уларнинг ички томонидаги девори *(1)* билан ташқариги ғилофи *(2)* чок *(3)* билан бириктирилганини кўрамиз. Буғ штуцер *(4)* га уланган буғ йўли билан қасқоннинг бўшлиқ қисмига кириб, ўз иссиқлигини янчилмага бергач, конденсатга айланади ва труба *(5)* орқали қозоннинг тагига тушади. Қовурилаётган мағиз куйиб кетмаслиги, буғ тенг тарқалиши ва мағиз қатлами бир текис бўлиши учун қозонга парракли пичоқ (қоргич) ўрнатилган бўлиб, у вертикал ўққа болтлар билан маҳкамланган. Бу пичоқлар уч қиррали бўлиб, қасқоннинг деворидан 5 мм, тагидан 2—3 мм масофада ўрнатилади. Шунинг учун мезга қозоннинг девори ёки тагига ёпишиб қолмайди. Мезгани яна



59- расм. *А* — олти қасқонли қозоннинг схемаси:

1 — 8 —қасқонлар; *9* — электр мотор; *10* — ташқи рилоф; *11* — поплавок (маҳсулот қалинлигини кўрсатувчи асбоб); *12* — маҳсулот тушадиган ён тешик; *13* — буғ йўли; *Б* — қасқон (рақамлар изоҳи текстда берилган).

ҳам яхшироқ аралаштириш мақсадида қозоннинг қасқонига пўлатдан ясалган учбурчак шаклли ағдарма тиш (отвал) ўрнатилади. Қовурилаётган мағиз пичоқли қоргич билан айлантирилиб, ағдарма тишга урилади, орқага қайтиб тушади ва яна қоргич билан олдинга сурилади. Натижада мезга қасқон ичида айланиб юриб қовурилади. Тайёр бўлган мезга (қовурилган мағиз) ни қозондан

чиқариб юбориш учун пастки қасқонда махсус тўртбурчак тешик бор.

Янчилма қозоннинг ҳар қайси қасқонида маълум бир вақт бўлади. Шунинг учун ҳар қайси қасқонда унинг физик ва химиявий хоссалари ҳар хил бўлади. Энг юқориги қасқонда нами кўпроқ, температураси пастроқ ва ўзи ёпишқоқроқ бўлса, сўнгги қасқонларда у қуруқроқ, температураси юқорироқ ва мағизнинг ранги ҳамда таркиби ўзгарган бўлади. Маълум бир вақт ўтгач, товар юқориги қасқондан пастдагига туширилади. Бунинг учун қасқонлар бирин-кетин ўрнатилиб, уларнинг тешигига бўғимли қопқоқ ўрнатилган бўлади. Қасқон товар билан тўлмаган бўлса, қопқоқ берк туради. Агар товар кўпайиб кетса, вертикал турган юкли тортқи товарнинг паст-баландлик даражасини кўрсатиб турган стрелкали асбобнинг пастга тушиши орқасида қасқон чўнтагини очиб юборади ва товар юқориги қасқондан пастдагига тушади. Қасқондаги чўнтакни ушлаб туриш учун тиргак қўйилади. Ҳар қайси қасқоннинг сурма зулфинли чўнтаги бор. Завод лабораториясининг ходимлари мезга тайёр бўлган-бўлмаганлигини ва унинг таркибини билиш учун бу чўнтаклардан сменада бир неча марта намуна оладилар. Қасқонлар ичидаги ортиқча буғ ва иссиқлик чиқиб кетиши учун вентиляция тешикчалари бор.

Мағизни намлаш учун қозоннинг юқориги қасқонига унинг радуси бўйлаб махсус труба ўрнатилади. У кронштейн воситасида маҳкамлаб қўйилади. Трубанинг берк томони қасқоннинг пичоғини муфтасига тиркаб туради. Бу трубанинг сатҳида шахмат тартибида жойлашган диаметри 3—4 мм ли тешикчалар бор. Бу тешикчалар қозонда айланадиган товарнинг айланиш йўналишига томон қаратилган бўлиши керак. Шунда уларга талқон кириб қолмайди.

Ишлатилган буғ билан иссиқ буғ аралаштирилиб, тешикли труба орқали юборилади. Ишлатилган буғ мағизни намлайди, иссиқ буғ эса уни иситади. Бу икки хил буғни аралаштириб туриш учун махсус форсунка бор.

Қозонга тушаётган товарнинг намлиги аниқлангач, технолог форсункани вентилларини очиб ёки беркитиб, бу икки хил буғнинг миқдорини ростлаб туради. Янчилма қозонда ортиқча намлаб юборилса, қовуриш вақти узайиб кетади. Натижада мағиз оқсилларининг таркиби бузилади. Шунинг учун уни тўхтовсиз равишда намлаб туриш керак. Қозон иссиқни кўп йўқотмаслиги учун устига ҳимояловчи қатлам (асбест) қопланади.

Қозондан прессга тушувчи мезга нам бўлса, прессда эзилмасдан чиқиб кетаверади, ёғ чиқариш қийин бўлади. Агар у жуда қуриб қолса, кунжаранинг сифати ёмонлашади ва унда ёғ кўп қолиб кетади. Шу сабабли кунгабоқар мағзи учун янчилманинг оптимал намлиги 8,5%, пўчоқ миқдори 7—8% ва қозондан чиқаётган мезганинг намлиги 3—4% бўлиши керак. Чигитнинг мағзи учун янчилманинг намлиги 10—12%, температураси 60—65° дан ва тайёр мезганинг намлиги 4,5—5,5% ва температураси 105° дан ошмаслиги керак.

Қуйида баъзи ёғли уруғларни экстракциялаш олдидан қандай технологияда ишлаш кераклиги устида тўхталиб ўтамиз.

Экстракцияланадиган материал мумкин қадар майда агрегатлардан тузилган бўлиши керак. Шунда ёғ тез ажралиб чиқади. Бу усул билан ёғ олишда товарни аввал форпресслаш керак бўлади. Лекин хом янчилмани қовурмасдан ва прессда сиқмасдан туриб, бевосита экстракцияга юбориш ҳам мумкин. Форпресслагандан сўнг кунжарани экстракциялаш усули билан ишлашда ҳар қайси ёғли хомашё учун ўзига хос бўлган технология режими тузилиши керак.

Мағиз (товар) ни *юмшоқ, қаттиқ* (ёки жёсткий) ва *қуруқ* ҳолда қовуриш усуллари бор. Қуйида ана шу усуллар билан алоҳида танишиб чиқамиз.

МАҒИЗНИ ЮМШОҚ УСУЛДА ҚОВУРИШ

Мағизни юмшоқ усулда қовуриш икки босқичга бўлинади: 1) янчилмани оптимал даражада намлаш ва 2) намланган янчилманинг температурасини секин-аста ошириб қовуриш ва уни қуритишдан иборат. Бунинг учун намлиги 7,5—9,0% ва таркибида 9—10% шулха бўлган товар тешиклари 1 мм ли тўрдан 70% ўтадиган даражада вальцовкада янчилиб, сўнг қозоннинг юқорисидаги намловчи шнекда то намлиги 11—12% бўлгунча буғ билан намланади. Агар мағиз паст сортли чигитдан олинган бўлса, 13—14% гача намланади. Бу намловчи шнекда температура 85—90° гача тез кўтарилиши керак. Бунга эришиш учун темир найчалар орқали намловчи шнекка иссиқ сув ва буғ юборилади. Температура 85—90° га етгач, товар кўп (5—7) қасқонли қозоннинг юқориги (биринчи) қасқонига тушади. Бу қасқонда температура 95—100° дан ошмаслиги керак. Қозоннинг қолган қасқонларида мезга секин-аста қизийди ва қурийди. Товар охирги қасқонга тушганда температура 110° бўлиб, прессга киришда намлиги 3,5—4% бўлади. Бу усул билан ишлаганда қозонга берилаётган буғнинг босими 5 атмосферадан кам бўлмаслиги керак.

Мағизни юмшоқ усулда қовуришда уни намлашдан то у етилгунча пластик ҳолати ўзгариб боради, яъни таркибидаги оқсил моддалар майинлашиб, панжа билан эзганда ёғи оқиб кетадиган, оч сариқ рангли бўлиб қолади. Товарнинг ҳамма қавати баравар намланиши ва қизиши ҳам катта аҳамиятга эга. Бунинг учун, аввало унга намловчи аппарат (шнек) да буғ аралаш сув майда томчи ҳолида жуда кучли босим билан пуркалиши, бундан ташқари, товар яхши аралаштириб турилиши керак. Сувли буғ берилганда товарнинг қатлами қалинроқ бўлгани маъқул. Чунки қалин қатламдан ўтаётган буғ таъсирида мағиз доначалари ўз-ўзидан қизийди, товар сернам қилиб қовурилса, мезга таркибидаги оқсиллар эластик бўлади.

МАҒИЗНИ ҚАТТИҚ (ЖЁСТКИЙ) УСУЛДА ҚОВУРИШ

Бу усул яқин вақтларгача ёғ-мой заводларида ишлатиладиган МП-2, МП-21 маркали ва бошқа шнек-прессларда учун мезга тайёр-

лашда қўлланилар эди. Бунда товар вальцовкада янчилиб, намлиги 7,5—8,0% бўлганда 12—18% шулха аралаштирилиб, тешиклари 1 мм ли элакда эланганда 60% ва паст сифатли чигит эланса, 50% эланма ўтадиган қилиб майдаланар эди. Янчилма намловчи шнекда 11—12% гача намланиб, 70—80° гача қиздирилади. Мезга қозоннинг кейинги қасқонига тушганда 35—50 минут давомида 90—100° гача қиздирилар, энг сўнгги қасқондан чиқишида температураси 115—120° га етар, намлиги эса 2,5—3,5% дан ошмас эди.

МАҒИЗНИ ҚУРУҚ УСУЛДА ҚОВУРИШ

Бу усулда қовуришда янчилма қозонга тушиш олдидан намланмайди. Температура оширилиб, товар пластик ҳолатини йўқотгач, қорамтир рангли бўлиб қоларди. Бундай товардан олинган ёғни тозалаш (ишқор билан оқлаш) қийин бўлади; ишқор кўп сарфланади, лекин ранги қорамтир бўлиб тураверади; озиқ-овқатга ишлатиладиган ёғ чиқмайди. Бунинг сабаби шундаки, сув йўқлигидан иссиқ таъсирида оқсил бўка олмай, қуриб қолади ва мағиз таркибидаги пигментлар ва бошқа моддаларнинг парчаланган молекулалари ёғга аралашиб кетади. Туз, сув ва ишқорда эрувчи азотли моддалар эримайдиган ҳолатга ўтиб, қорамтир-сариқ рангли пигментлар группаси билан бирга кунжара таркибида қолади.

Пахта ёғи саноатида мағизни қуруқ қовуриш усулини қўллаш мутлақо мақсадга мувофиқ эмас. Шунинг учун бу усул қўлланилмайди.

ҚОЗОНГА БЕРИЛАДИГАН БУҒ МИҚДОРИ

Қозондаги товарни қовуриш учун зарур бўлган иссиқликнинг умумий миқдори:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

бу ерда: Q_1— намланган янчилмани 50° дан 110° гача иситиш учун сарфланадиган иссиқлик (кЖ); Q_2— янчилмадан ажраб, буғга айланадиган сувни иситиш учун сарфланадиган иссиқлик (кЖ); Q_3— мезгани қуритиш учун сарфланадиган иссиқлик (кЖ); Q_4— иш даврида йўқотиладиган буғ (кЖ).

Беш қасқонли қозонни бир марта тўлдиришда ўрта ҳисобда 1000 кг мезга кетса, қасқонларнинг ҳар бирида температура ва намлик қуйидагича бўлиши керак:

Қасқонлар	Қасқонлардаги температура	Мезганинг намлиги %	Изоҳ
	C°		
I	95	12	юмшоқ режимда
II	100	9	
III	105	6	50—56 минут ичида
IV	110	4,5	қовуриш усули
V	107	3	

Энди қасқонлардан чиқиб кетадиган сув миқдорини ҳисоблаб топиш керак.

Қасқоннинг биринчисига 1000 кг янчилма тушади ва у 12% гача намланади. Сув миқдори:

$$W = \frac{1000 \cdot 12}{100} = 83{,}3 \text{ кг}$$

Бу сув билан товарнинг оғирлиги: 1000+83,3=1083,3 кг ни ташкил қилади. Намловчи шнекка тушгунча янчилманинг намлиги 7,85% ёки 78,5 кг эди. У вақтда сувнинг умумий миқдори 83,3+78,5=162 кг бўлади.

Қозоннинг биринчи қасқонига тушаётган товарнинг қуруқ моддаси: 1083,3—162=921,3 кг.

Биринчи қасқонда буғга айланиб кетадиган сув миқдори:

$$W_1 = \frac{921\,12 - 12}{100 - 12} = 10{,}4 \text{ кг}.$$

Қолган барча қасқонлардаги сув ва қуруқ модда миқдори ҳам температурага қараб юқоридаги усулда ҳисоблаб топилади.

Қ у р у қ м о д д а н и и с и т и ш учун сарфланадиган иссиқлик миқдори тубандаги формулага мувофиқ топилади:

$$K = M \cdot (t_2 - t_1) \cdot C,$$

бу ерда: M — товарнинг миқдори (кг); t_2 — унинг қозондан чиқиш вақтидаги температураси (С°); t_1 — қозонга тушиш вақтидаги температураси (С°); C — иссиқлик сиғими. Товарнинг иссиқлик сиғими тубандаги формулага мувофиқ топилади:

$$C = \frac{C_1 a + C_2 б + C_3 в + C_4 г}{100},$$

бу ерда: C_1 — ёғнинг иссиқлик сиғими=0,5; C_2 — шулханинг иссиқлик сиғими=0,32; C_3 — протеиннинг иссиқлик сиғими=0,5; C_4 — сувнинг иссиқлик сиғими=1,10. *а, б, в, г* маълум миқдордаги товар таркибидаги ёғ, шулха, протеин ва сувнинг процентини билдиради. 11-жадвалда уларнинг миқдори келтирилган.

11-жадвал

Қовурилаётган мезганинг таркиби

Ўсимликлар номи	Миқдори				Иссиқлик сиғими
	ёғ (*а*)	шулха (*б*)	протеин (*в*)	сув (*г*)	
Кунгабоқар	46	7	38	8	0;47
Зиғир	35	25	30	10	0,46
Пахта	34	6	51	9	0,46
Канакунжут	48	24	22	6	0,45
Наша уруғи	29	25	36	10	0,45

Намланган янчилмани иситиш учун 146,54 дан 188,406 кЖ гача иссиқлик сарфланиши тажрибада аниқланган ёки 1000 кг мезгага 90—120 кг буғ сарфланади.

Товар ичидаги сувни буғлатиб юбориш учун, одатда, $Q_2 = 146,54 + 175,846$ кЖ сарф бўлади. Бу тубандаги формулага мувофиқ топилади:

$$Q_2 = dW \cdot r,$$

бу ерда: dW — буғлатиб юборилган сув миқдори (кг).

Унинг миқдори қуйидагича топилади:

$$dW = M \cdot \left(\frac{W_2 - W_3}{100 - W_3}\right),$$

бу ерда: M — товарнинг оғирлиги (кг); W_2 — намланган янчилманинг намлиги: W_3 — қозондан чиқаётган мезганинг намлиги; r — сув буғга айланишида сарфланадиган ички яширин иссиқлик; у қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$V = 607 - 0{,}708\, t°C$$

$t°C$ — сувнинг чиқариб юборилаётгандаги ўртача температураси.

Товарни қуритиш учун сарфланадиган иссиқлик Q_3 ни тубандаги формуладан топамиз:

$$Q_3 = \frac{f \cdot v \cdot \gamma \cdot t \cdot M}{\mu_1},$$

бу ерда: f — буғ пурковчи трубанинг кўндаланг кесими (м); одатда, у 0,00012 м² га тенг; ϑ — труба орқали келаётган буғнинг тезлиги; у 50—60 м/сек гача етади; γ — айни босимдаги буғнинг солиштирма оғирлиги; t — товарни қовуриш учун кетган вақт (сек); μ_1 — қозоннинг биринчи қасқонига туширилган янчилма миқдори.

Тажриба шуни кўрсатадики, 1 т янчилмани қовуриш учун 20—25 кг буғ сарфланади.

Товарни қовуриш вақтида йўқотиладиган иссиқлик миқдори қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$Q_4 = K \cdot F \cdot Z\,(t_1 - t_2),$$

бу ерда: F — аппарат (қозон) нинг иссиқлик чиқариб турган юзаси (м²); Z — товарни қовуриш учун кетган вақт (соат); у 0,9 соатга тенг; t_1 — ўртача температура (бешта қасқондаги); t_2 — атроф муҳитнинг температураси (30°); K — иссиқлик бериш коэффициенти.

K — коэффициентни тубандаги формуладан топилади:

$$K = \delta + 0{,}5\left[\left(\frac{T}{100}\right)^2 - 1{,}9\right] \frac{кЖ}{м^2 \cdot соат \cdot град},$$

бу ерда: δ — ҳаво билан туташган жойнинг иссиқлик бериш коэффициенти; у 16,75 кЖ/м²·соатга тенг; $T = 237 +$ бешинчи қасқондаги ўртача температура ёки:

$$T = 273 = 101{,}4° = 374{,}4°.$$

$$K = 16{,}75 + 0{,}5\left[\left(\frac{374{,}4}{100}\right)^2 - 1{,}9\right] = 95{,}35 \text{ кЖ/м}^2 \cdot \text{соат. град.}$$

Қозоннинг умумий юзаси:

$$F = F_1 + F_2,$$

бу ерда: F_1 — цилиндрсимон қисмининг юзаси. У ҳолда:

$$F_1 = \pi \cdot Dh \cdot 5.$$

D — қозоннинг диаметри (м);

h — қасқоннинг баландлиги (м); F_2— қозоннинг туби ва қопқоғининг юзаси (n=2):

$$F_2 = \frac{\pi \cdot D}{4} \cdot n$$

У ҳолда:

$$F = F_1 + F_2 = 5 \cdot \pi \cdot D \cdot h + \frac{\pi D^2}{4} \cdot n$$

Ўрнатилган қозоннинг диаметрини $D=2{,}1$ м ва қасқонининг баландлигини $h=1{,}0$ м деб олсак:

$$F = 5 \cdot 3{,}14 \cdot 2{,}1 + \frac{3{,}14 \cdot (2{,}1)^2}{4} \cdot 2 = 37{,}87 \text{ м}^2.$$

У ҳолда: $Q = 95{,}35 \cdot 37{,}87 \cdot 0{,}9\ (101{,}4 - 30) = 97060$ кЖ сарф бўлиши керак. Бунда қозон изоляция (асбест) қавати билан ўралмаган деб қаралади. Амалда эса у албатта изоляция қавати билан қопланади. Қозонга 1 мм қалинликдаги тунука ва 30 см қалинликда асбест қопланганда, шу изоляция қилинган юза қуйидагига тенг бўлади:

$$F = 5 \cdot 3{,}14 \cdot 2{,}1 \cdot 1 = 32{,}97 \text{ м}^2$$

У ҳолда: K — изоляция қилинган деворнинг иссиқлик бериш коэффициенти тубандаги формуладан топилади:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{a_0} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2}}$$

бу ерда: a_0— буғдан пўлат деворга иссиқлик бериб туриш коэффициенти (20,92 кЖ м^2.соат.град); δ_1—қозон пўлат деворининг қалинлиги=0,012 м; δ_2—асбест қаватининг қалинлиги =0,03 м; λ_1 — пўлатнинг иссиқлик ўтказиш коэффициенти (0,251 кЖ м^2·соат·град); λ_2— асбестнинг иссиқлик ўтказиш коэффициенти (6,27 кЖ/м^2); a_1 — девордан ҳавога иссиқлик ўтказиш коэффициенти; у тубандаги формуладан топилади:

$$a_1 = c\left[\frac{\left(\frac{T_1}{100}\right)^2 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^2}{T_1 - T_2}\right] + 0{,}552\, l \sqrt{T_1 - T_2},$$

бу ерда: C — иссиқлик йўқолишини кўрсатувчи коэффициент (4);
l — ҳавонинг юриб туришини кўрсатувчи коэффициент (5);
T_1— қозон деворининг температураси;
T_2 — атроф муҳитининг абсолют температураси — 273+30°

Тегишли ифодалар қиймати қўйилса:

$$a_1 = 4\left[\frac{\frac{(273+101{,}4)^2}{100} - \frac{(273+30)^2}{100}}{(273+101{,}4)-(273+30)}\right] + 0{,}552\cdot 5\cdot\sqrt{(273+101{,}4)-(273+30)} = 98{,}82 \text{ кЖ/м}^2\cdot\text{соат}\cdot\text{град}.$$

У ҳолда:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{20{,}92}+\frac{0{,}012}{0{,}251}+\frac{0{,}03}{6{,}27}} = 4{,}196 \text{ кЖ/м}^2\cdot\text{соат}\cdot\text{град}.$$

Бу коэффициентлар қийматини формулага қўйиб, сирти изоляция қатлами билан қопланган қозонда қанча иссиқлик тежалишини топамиз:

$$Q = 4{,}196\cdot 32{,}97\cdot 0{,}9\,(101{,}4 - 30) = 4426 \text{ кЖ}.$$

Қозоннинг туби ва қопқоғи ҳимоя қилинмаган, улар орқали йўқоладиган иссиқлик:

$$q = K\cdot F_2\cdot Z\cdot(t_1 - t_2).$$

F_2 ни биз юқорида ($n=2$) топган эдик, у:

$$F_2 = \frac{\pi D^2}{4}\cdot n = \frac{3{,}14\,(2{,}1)^2}{4}\cdot 2 = 6{,}92 \text{ м}^2.$$

Демак: $q = 9{,}1\cdot 6{,}92\cdot 0{,}9\ (101{,}4 - 30) = 1707{,}4$ кЖ га тенг.

$$Q_4 - q = Q_4'$$

$$Q_4' = 4426{,}3 - 1707{,}0 = 2719 \text{ кЖ тежалди}.$$

Умумий сарф бўлган иссиқлик Q_4 дан Q_4'' эҳтиёж бўлса:

$$Q_4 - Q_4'' = 92{,}72 - 42{,}26 = 50{,}46 \text{ ёки } = 50\,\%$$

иссиқликни тежаш мумкин.

Одатда $Q_4 = 4{,}1868$ дан 5,0240,0 кЖ гача бўлиб, 1 т янчилма қовурилгунча 22—25 кг буғ йўқолади.

Ҳар хил турдаги ёғли уруғнинг янчилмаси қовурилганда уларнинг ҳар тоннасига турли миқдорда буғ сарфланади. Масалан, кунгабоқар учун ўртача 175 кг, чигит учун 175 кг, зиғир учун 230 кг, каноп уруғи учун 260 кг буғ сарф бўлади.

Шнекли пресс билан бирга ишлайдиган қозонлардан беш қасқонли ЛЦ, икки қасқонли МД ва бошқа қозонлар ишлаш жиҳатидан бир хил принципда тузилган. Буларнинг горизонтал цилиндр шаклида тузилган барабанлари устида буғ билан иситиладиган ғилофи бор. Турли (курак, спираль) шаклда тузилган қоргичлар товарни аралаштириб туриб, унинг бир текис қовурилиши учун хизмат қилади.

Натижада қозоннинг бир томонидан кирган хом янчилма (товар) иккинчи томонидан қовурилиб чиқади. Бу қозонларнинг юзаси кичик бўлганлиги сабабли товар яхши пишмаслиги, бир текис аралашмаслиги мумкин. Шунинг учун фақат 5 ёки 6 қасқонли

қозонлардан чиққан товар қўшимча пиширилади агрегат тариқасида ишлатилади ёки фақат шнекли прессга ўтувчи товарни ташувчи транспорт сифатидагина ишлатилади, холос.

ҚОВУРИЛГАН МАҒИЗДАН ЁҒ ОЛИШ УСУЛЛАРИ

СССР даги ёғ ишлаб чиқариш заводларида ёғни пресслаш ёки эритувчилар ёрдамида олишга қараб бир неча хил схемалар қабул қилинган. Қуйида ана шу схемаларнинг айримлари билан муфассал танишиб ўтамиз.

БИР ЙЎЛА ЁҒ ОЛИШ

Агар қозондаги температура ва намлик оптимал бўлиб, мағиз яхши қовурилса, тайёр бўлган товар тўқ сариқ рангли, хушбўй ва бир оз эзганда ёғи чиқадиган бўлиши керак. Бундай товар юқорида айтилганидек, *мезга* деб аталади.

Мезгани экспеллер (шнекли пресс) ларда эзиб ёғ олиш уни секин-аста сиқа бориш принципига асосланган. Сиқилиш таъсирида мезганинг ҳажми кичрая боради. Шнек ўрами қадамининг қисқариши ва товар билан шнек деворлари бир-бирига кўпроқ сиқилиши, бундан ташқари, товарнинг ўзаро ва металл деворига ишқаланиши сабабли мезга кучли сиқилиб ёғидан ажрайди. Ёғ оқиб тушишига фақат ташқи кучнинг ўзигина сабаб бўлиб қолмай, балки мағиз таркибидаги моддаларнинг ташқи таъсирга кўрсатадиган қаршилиги ҳам катта роль ўйнайди.

Ҳужайралар деворининг итариш кучи ва ҳужайрага ташқи томондан кўрсатилаётган таъсир сабабли ёғ жойидан силжиб, оқиб туша бошлайди. Бу процессни осонлаштириш ва тезлатиш учун мағиз олдин янчилади, намланади, қовурилиб, оптимал пластик ҳолатга келтирилади, сўнгра прессга ўтказилади. Пресслаш вақтида кунжара ғишт шаклида брикетланиб чиқиши учун мезга жуда кучли сиқилиши керак.

Форпресслашда шнек ўрамларининг четига тушган солиштирма босим 15—20 кг/см² га тўғри келади (прессниng конструкциясига мувофиқ). Охирги (бир йўла) пресслашда эса бу босим 240—300 кг/см² га тўғри келади. Зеернинг ўз деворига босими 80—100 кг/см², диафрагмага босими эса 700 кг/см² гача бўлади.

Совуқ прессда мезгадан кўп ёғ олиб бўлмайди, шунингдек, бир хил шаклдаги кунжара чиқмайди. Пресс оптимал температурада ишлаши керак, шунда у товар билан нормал таъминлаб турилса, ёғ бир хилда чиқа беради. Агар исиган прессга товар кам берилиб қолса, у куйиб кетади, прессдан сассиқ газ ва куйинди ҳиди чиқади, кунжара куйиб кетади.

Ёғли уруғларнинг ботаник нави, химиявий таркиби ва структурасига қараб, товар 12-жадвалда кўрсатилган шароитда қовурилса, оптимал эластикликка эга бўлади.

12-жадвал

Ёғли уруғларни қовуришдаги оптимал шароит

Хомашё	Маҳсулнинг прессга солишдан олдинги	
	намлиги (%)	температураси °С
Кунгабоқар пистаси	4,5—5,0	208—112
Чигит: I, II, III сорт	4,5—5,5	105—110
IV сорт	5,0—6,0	100—105
Ерёнғоқ	4,5—7,0	105—110
Кунжут	3,5—4,0	85—90
Индов	3,5—4,5	105—110
Зиғир	4,5—5,5	80—90
Ловия (соя)		
I сорт	8,0—9,0	90—100
II сорт	7,0—8,0	100—105

В. А. Масликов шнекли прессниng босимини қуйидаги эмпирик формулага мувофиқ ҳисоблашни тавсия этади:

$$P = \frac{25{,}2 \cdot a \cdot E^{5{,}5}}{l^{0{,}022w}} \frac{\text{кг}}{\text{см}^2},$$

бу ерда: E — мезгани эзиш даражаси; w — мезганинг намлиги; l — натурал логарифм асоси; a — прессга тушаётган мезганинг намлиги ва температурасига боғлиқ бўлган коэффициент.

Бу тенглама шуни кўрсатадики, сиқиш коэффициенти ва намлик бир хил бўлганда, температурага қараб солиштирма босим ўзгарар экан.

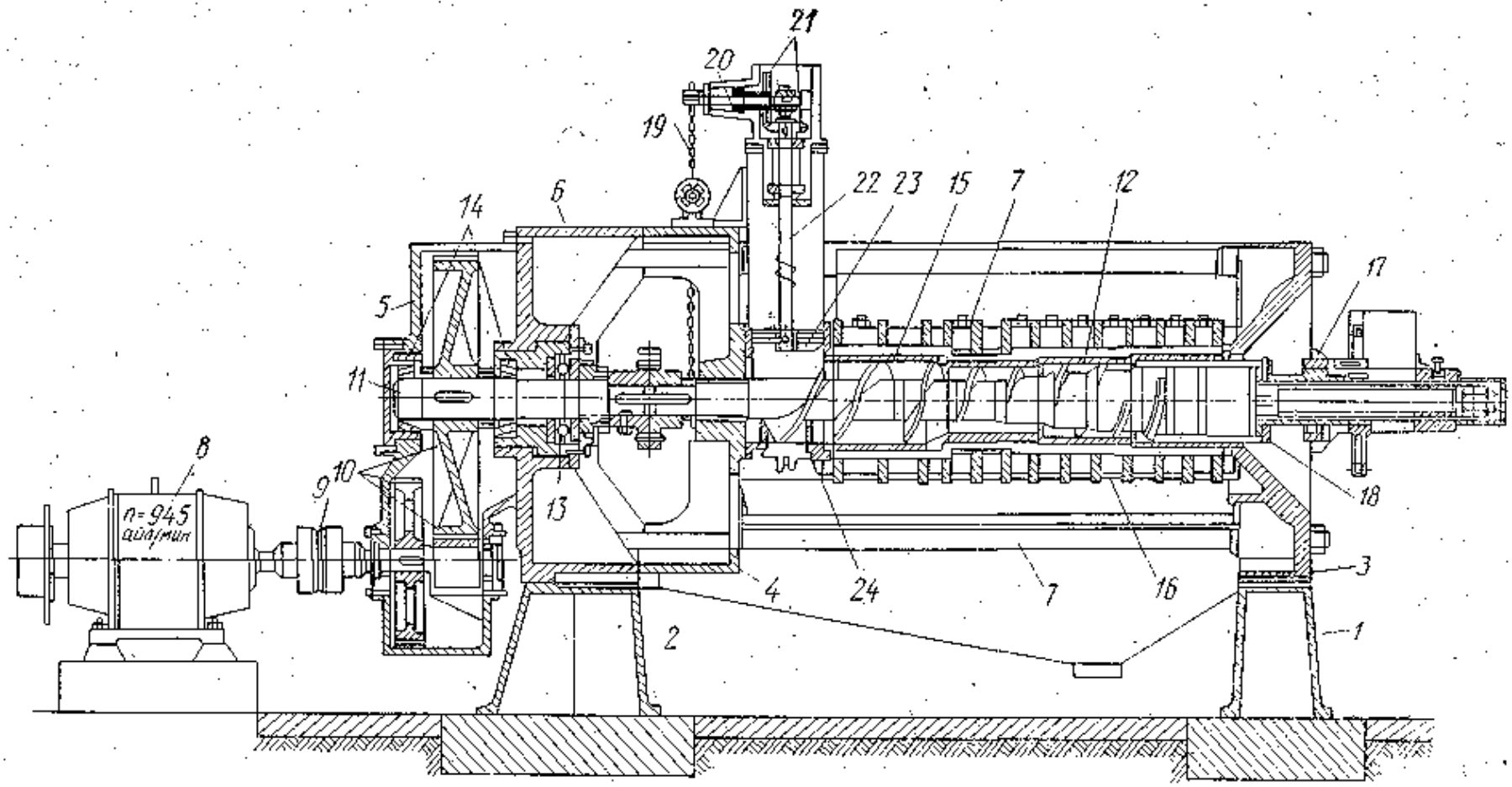
Инженерлардан Г. Зарембо ва В. Масликовлар шнекли прессниng бир неча хусусиятларини аниқладилар: яъни унинг иш унумн конструкциясига, қисишнинг параметрига, ёғи олинаётган мезганинг физик-химиявий хусусиятларига, ҳосила (ёғ, кунжара, қайтарма товар) ларнинг сони ва сифатига боғлиқ экан. Олиб борилган кўпгина текширишлар натижасида, прессниng иш унумини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланиш таклиф этилди:

$$Q = F\ (A,\ Б,\ B),$$

бу ерда: A — пресс конструкциясининг хусусиятларини ифодалайдиган факторлар; $Б$ — материалнинг физик-химиявий хусусиятларини ифодалайдиган факторлар, B — прессниng моддий баланси.

ФОРПРЕССЛАШДА ИШЛАТИЛАДИГАН ПРЕССЛАР

Шнекли пресс (ФП) нинг устунига прессниng асосий иш органи ҳисобланган шнекли вал ва узунлиги 1167 мм бўлган зеер ўрнатилган (60-расм). Таъминлагич орқали товар узлуксиз прессга тушиб туради. Шнекли валнинг ўқига 8 та винтсимон



60-расм. **ФП маркали форпресснинг схемаси:**

1, 2 — чўян устун; *3, 4* — станина; *5, 6* — ғилоф; *7* — болтлар; *8* — электр мотор; *9* — муфта; *10* — шнекли ўқ редукторининг цилиндр шаклидаги шестерняси; *11* — шнекли ўқ; *12* — шнек бўғимлари; *13* — шарикли подшипник; *14* — роликли подшипник; *15* — зеерли цилиндр; *16* — зеерли цилиндрининг қолипи; *17* — ростловчи механизм; *18* — кунжарани чиқариб юборадиган конус; *19* — занжирли узатма; *20, 21* — конуссимон шестернялар; *22* — пресс таъминлагичининг ўқи; *23* — пресс таъминлагичининг шнек бўғими; *24* — маҳсулот қабул қилувчи камера.

ўрам билан 4 та муфта бирин-кетин ўрнатилган. Валнинг узунасига қараб ўрнатилган бурама винтсимон ўрам тўрт босқичга эга: товар кирадиган жойи узунроқ бўлиб, кунжара чиқиш жойига томон қисқара боради. Шунинг натижасида товар борган сари кучли тазйиққа учраб, ёғи кўпроқ ажралади.

Зеер ўртасидан тенг иккига бўлинган бўлиб, уларни пўлат кожух бириктириб туради. Бу кожух болтлар билан маҳкамлаб қўйилади. Зеернинг ҳар иккала бўлагидаги вертикал ўрнатилган часпаклар тўрт қиррали пўлат тўсинчалар ёрдамида бир-бири билан бирикади. Бу часпак ва тўсинчаларнинг ўртасига зеернинг колосниклари жойлаштирилади. Зеернинг ҳар иккала ярми бириккан жойида пичоқ ўрнатилган. У зеерга кирган товарнинг тўғри силжишини таъминлаб туради. Прессниг шнекли вали (ўқи) қуввати 19 квт бўлган электр мотордан редуктор ва контрпривод воситасида ҳаракатга келтирилади. Шнек вали минутига 25 марта айланади.

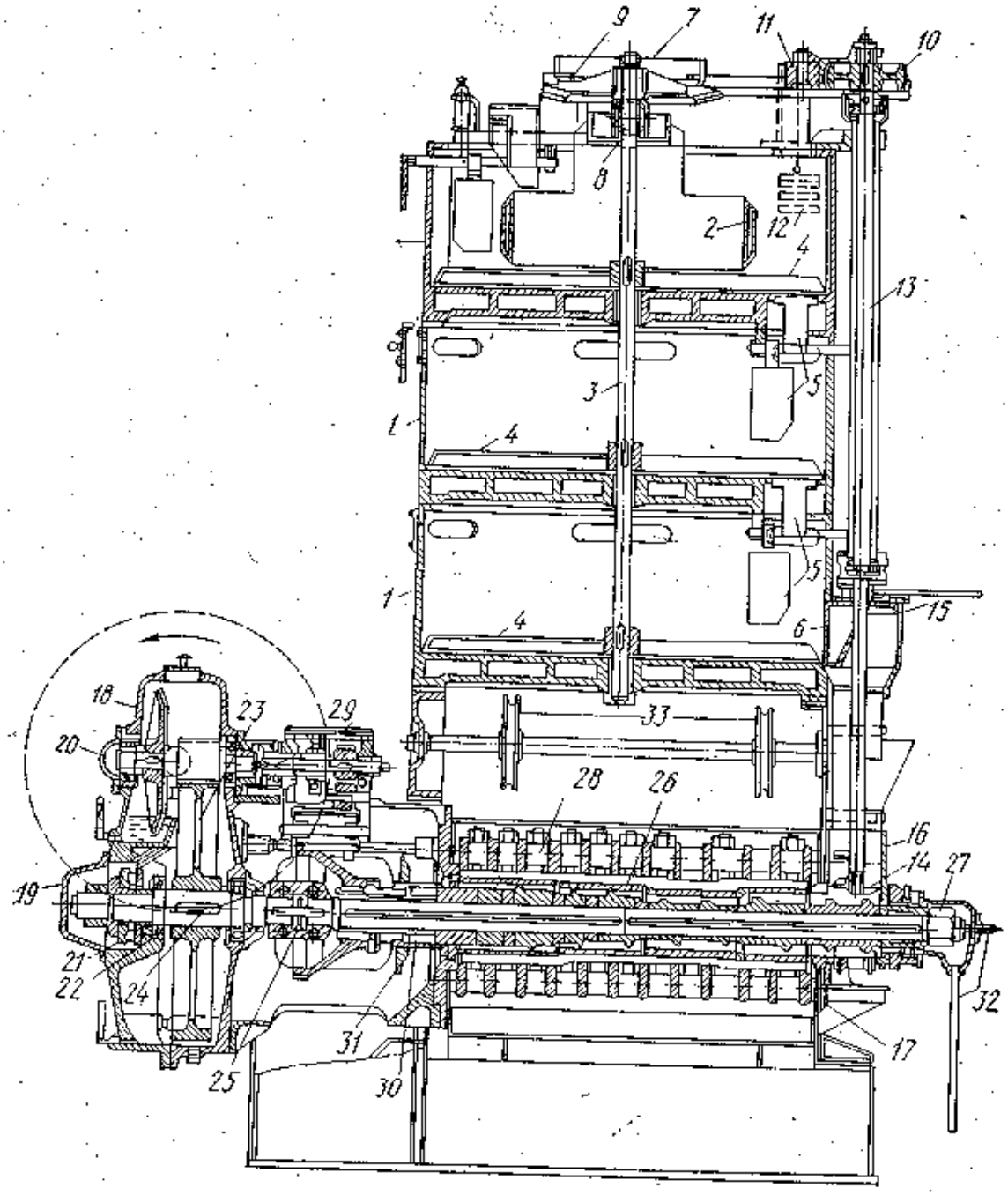
Одатда, иккита ФП пресс билан қозон бир агрегатни ташкил қилади. Бундай агрегатнинг узунлиги 3630 мм, кенглиги 3500 мм ва баландлиги 6135 мм бўлиб, оғирлиги 25200 кг.

МП маркали прессниг қуйидаги асосий қисмлари: таянч устуни, корпуси билан яхлит қилиб қўйилган станинаси, конуссиз шнекли ўқи, тик ўқига ўрнатилган таъминловчи анжоми ва битта конуссимон, иккита цилиндрсимон тишли ғилдираги бор. Бу пресс ҳам ФП режимида ишлайди.

ЕП маркали пресс бир ёки уч қасқонли қозон билан биргаликда битта агрегатни ташкил қилади (61-расм). Пресс таъминлагич, зеер, шнекли ўқ, конусли механизм, ёғ йиғувчи ва ҳаракатга келтирувчи механизмлардан тузилган. Қозон қасқонларининг ички диаметри 1200 мм, ичининг баландлиги 470 мм. Қозон пастки томонидан буғ юбориб қиздирилади. Ҳар қайси қасқоннинг қизиш юзаси 1,13 м^2. Юқориги қасқонда 700 мм диаметрли ситувчи белбоғ бор. Белбоғнинг баландлиги 240 мм. Қозон қасқонлари ва ситувчи белбоғи 6 атм босимли буғ билан қиздирилади. Қасқонларнинг ўртасидан айланувчи вертикал ўқ ўтади, унга минутига 26 марта айланадиган қорғич-пичоқлар ўрнатилган. Бу ўқ бир жуфт конуссимон тишли ғилдирак ёрдамида горизонтал ўқдан ҳаракатга келтириладн. Горизонтал ўқ эса тасмали узатма орқали прессниг умумий приводидан қувват олиб айланади.

Товарнинг тушишини ростлаб турувчи таъминлагич орқали юқориги қасқонга янчилма тушиб, буғ билан намланади, қизийди ва пастки қасқонларга ўтади. Қозоннинг иккинчи ва учинчи қасқонида ортиқча намлик чиқиб кетадиган туйнуклар ва ҳар қайси қасқоннинг ёнбошида ремонт учун қолдирилган 80×400 мм ли туйнуклар бор. Қозонни эксплуатация қилишда бу туйнуклар болтлар билан маҳкамлаб бекитиб қўйилади.

Қозоннинг ҳаммаси, қасқонларнинг туби ва белбоғи буғ тақсимловчи битта йўл орқали буғ билан таъминланади. Буғ ўз иссиғини бериб бўлгач, конденсатга айланьди ва алоҳида йўл орқали иссиқ сув тўпланадиган жойга чиқиб кетади.



61- расм. ЕП маркали экспеллернинг схемаси:

1 — қасқонлар; *2* — ситувчи белбоғ; *3* — қозоннинг ўқи; *4* — қоргичнинг пичоқлари; *5* — маҳсулот тушадиган жой; *6* — тайёр мезгани чиқариш жойи; *7* — тасма; *8*—шестерня; *9* — фланец; *10* — таъминлагич ўқининг шкиви; *11, 12* — тортувчи ролик билан юк; *13* — ўқ; *14* — таъминлагич бурамаси; *15* — қулф; *16* — қабул қилувчи жой; *17* — станина; *18—23* — редуктор деталлари; *24* — редуктор ўқи; *25* — шнек ўқининг муфтаси; *26* — шнек ўқи; *27* — сиқувчи гайка; *28* — зеерли цилиндр; *29* — сиқувчи механизм; *30* — конус; *31* — кунжара қирқувчи; *32* — буғ-сув трубалари; *33* — зеерни кўтариш асбоби.

Тайёр бўлган мезга қозондан таъминлагич орқали шнекли валга тушиб эзилади, ёғсизлангач, кунжара тариқасида прессниng охиридан чиқиб кетади. Пресс зеерининг узунлиги 1053 мм бўлиб, тўрт поғонадан иборат: биринчи поғонасининг узунлиги $L=177$ мм, ўтиш ҳалқасининг кенглиги $B=30$ мм ва диаметри $D=180$ мм; иккинчи поғонасиники шунга мувофиқ; $L=276$ мм, $B=158$ мм, $D=7$ мм; учинчи поғонасиники: $L=270$ мм, $B=174$ мм, $D=7$ мм, тўртинчи поғонасиники: $L=270$ мм, $B=190$ мм га тенг. Барча

поғоналар колосниклардан тузилган. Колосникларнинг оралиги тубандагича: биринчи поғонада 0,7—0,8 мм; иккинчисида 0,5 мм; учинчисида 0,25—0,35 мм ва тўртинчисида 0,15 мм. Зеерларнинг икки бўлаги ўртасига пичоқлар ўрнатилади.

Узунлиги 1370 мм бўлган, ичи ковак шнекли валга винтсимон ўрамлар ўрнатилади ва орасига ҳалқа осилади. Прессниng шнекли вали редуктор ва текстрон тасма орқали 14,5 квт қувватли мотордан ҳаракатга келтирилади.

ЕП агрегатининг узунлиги 2842 мм, кенглиги 1680 мм, баландлиги 3652 мм, оғирлиги 6650 кг.

МПЖ-63 МАРКАЛИ ПРЕСС АГРЕГАТИ

Бу агрегат Ж-62А маркали қозон ва МП-63 маркали иккита форпрессдан ташкил топган. Агрегат бир суткада 100 тоннагача кунгабоқар пистасини қайта ишлай олади. МП-63 форпресс икки марта пресслаш ва экстракциялаш олдидан форпресслаб, сўнг экстракциялаш схемаларида ишлаши мумкин (62-расм, *А*).

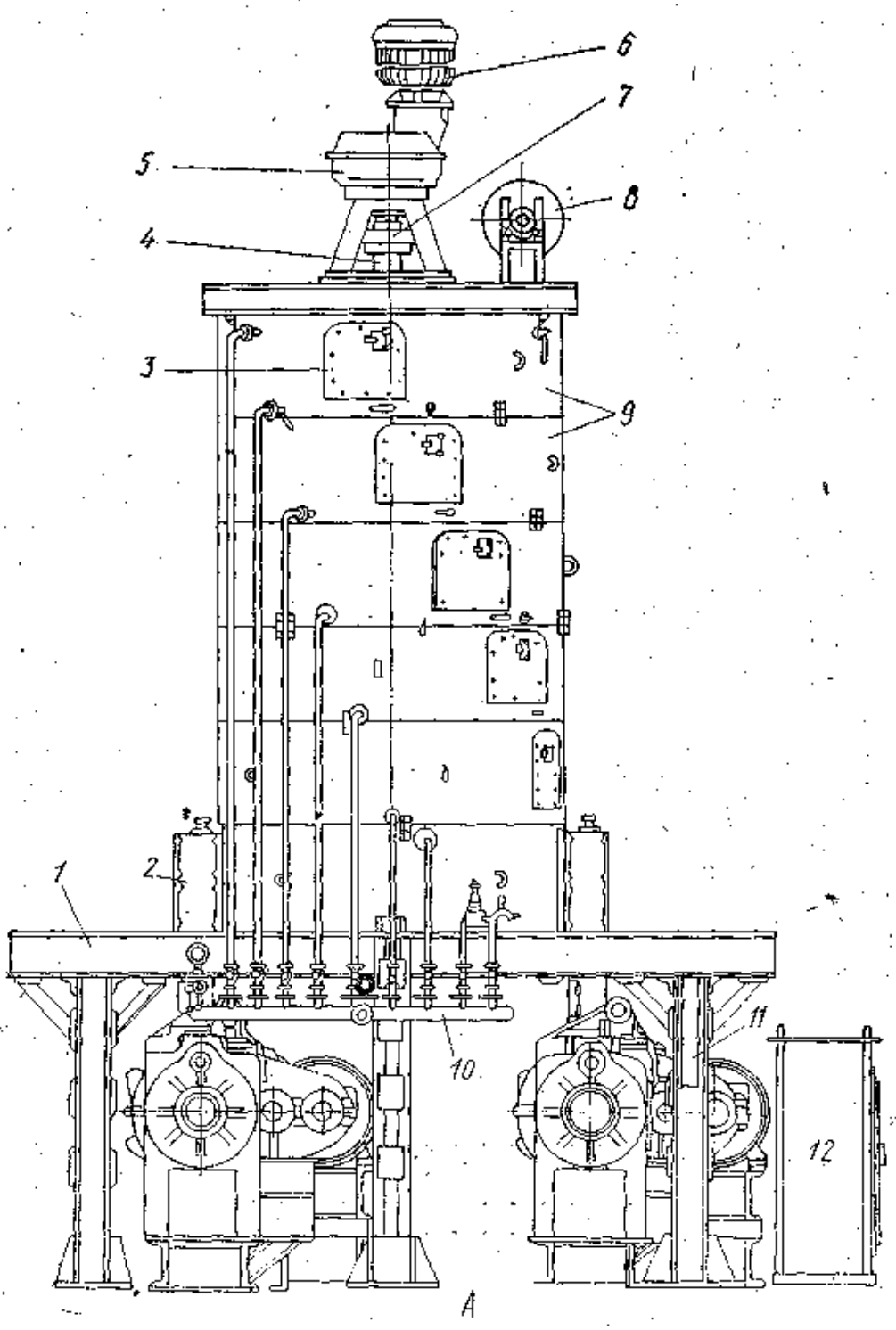
Олти қасқонли Ж-62А маркали қозонда кунгабоқар пистаси, чигит ва бошқа ёғли уруғлар мағзи қовурилади. Унинг қасқонлари бир-бирига нисбатан 20° қия қилиб ўрнатилиб, ён девори 10 мм ва туби 15 мм қалинликда ясалган. Ҳар қайси қасқоннинг тагида буғ ғилоф бор. Буғ умумий йўлдан келиб, конденсатга айлангач, қасқонлар орқали чиқиб кетади.

Қовуриладиган мағиз қасқондан-қасқонга махсус тешик орқали тушиб, улардаги қоргич ёрдамида аралаштириб турилади, тайёр бўлган мезга охирги қасқондаги тешикдан прессга ўтади. Қозоннинг ичидаги буғ яхши ҳаракатланиши учун вентилятор бор.

Ж-62А маркали қозоннинг техник характеристикаси

Қасқонлар сони	6 та
Қасқонларнинг ички диаметри	2200 мм
баландлиги	528 мм
Буғнинг босими	5 кг/см
Ҳар бир қозоннинг умумий иситиш юзаси	22 м²
Қозонлар ўқининг минутига айланиш сони	32
Электр моторнинг қуввати	28 квт
Габарит ўлчамлари:	
узунлиги	6520 мм
кенглиги	3200 мм
баландлиги	7639 мм
оғирлиги	11800 кг

Агрегатнинг МП-63 маркали пресси (62-расм, *Б*) нинг қабул қилувчи қутиси ичида зеер цилиндри ўрнатилган. Шнекли прессниng корпуси олдинги ва кейинги устунлардан иборат бўлиб, иккита швеллер ва трубаларга электр пайвандлаш йўли билан маҳкамланган. Шнекли ўқнинг 9 та винтсимон парраги бор; улар орасига ҳалқа қўйилган. Шнекли парракларнинг юриш қадами ва ташқи диаметри ҳар хил.

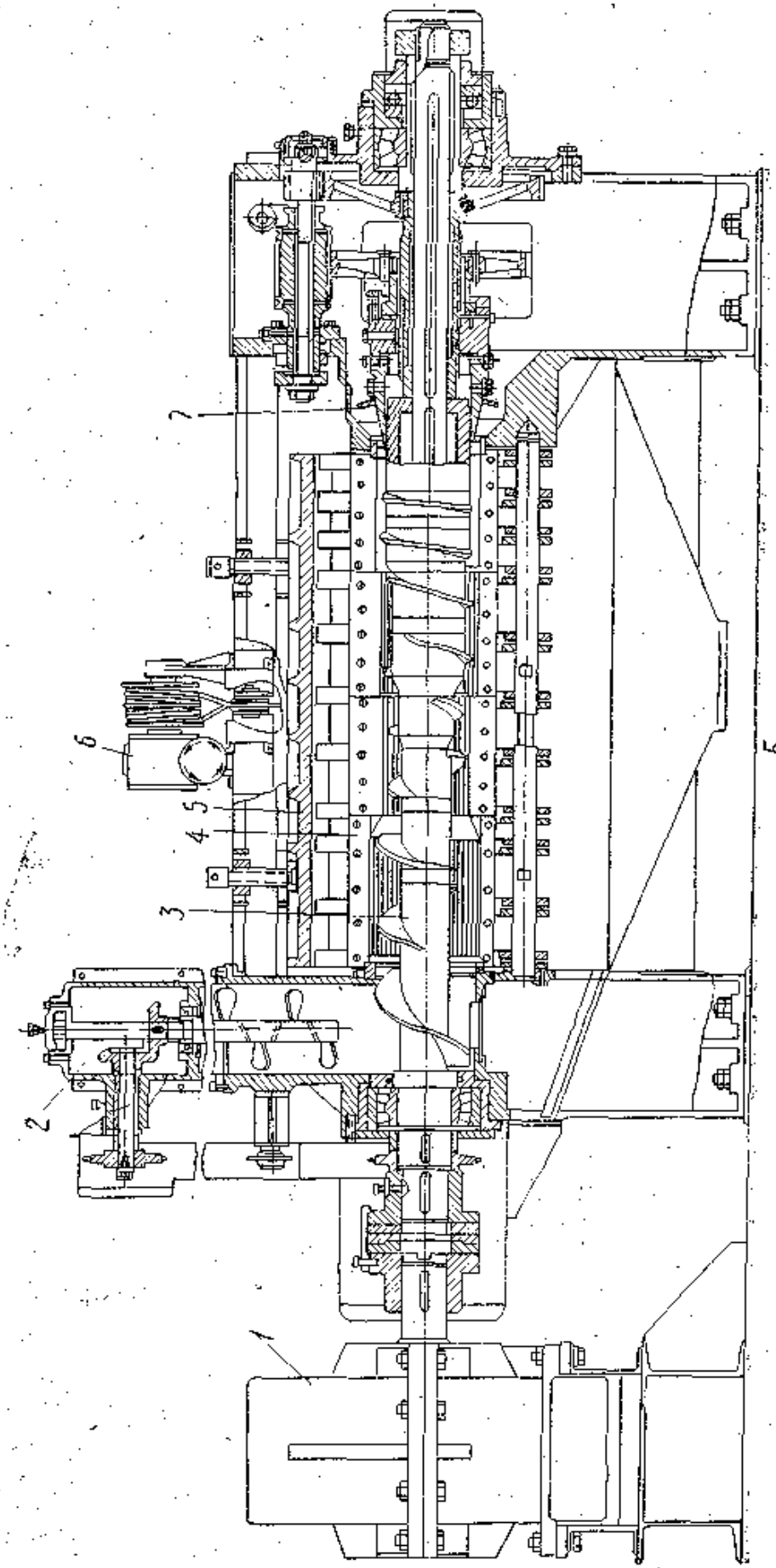


62-расм. А — МПЖ-63 маркали агрегат ва Б — шу агрегат прессининг схемаси:

1 — агрегатнинг каркаси; *2* — таъминлаш йўли; *3* — дарча; *4* — ўк; *5* — қозоннинг редуктори; *6* — электр двигатель; *7* — муфта; *8* — вентилятор; *9* — қозоннинг қасқонлари; *10* — бур коллектори; *11* — каркаснинг устуни; *12* — электрга улаш асбоби.

Зеерли цилиндр иккита ярим цилиндрдан тузилган бўлиб, уларнинг ҳар қайсиси алоҳида-алоҳида ҳалқалардан ташкил топган. Улар бир-бири билан бирикканда ярим цилиндрнинг махсус конструкциядаги понаси ёрдамида маҳкамланиб қолади.

Зеер цилиндрининг ички ҳажми 273 мм ли планкалар билан узунасига 4 та секция ташкил қилади. Уларнинг ички диаметри:


7
6
5
4
3
2
1
Б

биринчи	секцияда	— 250 мм
иккинчи	«	— 200 мм
учинчи	«	— 220 мм
тўртинчи	«	— 240 мм

Ёғи олинадиган товар прессга махсус таъминлагич орқали аввал оз-оздан туширилади. Шнекли ўқ исиб, кунжаранинг температураси 60—65° га етгандан кейин, нагрузкани ошириш мумкин. Бу агрегатда кунгабоқар пистаси ва чигитнинг мағзидан ёғ олишда уларнинг кўрсаткичлари қуйидагича бўлиши мақсадга мувофиқдир:

Кўрсаткичлар	Кунгабоқар учун	Чигит учун
Мағизнинг намлиги	5,5—6,0%	8,5—10,5%
Шулха миқдори	8%	15—17%
Кўзлари 1 мм ли элакдан ўтиши	60%	50—60%
Намловчи шнекдан ўтган мағизнинг намлиги	8,0—9,0%	11—12,8%
Кунжаранинг ёғлилиги	14—15%	12,0—14,0%
Прессниг иш унуми, суткасига	45—54 т	50 т гача

Ёғ асосан прессниг биринчи ва иккинчи секцияларида сиқиб чиқарилади.

МПЖ-68 МАРКАЛИ ФОРПРЕСС АГРЕГАТИ

Бу агрегат Юргин машинасозлик заводида ишлаб чиқариладиган Ж-68 маркали қозон ва МП-68 маркали форпрессдан ташкил топган (63- расм).

Ж-68 олти қасқонли қозон бўлиб, қасқонлари бирин-кетин ўрнатилган. Қасқонларнинг таглиги *(5)* ва обечайкаси *(7)* бор. Қасқонлар босими 6 кг/см² га тенг бўлган буғ билан қиздирилади. Буғ совигандан кейин ҳосил бўлган конденсат конденсат идиши *(8)*га боради. Юқори босимли буғ юбориш учун биринчи ва олтинчи қасқонга махсус буғ йўли очилган. Қозоннинг обечайкасида назорат қилиб туриш ва тозалаш учун махсус дарчалар бор. Пастки қасқонда тайёр бўлган мезга чиқиб кетадиган иккита дарча очилган, улар сурма зулфинли бўлади.

Қозондаги қия вал *(2)* ва тик ўрнатилган қоргич пичоқлар *(1)* янчилмани аралаштириб туради. Махсус клапанлар ёрдамида янчилма қасқондан-қасқонга бир текис тушиб туради. Қасқонлардаги мезганинг миқдорини уровномер асбобининг стрелкаси *(8)* кўрсатиб туради.

МП-68 МАРКАЛИ ФОРПРЕСС

Бу форпресснинг зеерли камераси *(4)*, шнекли ўқи *(5)*, ракушканинг қалинлигини тартибга солиб турадиган механизми *(7)*, питатели *(2)*, зеер камерасини ёпиб-очиб турадиган механизми *(3)* ва редуктори *(1)* бор. Унинг станинаси *(6)* труба ва балкалар билан иккита бақувват устунга кавшарланган. Шнекли ўқи иккита

юмалоқ подшипникка ўрнатилган ва таяниб туриши учун шарикли подшипниклар билан таъминланган. Шнекнинг парраклари ҳар хил қадамли ва ташқи диаметри ҳам ҳар хил бўлади.

Пресс зеерининг ҳар икки бўлаги алоҳида-алоҳида пўлат қайрилмалардан тузилган бўлиб, улар биргаликда зеер ярим цилиндрининг каркасини ва унинг ичидаги зеер панжарасини ташкил қилади. Зеер камерасининг ичида мезга беҳуда айланиб қолмаслиги учун туртиб чиқиб турган пичоқлари бор; улар автоматик равишда мезгани аралаштириб туради. Зеер цилиндри панжараси билан бўйи тенг, узунлиги 273 мм дан бўлган тўртта секция (босқич) га эга.

Зеернинг ички диаметри секциялар бўйича қуйидагича:

биринчи	секцияда	— 250 мм
иккинчи	«	— 200 мм
учинчи	«	— 220 мм
тўртинчи	«	— 240 мм

Зеер цилиндри бўйламасига очилади. Ярим корпуслари чиғир ёрдамида очилади ва беркитилади.

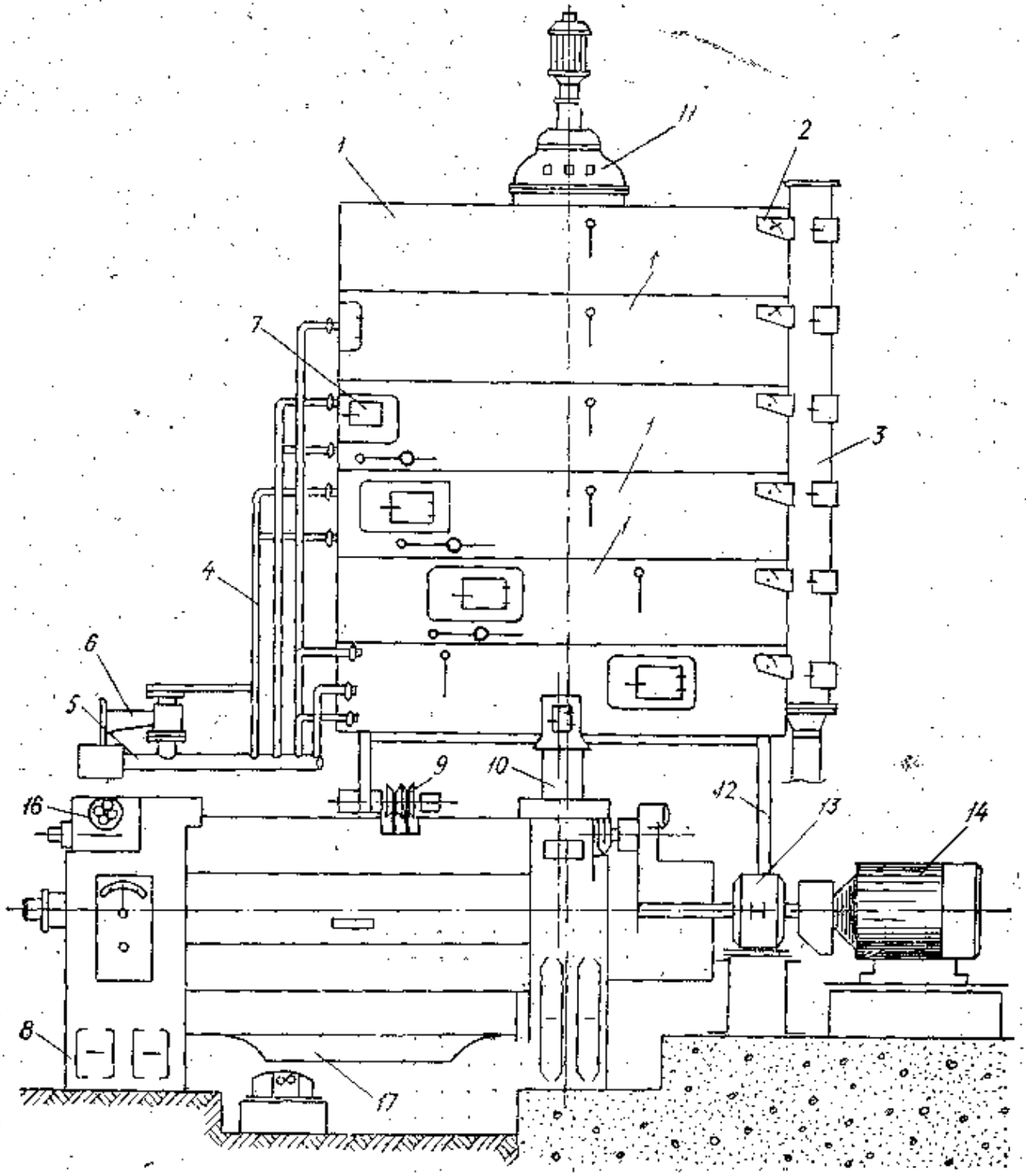
Прессниng таъминловчи қисми айланиб турадиган труба шаклида бўлиб, мезга унинг деворларига ёпишиб қолмаслиги учун қоргичлар билан таъминланган. Прессдан чиқаётган ракушканинг қалинлигини ростлаб туриш учун станинасига махсус механизм ўрнатилган. Махсус ричаг системасини ҳаракатга келтириб ракушканинг қалинлиги ростлаб турилади.

МП-68 маркали прессниng техник характеристикаси

Зеерининг узунлиги	1167 мм
секциялари сони	4 та
панжараларининг оралиғи:	
кунгабоқар уруғини ишлашда (секциялар бўйича)	1, 5, 1, 0,75; 0,45 мм
чигитни ишлашда (секциялар бўйича)	1, 0, 75; 0,45; 0,45 мм
Шнекли ўқининг парраклари	9 та
Шнекли ўқининг айланиш сони	18; 24; 37 марта/мин
Электр двигателнинг қуввати	28, 36, 40 квт
Роторининг айланиши	730, 980, 1470 марта/мин
Оладиган қуввати	70 квт
Иш унуми:	
кунгабоқар уруғини қайта ишлашда (ракушканинг ёғлилиги 14—18% бўлса)	70 т/сут
Чигитни қайта ишлашда (ракушканинг ёғлилиги 11—12% бўлса)	70 т/сут
Прессниng габаритлари:	
узунлиги	4870 мм
кенглиги	1570 мм
баландлиги	2095 мм
оғирлиги	5105 мм

Прессни ишга тушириш олдидан:

1) яхшилаб текшириб кўриш ва қисмларини мойлаб чиқиш;
2) қисмлари ва узелларининг ейилишини текшириш;

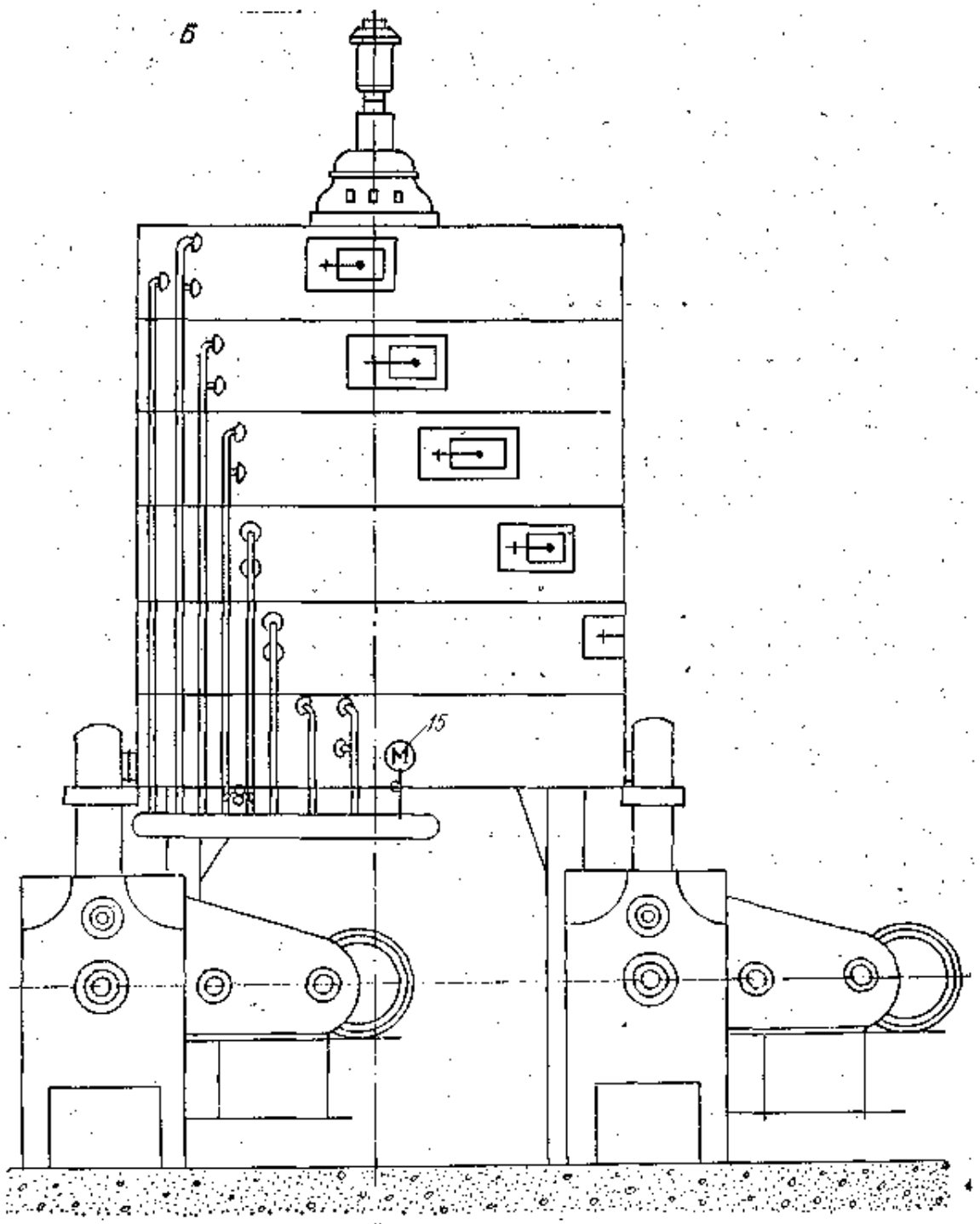


63- расм. МПЖ-68 агрегатининг схемаси,

1 — қасқонлар; *2* — аспирация йўли; *3* — бур йўли; *4* — бур ўтказиш системаси; *5*— (МП-68); *9* — зеер камераларини очиб-ёпиб турадиган механизм; *10* — таъминлагич; қалинлигини ростлаб туради

3) айланадиган ва айлантирадиган қисмлар (ўқ, қайиш, муфта ва бошқалар)ни текшириб чиқиш керак.

Пресс нормал ишлаши учун аввал янчилмани оз-оздан солиш, пресс исиб олгач ва чиқаётган кунжаранинг температураси 60—65° га етгач, нагрузкани ошириш мумкин. Шундан сўнг конусни секин-аста сиқиш керак. Конус механизмини силжитиш керак бўлса, прессга янчилма бериш тўхтатилади. Пресс ишлай бошлагандан кейин амперметрнинг кўрсатишини назорат қилиб туриш керак.



А — олдиндан; *Б* — ёнидан кўриниши:

коллекторлар; *6* — температурани тежаб турувчи РПД; *7* — дарчалар; *8*—агрегатнинг пресси *11* — привод; *12* — рама; *13* — редуктор; *14* — электрмотор; *15* — манометр; *16*—кунжарани ган механизм; *17* — ёғ тўпланадиган идиш.

ЕТП-20 МАРКАЛИ АГРЕГАТ

Германия Демократик Республикасида ишлаб чиқарилган ЕТП-20 маркали ёғ олиш агрегати намлагич-буғлагич шнек, 6 та қасқонли қозон ва шнекли прессдан ташкил топган. Бу агрегат узлуксиз ишлайди, мағиз (мезга) механик равишда берилиб туради. Пресс ёғли уруғлардан бир йўла ёғ олиш ёки форпресс-экстракция схемасида ишлайди. Агрегатнинг блокировка системаси (сигнали билан) ва бошқариш пульти бор.

Ж-230-6 маркали қасқонли қозоннинг энг пастки қасқонида прессга янчилма тушадиган битта тешик бор. Қозон тагидан босими 6 кг см бўлган буғ билан иситилади. Қозондаги янчилма (мезга) пастки қасқондан прессга ўтади. Қасқонлар ичида қовурилаётган янчилма клапанлар орқали пастга тушади, вентилятордан келаётган ҳаво таъсирида қурийди, ортиқча буғ чиқиб кетади.

Ж-230-6 маркали олти қасқонли қозоннинг техник характеристикаси

Умумий қиздириш сатҳи	38,9
шу жумладан:	
тагиники	21,8 м²
обечайкаларники	17,10 м²
6 та қасқонининг баландлиги	3372 мм
Битта қасқон ичининг баландлиги	490 мм
Қасқоннинг ички диаметри	2200 мм
Қоргичларининг айланиш сони	26 марта/мин
Электр двигателнинг қуввати	30 квт
Иш унуми:	130 т/сут
Ғилоф ичидаги буғнинг босими	6 кгс/см
Вентиляторининг иш унуми	780—1500 м/соат
Қозоннинг қуввати	1,5 квт
Қозоннинг оғирлиги	13700 кг

ЕТП-20 маркали агрегат (пресс)нинг электр двигатели *(1)*, тасмали шкиви *(2)*, редуктори *(3)* ва таъминлагични айлантирадиган приводи *(4)* бор (64-расм). Таъминлагич тик ўрнатилган шнекдан иборат бўлиб, вариатор ёрдамида унинг айланиш тезлигини ўзгартириб туриш мумкин. Агар прессда янчилма кўпайиб кетса, айланиш сони камайтирилади.

Прессниг ўқи редукторга уланган. Шнекли ўқнинг 7 та парраги бор; агар бир йўла ёғ олинадиган бўлса, прессга қадами қисқартирилган ва гупчаги узайтирилган 8 та парракли ўқ ўрнатилади. Прессни ишга туширишда буғ билан иситиш ва ишлаб турган вақтида сув билан совитиб туриш учун махсус мослама бор. Кунжаранинг қалинлиги конусни силжитиш орқали ростлаб турилади. Зеернинг иккинчи ва бешинчи секцияларининг ички диаметри бир хил бўлади.

Прессниг нагрузкасини ростлаб турилади механик ва электрик ҳимоя сигнали бор. Идора қилиш пультида пресс олаётган энергияни кўрсатувчи мослама ва электр пунктда агрегат олаётган қувватни кўрсатувчи амперметр ўрнатилган.

Прессни форпресслаш ёки бир йўла пресслаш учун ишлатишда унинг деталлари ўзгартирилади: редукторининг уч жуфт тишли ғилдираги (шестерняси) алмаштирилиб, унинг узатиш сони 45 дан 180 гача ўзгартирилади. Шнекли ўқида форпресслаш учун 6 парракли № 2, 3, 4, 5, 6, 7 шнеклар бир йўла пресслаш учун етти парракли № 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 шнекка алмаштирилади; ундан ташқари, зеернинг пичоқлари ҳам алмаштирилади. Колосниклар секциясининг орасидаги масофа ҳам ўзгартирилади.

ЕТП-20 маркали прессинг техник характеристикаси

Зеерининг узунлиги	1550 мм
секциялари сони	5 та
Секциялар бўйича колосниклар оралиғининг кенглиги (чигитни форпресслашда)	I, II, III, IV—V—1,35 мм 0,7; 0,5; 0,25; 0,15 мм
Форпресслашда шнекли ўқнинг парраклари сони	7 та
Шнекли ўқнинг айланиш диапазони	25, 28, 32 марта/мин
Моторининг қуввати	55 квт
Таъминлагич шнекли ўқнинг айланиш сони	56—252 марта/мин
Прессинг оғирлиги	6100 кг
Габарит ўлчамлари:	
узунлиги	5200 мм
кенглиги	3520 мм
баландлиги	7162 мм

Прессни ишга тушириш олдидан 20—25 мин давомида буғ бериб қиздириш керак. Конусни икки-уч марта чеккага суриб қўйиб резьбаси тозаланади, сўнг очиқ ҳолда қолдирилади. Прессга янчилма оз-оздан туширилади, идора пультига қараб туриб нагрузка кўпайтириб борилади; 4—5 минут ичида нагрузка 2—3 квт дан ошмаслиги керак.

Пресс яхши исигандан кейин янчилма беришни камайтириб туриб, конусни сиқиш ва прессга буғ беришни тўхтатиш керак. Вақт-вақти билан фузани олиб қўйиб, прессни тўкилган мезгадан тозалаб туриш тавсия этилади.

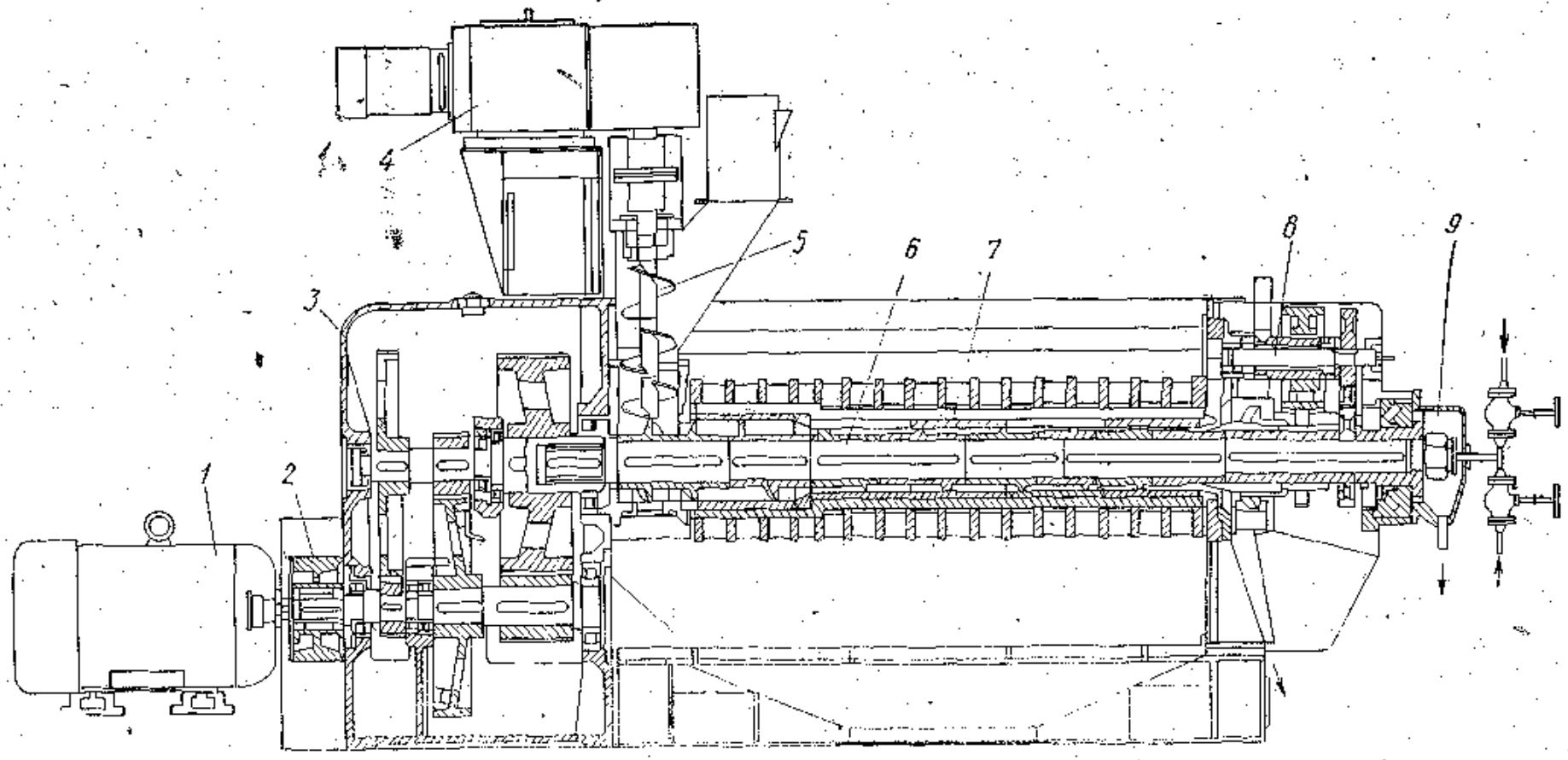
Мезгага тўла прессни ишдан тўхтатиб бўлмайди, бирор сабабга кўра тўхтаб қолса, 10 минутдан кечиктирмай юргизиб юбориш керак. Акс ҳолда унинг пресс зеерини очиб, мезгадан бўшатиш керак.

Пресс ўқининг айланиши минутига 19 дан 32 мартагача ўзгартириб турилганда прессинг нагрузкаси максимум 18—32 квт дан ошмаслиги керак. Пресс суткада бир марта тўхталиб, конуси четга суриб қўйилади ва резьбаси тозаланади. Уни қайта ишга солишда юқорида айтилган қоидаларга амал қилинади.

Намлик, иссиқлик ва бошқа технологик процесслар нормал бўлса, мезгадан сифатли ёғ, кунжара, ракушка (чала кунжара) олиш мумкин. Ишдан чиққан деталлар (зеер, пластина ва бошқалар) ўз вақтида алмаштириб турилса, пресс узоқ муддат хизмат қилади.

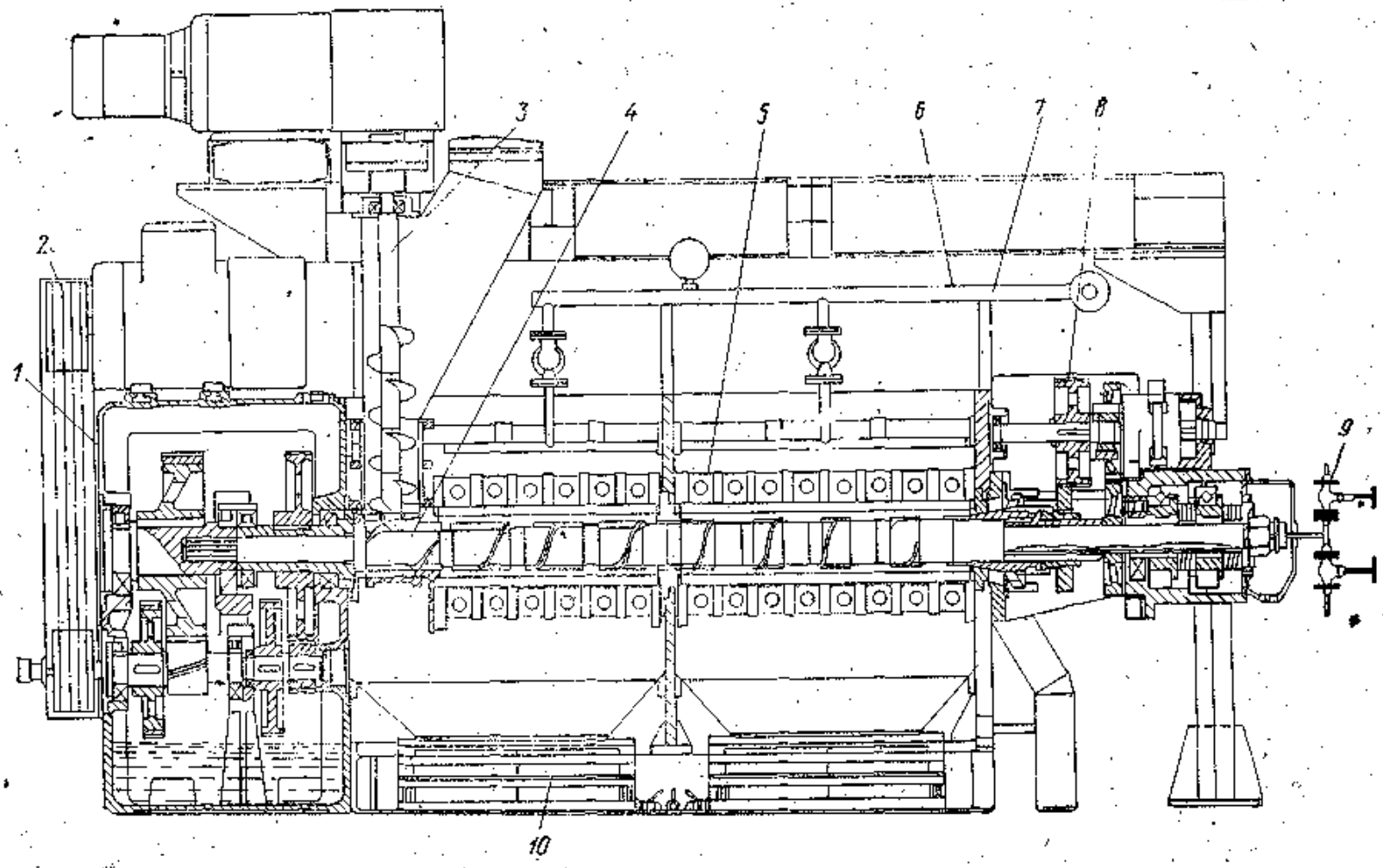
ХСП-18 МАРКАЛИ ФОРПРЕСС

Бу агрегат ГДР да ишлаб чиқарилган бўлиб, янчилма учун тозаловчи шнек, етти қасқонли *W*-255—7 маркали қозон, шнекли пресс, ХСП-18, қувват олиш шкафи, доимий ток учун генератор, ёғни совитиш ва янчилма тўкилмасини ювиш анжоми, пресс ўқларини ишга туширишда буғ билан иситиб, иш вақтида сув билан совитиб турадиган мослама, идора қилиш пульти ва ўлчов-контроль асбобларидан тузилган (65-расм). *W*-255—7 қасқонли қозоннинг қасқонлари қоргич билан таъминланган (66-расм). Мезга қозоннинг пастки қасқони ёнбошидан прессга туширилади.



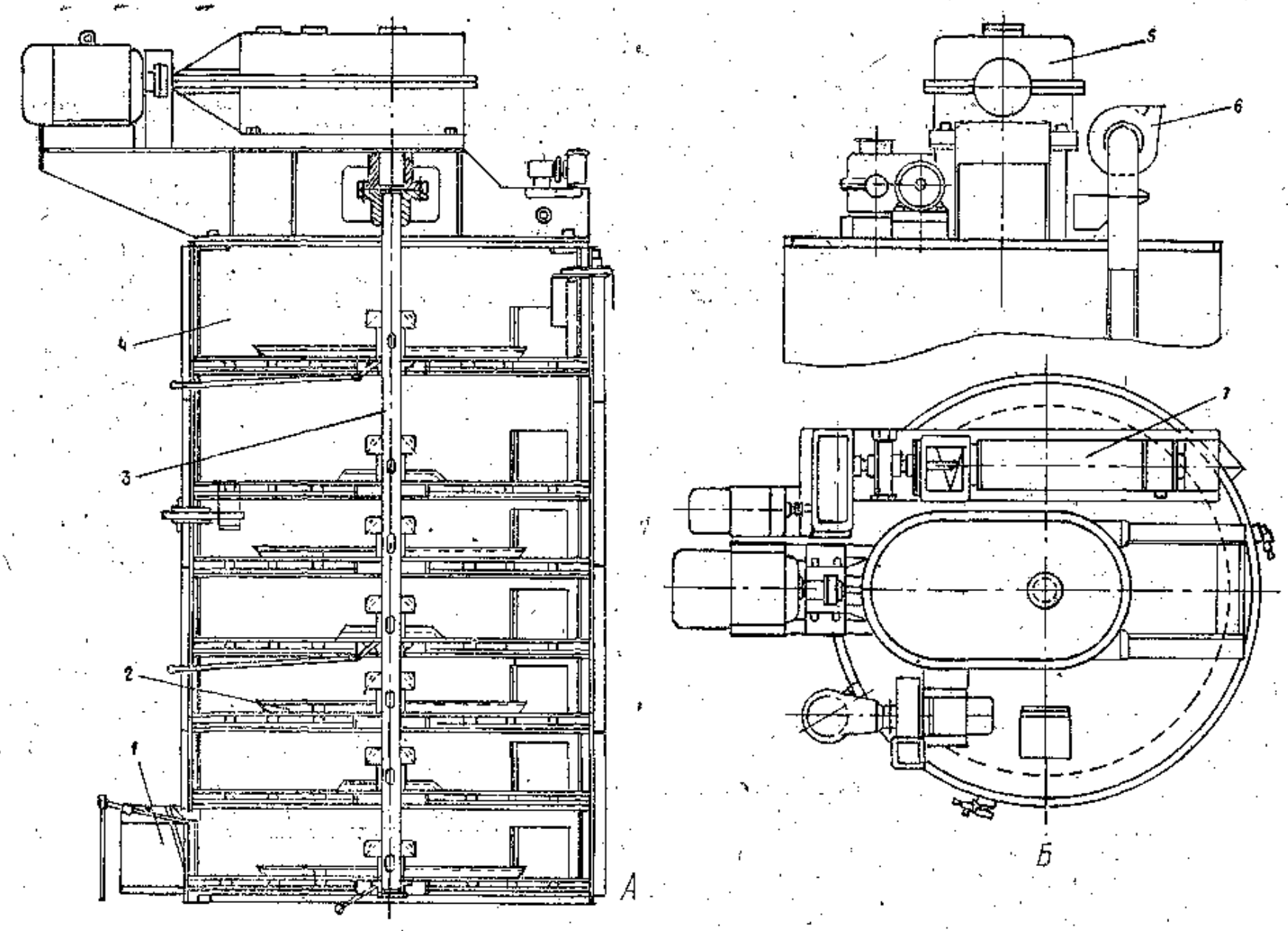
64- расм. ЕТП-20 маркали прессниng схемаси:

1 — электр двигатель; *2* — тасмали шкив; *3* — редуктор; *4* — таъминлагичниng приводи; *5* — таъминлагич; *6* — шнекли ук; *7* — зеер; *8* — кунжараниng қалинлигини ростловчи механизм; *9* — шнекли ўқни совитиш ёки иситиш мосламаси.



65- расм. ХСП-18 маркали прессниng схемаси:

1 — редуктор; *2* — форпресс ўқининг приводи; *3* — таъминлагич; *4* — шнекли ўк; *5* — зеерли цилиндр; *6* — пўлат плита; *7* — тўкиндини ювиш системаси; *8* — кунжарайниг қалинлигини ростловчи механизм; *9* — пресс ўқини совитиш ёки иситиш механизми; *10* — фуза ушлагич.



66- расм. $W = 255/7$ маркали етти қасқонли қозон:
А—вертикал, В—горизонтал кесмаси.

Янчилмани иссиқ ва нам билан ишлаш учун қозоннинг таги ва қасқонларнинг ёнбошига махсус йўл орқали босими пасайтирилган буғ юборилади. Мезганинг температурасини ўлчаш учун пастки қасқонга термометр ўрнатилган. Қасқонларга тушаётган товарни назорат қилиб туриш учун махсус стрелка бор; янчилма тушаётганини кўриб, текшириб туриш учун таъминлагичнинг тарновида дарча бор.

Таъминлагич орқали қадами янчилманинг ҳаракатига қараб кичрая борадиган тик ўқ ўтади. Шнекли валнинг марказий ўқи ва втулкасига осилган шнекнинг парраклари ва конуссимон ҳалқалар прессниг форпресс ва асосий қисмини ташкил қилади. Вал айланганда мезга сиқилиб, ёғи оқиб тушади; прессдан чиқаётган ракушка (чала кунжара) нинг температураси 60—65°, қалинлиги 10—12 мм бўлади.

Пресс яхши ишлаши учун ҳамма параметрлари технологик инструкцияда кўрсатилган нормаларга мос келиши керак. Яқин йилларгача асосан икки марта пресслаб ёғ олиш ва форпресслаш-экстракциялаш усули қўлланиб келган. Ҳозир янчилмани форпрессламай бевосита экстрациялаш масаласи ҳал этилмоқда.

ДАСТЛАБ ШНЕКЛИ ПРЕССДА ЁҒ ОЛИБ, СЎНГ УНИ ЭКСТРАКЦИЯЛАШ

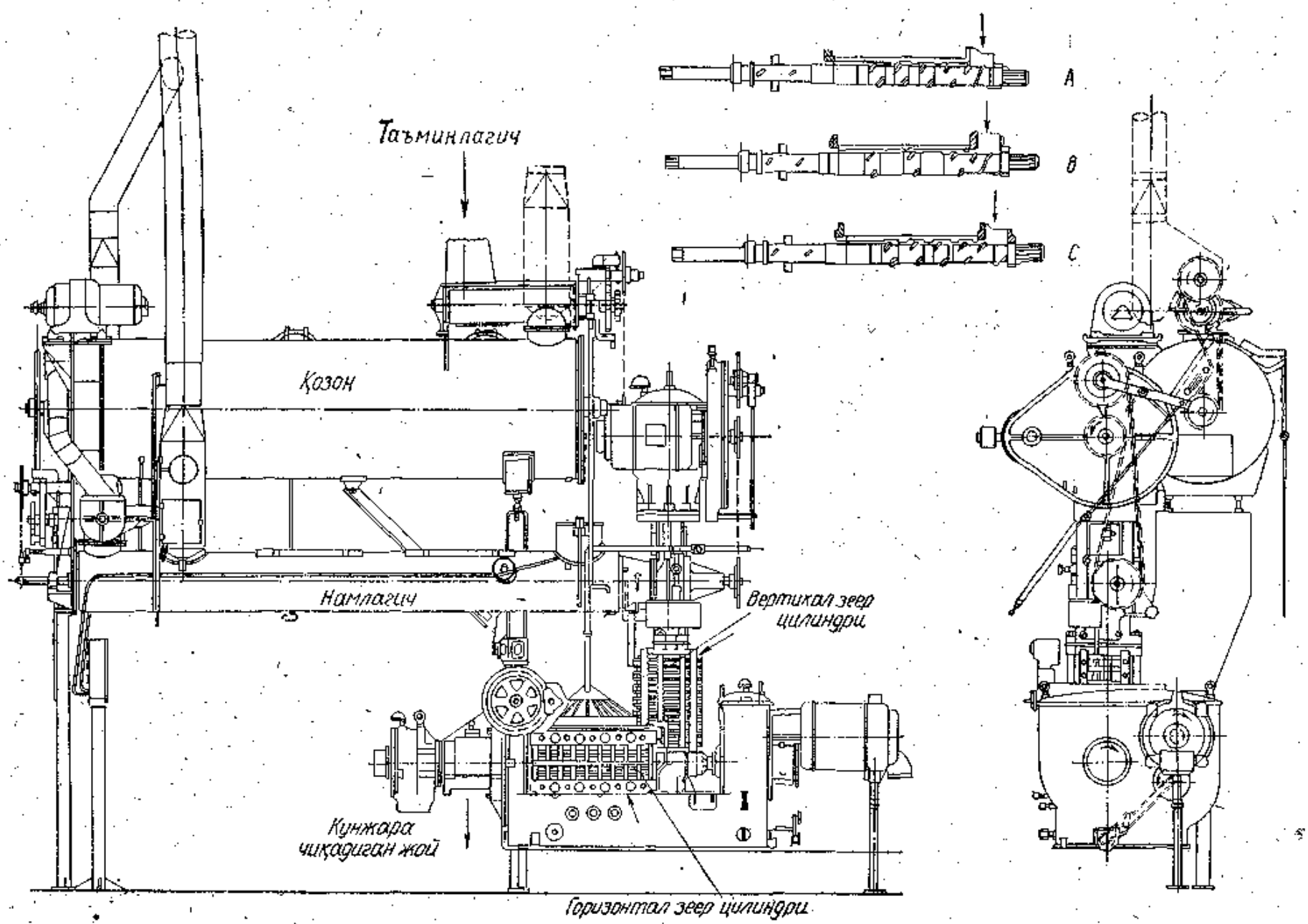
Бу усул билан ишлаганда, аввало, янчилма юқорида айтиб ўтилган тартибда қовурилгач, шнекли прессларда сиқилиб ёғи олинади, сўнгра ракушка деб аталган серёғ кунжара экстракцияга юборилади. Экстракция усулини баён этишдан олдин экспеллер (шнекли прессларнинг ишлаш принципи ва унинг турлари билан танишиб чиқайлик.

Экспеллер бундан эллик йил илгари америкалик инженер Андерсен томонидан ихтиро қилинган. Лекин унинг асосий қисмлари тез ишдан чиққани ва иш унуми кам бўлганлигидан амалда тез татбиқ қилинмади. Кейинги йилларда у мукаммаллаштирилиб, кенг жорий этилди. Андерсен конструкцияси бўйича ишланган «Ред Лапон», «Супер-Дуо» (67-расм) экспеллерлари 90 т чигитни қайта ишлайди.

«Супер-Дуо» экспеллерини бошқариш осон. Унинг горизонтал ва вертикал валлари бор. Намланган, қовурилган товар вертикал валга бир текис, узлуксиз равишда берилади. Бу бурама валда мезга юқоридан пастга тушгунча деярли ёғсизланиб қолади. Озроқ ёғи қолган мезга горизонтал валга тушиб, қаттиқ тазйиққа учрайди ва бутунлай ёғсизланади ва зеернинг охиридан кунжара чиқиб кетади. Горизонтал валдаги тазйиқнинг кучи 2325 кг/см² га етади. Бу вал махсус пўлатдан ясалган.

Валларда баъзиси силлиқ, баъзиси геликоидал шаклда кесилган парракли ҳалқалар бор. Бу ҳалқаларни валга ҳар хил қилиб кийдириш мумкин. Масалан, товарнинг ичида пўстлоғи кўп бўлса, *А* вал, пўстлоғи кам бўлса, *В* вал, агар прессдан кейин кунжара бензин билан экстракция қилинадиган бўлса, *С* вал ишлатилади.

Экспеллернинг иш унуми фақат вал ҳалқаларининг тури ва



67- расм. Супер-Пуо экспеллери ва унинг хар хил (*A, B, C*) ўклари.

улар қандай жойлаштирилишига эмас, балки валнинг айланиш тезлигига ҳам боғлиқ бўлади. Экспеллернинг *В* вали минутига бир марта айланса, суткасига 1,1 т, 30 марта айланса, 33 т, 45 марта айланса, 50 т чигитни қайта ишлай олади. Шу тартибда ишлаш натижасида кунжарада 3,5% дан 4,5% гача ёғ қолади, холос.

Экспеллер вертикал зеерининг икки секцияли, горизонтал зеерининг уч секцияли пўлат тўсқичлари бор. Бу тўсқичлар ҳам пўлат ҳалқа ёрдамида шнек ўқига маҳкамланган. Шу тўсқичлар орасидан ёғ оқиб туради. Баъзан пичоқ шаклдаги икки тўсқич зеерли цилиндрнинг икки ярмига жойлаштирилади ва улар товарнинг вал билан бирга айланмаслигини таъминлайди. Булар валнинг паррагига бириккан жойда ўйилган жой бор. Шунинг учун бундай тўсқичларни валдаги ҳалқаларнинг турига қараб қўйиш лозим.

Кейинги йилларда олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари шуни кўрсатадики, хомашёдан рационал фойдаланиш учун бевосита экстракциялаш технологиясига ўтиш лозим экан.

68- расмда ўсимлик ёғлари ишлаб чиқариш технологик процессининг схемаси кўрсатилган (яхлит чизиқ — форпресс — экстракциялашни; пунктир чизиқ — бевосита экстракциялашни ифодалайди). Экстракциялаш усули билан ёғ олиш технологиясини тасвирлашдан илгари турли ёғли уруғлардан ёғ олиш технологияси ҳақида қисқача гапириб ўтамиз.

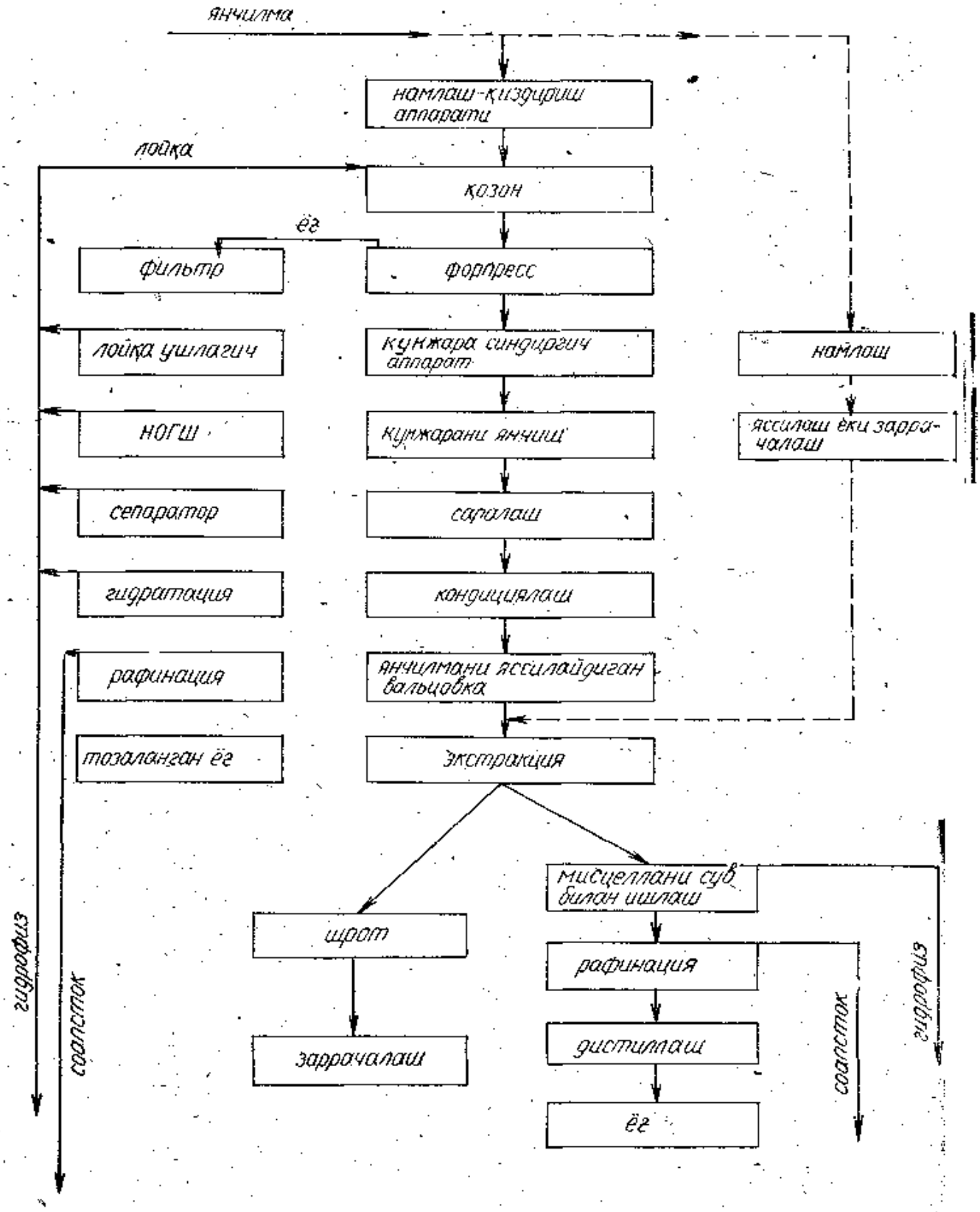
КУНГАБОҚАР

Кунгабоқар листасининг янчилмаси (намлиги 5,5% гача) беш валли вальцовкадан ўтказилади. Янчилманинг камида 60% тешикларининг диаметри 1 мм бўлган тўр элакдан ўтиши керак. Сўнгра янчилма қозоннинг юқориги қасқонида ёки махсус намловчи шнекда 60—70° гача иситилиши ва намлиги 8—9% гача етказилиши керак.

Қозоннинг қолган қасқонларида температура секин-аста кўтарилиб, тайёр бўлган товарнинг қозондан чиқиш олдидан температураси 95—100° га, намлиги 5,5—6,5% га келтирилади. Товар ўзўзини буғлаши ва шунинг натижасида сифатли қовурилиши учун беш қасқонли қозоннинг ҳар қайси қасқонида унинг қалинлиги 360 мм, олти қасқонли қозонда 260 мм бўлиши керак.

Тайёр бўлган товар форпрессга юборилади. Агар ФП ёки бошқа маркали прессда ишланса, у вақтда кунжаранинг қалинлиги 8—9 мм, қолдиқ ёғи 18% бўлиши керак. Шунда битта пресс суткасига 60—80 т хомашёни қайта ишлайди. Шнекли ўқи минутига 18 марта айланади. Агар МП-68 пресси ўрнатилган бўлса, кунжаранинг қалинлиги 8—9 мм бўлиши, қолдиқ ёғи 18% дан ошмаслиги керак. Ҳар бир пресс бир суткада 170 т хомашё ишлаб чиқара олади. Унинг шнекли ўқи минутига 24 марта айланади.

Кунжара прессдан чиққач, қалинлиги 10 мм бўлган тахтача шаклида қирқилади, сўнг экстракцияга узатилади.



68- расм. Усимлик ёғлари ишлаб чиқариш технологик процессининг схемаси (яхлит чизиқ—форпресс-экстракциялашни; пунктир чизиқ—бевосита экстракциялашни ифодалайди).

Бунда қозоннинг юқорисига ўрнатилган намловчи шнекка берилаётган I, II ва III сорт чигитдан тайёрланган янчилманинг намлиги 8,5—9,5% ва IV сортники 9,5—10,5% бўлиши керак. Янчилма (талқон) нинг майдалигини билиш учун уни лабораторияда тешигининг диаметри 1 мм бўлган элакдан ўтказиб кўриш керак. Агар шундай элакдан I—III сорт чигитлар янчилмаси 60% ва IV сортники 50% ўтса, бундай янчилма сифатли ҳисобланади. Баргсимон талқоннинг қалинлиги 0,15—0,25 мм бўлиши керак. Бундай янчилма намловчи-буғловчи шнекда тўйинган буғ ва конденсат билан 70—80° гача қиздирилади ва 11—12,8% гача намланади. Паст сортли чигит учун температура 60—70° бўлиши, намлик 12,0—13,0% дан ошмаслиги керак.

Пишаётган мағиз талқони (мезга) қозоннинг қасқонларида 260—360 мм қалинликда ўз-ўзини буғлайди, қизийди ва пишади. Қозоннинг охирги қасқонига тушган мезганинг (I—III сортлар учун) температураси 100—105° (бошқа сортлар учун 95—100°) ва намлиги 6,8% бўлади. У хушбўй ҳидли, бармоқлар билан эзилганда ёғи оқиб чиқадиган бўлиши керак.

Тайёр бўлган мезга тўхтовсиз равишда ФП, МП, ЕП ёки бошқа турдаги форпрессга узатилади. Агар бу прессларнинг зеер колосниклари I секциясининг ораси 1,0—1,2 мм, II секциясиники 0,75 мм ва III—IV секцияларининг ораси 0,45 мм бўлса, ёғ асосан I ва II секцияларнинг охирида чиқиб бўлади. Қолган секцияларда ёғнинг қолган қисми сиқиб чиқарилади. Форпрессдан чиқаётган кунжаранинг қалинлиги 9—12 мм дан, қолдиқ ёғи 16% (I—III сорт учун) ва 18% (IV сорт учун) дан ошмаслиги керак. Бундай пресс бир суткада 45—70 т чигитни қайта ишлаши мумкин.

Прессдан чиқаётган кунжара унинг охирига ўрнатилган пичоқ билан қирқилиб, кенглиги 10—15 мм ли лента орқали вальцовка ёки тегирмон машиналарига тушади. Майдаланган кунжара доналарининг йириклиги 1—2 мм дан ошмаслиги шарт. Бундай кунжара талқони тешигининг диаметри 1 мм бўлган элакда эланганда 4% ўтиши керак. Агар экстракциялаш цехига бериш учун тайёрланган кунжара талқони бўлмаса, пресс цехидан майдаланиб чиқаётган кунжарани иссиқ ҳолда экстракцияга бериб бўлмайди. Уни совитиш учун кунжара талқони атрофидан совуқ сув айланиб турадиган шнекдан ўтказилади. Кунжаранинг температураси 65—70° га тушгач, у экстракциялаш цехига узатилади.

Форпрессдан чиққан қора ёғ 60° гача совитилиб, фуза ишловчи элакларда тиндирилиб, тозаланиб, сўнг рафинациялаш (тозалаш) учун юборилади.

ЕРЁНҒОҚДАН ЁҒ ОЛИШ

Тайёрлаш цехида ерёнғоқ ЗСП-10У маркали (*3* ва *4*) номерли ёки бошқа сепараторларда органик ва минерал чиқиндилардан тозаланади, ҳаво билан қуритилади. Бунда пўстлоғи билан мағ-

зининг намлиги 7% га келади. Шундан кейин у мағзидан ажратилади.

Ерёнғоқ минутига 250—150 марта айланадиган даррали барабанли дон оқлайдиган машинада майдаланади, сўнг МІС-50 маркали (шамол) машинада тозаланади. Сўнг пўстлоғи ва мағзи фильтр — қопларга йиғилиб, мағзи 0,4—0,6% пўстлоғи билан бирга жуфт валли ғадир-будур юзали вальцовкада ёки минутига 550—620 марта айланадиган дон оқлайдиган машинада майдаланади. У *ёрма* дейилади. Сўнг ёрма янчиш учун беш валли вальцовкага узатилади. Мағизни ортиқча майдалаб (унсимон қилиб) юбормаслик керак; чунки у транспорт воситаларига ёпишиб қолиши, қозоннинг ичида қумоқ-қумоқ бўлиб, аралашмай қолиши мумкин, натижада уни қовуриш қийин бўлади.

Янчилма (ёрма) 8,5% намликда қозоннинг юқори қасқонига тушади, агар кунжара олинадиган бўлса, товар иссиқ буғ билан 9—10% гача намланади. Қозоннинг иккинчи қасқонида янчилма пиша бошлайди. Қолган қасқонларда ўз иссиғи ва нами билан етишади, сўнгра форпресслашга узатилади.

Форпрессларнинг қувватидан яхшироқ фойдаланиш ва сифатли кўп ёғ олиш учун форпрессни узлуксиз равишда товар билан таъминлаш керак. Қозон қасқонларининг $^2/_3$ қисми товар билан тўлиб туриши лозим. ФП ва МП форпрессларнинг I ва II секцияларида ёки бошқа турдаги пресснинг иккала босқичида ҳам ёғ максимал равишда оқиб тушаётган бўлса, пресслаш нормал бораётган бўлади. Акс ҳолда кунжарада ёғ кўп қолиб кетиб, экстракциялаш мураккаблашиб кетади.

Форпрессдан чиқаётган кунжарани пресс конусининг ўқидаги чопқи билан майдалаб, сўнг экстракцияга узатилади.

КУНЖУТДАН ЁҒ ОЛИШ

Кунжут дони майда бўлганлиги учун уни чанг, қум, майда кесак ва баргчалардан тозалаш анча қийин. Уни тозалаш учун тўртинчи ва бешинчи номерли ёки ЗСП-10 маркали сепаратордан фойдаланилади. Бу сепараторларда ҳаво узлуксиз айланиб туради. Сепараторнинг остки тўри тешикларининг диаметри 7—8 мм, юқориги тўриники 3—4 мм ва пастки тўриники 1 мм бўлади.

Кунжут дони ифлосдан ва магнит ёрдамида темир-терсакдан тозалангач, беш валли вальцовкада эзилади. Вальцовканинг юқориги валида винтсимон ариқчалар бўлади. У минутига 20 марта айланиб, пастки валларга товарни тақсимлаб бериб туради. Пастки вал эса минутига 180 марта айланади.

Янчилма беш ёки олти қасқонли қозонга шнек орқали узатилади ва биринчи қасқонда намлиги 9,0—9,5% гача, температураси 60° гача кўтарилади. Товар куйиб кетмаслиги учун у қозоннинг тўртта қасқонидагина қовурилади. Кейинги қасқонларда товарнинг намлиги 3,4—4% га етказилиб, температураси 85—90° га кўтарилади. Агар беш қасқонли қозонда товарнинг қалинлиги 360 мм, олти қасқонлида 260 мм бўлса, у вақтда товар ўз-ўзини

яхши буғлайди ва ундан сифатли ёғ чиқади. Бир суткада 1 т хомашёни қайта ишлаш учун қозоннинг иситиш юзаси 0,30—0,33 м² бўлиши керак.

Форпрессдан чиққан ёғ иссиқлигича тебранувчи тўр элакка тушади. Унда майда кунжара қуйқасидан тозаланиб, сўнг фильтр-прессда фильтрланади.

ЗИҒИР ЁҒИ ОЛИШ

Зиғир дони серёғ (38,3—42,5%) бўлганлиги учун ёғ саноатида у муҳим хомашё ҳисобланади. Зиғир дони икки марта (қуритишдан олдин ва қуритилгандан кейин) тозаланади. Биринчи марта 6-номерли сепараторда тозаланади. Бунда суткасига 150 т дон тозаланганда камида 25% чиқинди чиқади. Иккинчи тозалашдан олдин дон ёпишиб қолган лой ва чангдан ва зиғирга тенг катталикдаги чиқиндилардан ажратиш учун ювилади, кейин қуритилади.

ФП ва МП ва бошқа турдаги форпрессларда ёғ олишда I ва II секцияларнинг охирида энг кўп ёғ чиқади. Зеер колосникларининг ораси I секцияда 1,00 мм, II секцияда 0,75 мм, III ва IV секцияларда 0,50 мм бўлиши керак. Шунда зеердан чиқаётган кунжарани нинг қалинлиги 7—8 мм, ундаги қолдиқ ёғ 14% бўлади. Ёғ асосан зеер камерасининг икки босқичида чиқиб бўлади. Кейинги босқичларда жуда кам чиқади. Прессниng шнекли ўқи минутига 24—25 марта айланади. Бундай пресс бир суткада 32—35 т зиғир донини қайта ишлай олади. Бунда унинг температураси 80° дан ошиб кетмаслиги керак. Акс ҳолда ёғнинг сифати бузилади. Зиғир қанчалик яхши эзилса, ёғ шунча яхши чиқади.

Зиғир янчилмаси қозоннинг биринчи қасқонида ёки унинг устига ўрнатилган намловчи шнекда 60° гача қиздирилади ва намлиги 8—9% га келтирилади. Қозоннинг кейинги қасқонларида температура 90° гача кўтарилиб, мағиз ўз қалинлигида қовурилади ва намлиги ФП ва МП форпресслари учун 6%, ЛЦ форпресси учун 4—5% қолгунча қуритилади.

Қасқонлардаги мағиз янчилмасининг қалинлиги беш қасқонли қозон учун 360 мм ва олти қасқонли қозон учун 260 мм бўлиши шарт. Қозоннинг умумий иситиш юзаси 1 т хомашё учун 0,30—0,38 м² бўлса етарли бўлади. Тайёр бўлган товар форпресслаш учун питатель орқали узлуксиз ишловчи прессга юборилади.

Форпрессдан чиққан зиғир ёғи иссиқлигича 1 см² юзасида 21 дона ипи бўлган тебранувчи тўрга тушиб лойқадан тозаланади, сўнгра фильтр-прессга ўтади. Фильтрланган ёғ рафинациялаш учун насос орқали тозалаш цехининг бакига ҳайдалади.

Таркибида 14% ёғи бўлган кунжара тегирмон ёки вальцовкаларда 5—7 мм қилиб майдалангач, яна қозонга юборилиб, 8—9% гача намланади ва 60—65° гача қиздирилади. Бунда қозон рилофидаги буғнинг босими 2 атм дан ошмаслиги керак. Кунжара майдасининг уйилгандаги қалинлиги 200 мм дан кам бўлмаслиги, талқони заррачасининг катталиги 0,4—0,6 мм бўлиши шарт.

Зиғир мағзи янчилмасининг оптимал намлиги 10—10,5%, намланган янчилманинг температураси 50—60°, беш қасқонли қозонда қовурилганда энг юқори температура (4-қасқонда) 87° дан ошмаслиги ва тайёр мезганинг намлиги 4—5% бўлиши керак.

ИНДОВ (РАПС) ЁҒИ ОЛИШ

Индовни қуритишдан олдин 5-номерли сепараторда биринчи марта тозаланади. Агар сепаратордан суткасига 150 т индов уруғи ўтса, 25% чиқинди чиқади. Уруғ ювиб қуритилгач, 4-номерли сепараторда иккинчи марта тозаланади.

Ювилган уруғни қуритиш учун заводнинг трубасидан чиқаётган иссиқ тутун ва газлардан фойдаланиш мумкин. Қуритилган уруғнинг намлиги 8% дан ошмаслиги керак, акс ҳолда сақлаш қийин бўлади, тез бузилади. Қуритилган уруғ совитилгач, қайта ишланади.

Температураси ва намлиги нормал бўлган индов уруғи 5 валли вальцовканинг тўрт йўлидан ўтказилиб янчилади. Янчилманинг 65—70% тешикларининг диаметри 1 мм бўлган элакдан ўтиши керак. Ичида бутун, янчилмаган уруғ бўлишига йўл қўйилмайди.

Индов уруғи таркибидаги глюкопин глюкозиди иссиқ ва нам таъсирида глюкоза, калий бисульфат, кротинил ёғи ва таркибида олтингугурт тутган бошқа бир қанча моддаларга парчаланади. Булардан ёғ олиш процессидаги энг зарарлиси кротинил ёғидир. У индов ёғига кўп аралашиб қолса, ёғ олиш технология процессларини мураккаблаштириб юборади. Бундай серкротинил ёғли индов ёғини оқлаш (рафинация қилиш) қийинлашади. Агар гидролиз қилинадиган бўлса, катализаторни заҳарлайди. Шунинг учун янчилмани мумкин қадар тез (3—5 минут ичида) қозоннинг биринчи қасқонида иссиқ буғ билан 80—85° гача қиздириш керак. Бу қасқоннинг деворлари ва тагига ғилофи орқали 4—5 атм босим буғ юбориш керак. Кейинги қасқонларда қалинлиги 200—250 мм бўлган мағиз талқони ўз-ўзини 100—105° гача қиздиради ва намлиги 5,0—6,0% га етади.

Индов уруғини ишлашда пресс цехида жадаллик билан иш олиб бориш яхши натижа беради. Одатда, бундай уруғни ишлаш учун олти қасқонли қозон мос деб топилган.

Тайёр бўлган мезга тўхтовсиз равишда зеер колосникларининг ораси: I секцияда 1,00 мм, II секцияда 0,75 мм ва III—IV секцияларда 0,50 мм бўлган ФП форпрессга течка орқали тушириб турилади. Олинган ёғ фильтрланади ва рафинацияланади. Қалинлиги 8—10 мм ва қолдиқ ёғи 12—14% бўлган кунжара эса майдалангандан кейин экстракциялашга юборилади.

Экстракциялашда индов кунжарасидан энг кўп ёғ олиш учун аввал кунжара гардишли тегирмон машина, тўқмоқли янчиш машинаси ёки вальцовкада қалинлиги 5—7 мм бўлган баргсимон структурали янчилмага айлантирилади. Сўнгра у қозонда 8,5—9,5% гача намлаб, 60—65° гача қиздирилади ва экстракторга узатилади. Индов ёғи резина ва пўлат қуйиш саноатларида ишлатилади.

КОПРА (КОКОС ЁНҒОҒИ ПЎСТЛОҒИ)ДАН ЁҒ ОЛИШ

Кокос ёнғоғининг ичидаги кокос сути олингандан кейин қолган пўстлоғи *копра* дейилади. Пўстлоқнинг устки қисми жуда қаттиқ бўлиб, юмшоқ қалин қобиғи — *эти* бор. Шу қобиқ таркибида 55% гача сув бўлади. Сувдан қутулиш учун қобиқ майдаланади, офтобда қуритилади ва устки қисми кесиб ташланади. Қуриган қобиқ таркибида 3—8% сув, 60—68% ёғ, 7,5—8,0% хом протеин, 5—6% целлюлоза, 2—3% кул ва 13—15% азотсиз экстрактив моддалар бўлади.

Копра заводга келтирилгунча турли чиқиндилар билан аралашиб ифлосланади. Бу ифлос баъзан 4—5% гача етади. Уни тўр элакли тозалаш машиналарида тозалаб бўлмайди. Шунинг учун копра, асосан, айланувчи электромагнит барабанлар ёрдамида темир-терсакдан тозаланади, холос.

Копра даставвал майдаланади. Бунинг учун у икки марта: олдин йирикроқ қилиб, кейин тешиклари 3—4 мм бўлган тўр элакдан ўта оладиган даражада майдаланади. Иккинчи марта уни дробилкада ёки вальцовкада майдалаш мумкин. Копра серёғ хомашё бўлганлиги учун уни энг яхшиси диаметри 800 мм ли икки валли горизонтал вальцовкада, агар фақат беш валли вальцовка бўлса, икки валининг орасидангина ўтказиб янчиб олиш керак. Вальцовкага майдаланган (ёнғоқсимон) копра бир текис тушиб туриши керак. Валларнинг юзасини тез-тез тозалаб, ёғли копра янчилмаси ёпишиб қолмаслигини текшириб туриш керак.

Копрадан кокос ёғ олинади. Унинг таркибидаги енгил (учувчан) ёғ (капрон, каприл ва каприн) кислоталарнинг миқдори 20% гача боради. Шунинг учун янчилмани узоқ сақлаб бўлмайди, у тез бузилади. Сифатли кокос ёғи олиш учун янчилма тўхтовсиз равишда намловчи-буғловчи шнекка юборилиши ва у ерда намлигини 8% га ва температурасини 35—40° гача кўтариш керак. Янчилма олти қасқонли қозонда қовурилади.

Копра уч марта ёки икки марта пресслангандан кейин экстракциялаш орқали ундан энг кўп ёғ олиш мумкин. Биринчи прессла ш олдидан қозоннинг биринчи қасқонига тушган янчилманинг намлиги 8%, температураси 40—45°, иккинчи қасқонда 45—50°, учинчи ва тўртинчи қасқонда 60—70°, бешинчи қасқонда 75—85° ва тайёр бўлган мезганики 85—90°, намлиги 4,5—6% бўлиши керак. Температура бундан кўтарилиб кетса, кунжара куйиб кетади. Қовуришни бир ёки бир ярим соат ичида тугаллаш керак. Агар бундан узоқ давом этса, ёғ чиқиши камаяди. ФП форпрессида олинган ёғнинг сифати энг юқори бўлади.

Копра серёғ ва таркибида гидрофил оқсил моддалар кам бўлганлигидан унинг мезгаси пластик хусусиятга эга эмас. Шунинг учун бу хомашёни қайта ишлашда унинг параметрлари қуйидагича бўлиши керак:

ФП ва МП зеер пластинкаларининг ораси (мм ҳисобида)

I босқичда	1,5—2
II —«—	0,75—1,0
III —«—	0,35—0,5
IV —«—	0,35—0,25
Кунжаранинг: қалинлиги	14—15 мм
ёғлилиги	30—35%
намлиги	5,5—6,5%

Прессниng ўқи минутига 27 марта айланади. Битта пресс суткасига 30—35 т хомашёни қайта ишлайди.

Сифатли форпресс ёғини кўпайтириш учун биринчи форпресс-дан чиққан кунжара вальцовкада майдаланади, сўнгра намланади. Бунда тешиклари 1 мм бўлган тўр элакдан камида 70% янчилма ўта олиши керак. Намловчи шнек ёки қозоннинг биринчи қасқонида иссиқ буғ ёки конденсат ёрдамида 7,0—7,5% гача намланади. Кейинги қасқонларда у ўз-ўзини буғлайди, иситади ва пишади. Айни ҳолда қозондаги буғнинг босими 2 атм дан ошмаслиги керак. Тайёр бўлган товарнинг намлиги 5% дан юқори бўлмаслиги ва температураси 100° атрофида бўлиши шарт. Товар иккинчи марта прессланади. Бунда форпрессниng ўқи минутига 17—18 марта айланади, суткасига 50 т хомашё қайта ишланади. Чиққан кунжаранинг ёғи 16—18%, намлиги 6—6,5% ва қалинлиги 8—9 мм бўлади. Биринчи ва иккинчи форпресслашда 50—80% гача ёғ олинади.

Иккинчи марта форпресслашдан чиққан кунжара учинчи марта пресслаш учун ёки экстракциялаш учун узатилади. Уни экстракциялашга тайёрлаш учун баргсимон структурали қилиб янчиш керак. Бунинг учун кунжарани аввал шнекдан ўтказиб, йирикроқ бўлакларга бўлинади, сўнг икки дискли ДД-2 янчувчи машинада ёки икки валли вальцовкада эзилади. Структураси баргсимон, қалинлиги 0,6 мм бўлган янчилма юқорида айтилган тартибда қовурилиб, сўнг экстракторга юборилади.

Икки дискли машина чўян корпусга эга бўлиб, унинг ичидаги горизонтал валга диск ўрнатилган. Валнинг иккинчи учи эластик муфта орқали электромотор ўқига бириктирилган. Корпуснинг қопқоғига қўзғалмайдиган қилиб яна битта диск ўрнатилган. Унинг марказига биринчи ғал майдаланган кунжара тушириб қўйилади, сўнгра майдалаш керак бўлган кунжара узлуксиз равишда бериб турилади. Агар экстракцияга узатилаётган кунжара унсимон қилиб майдаланса, у юмалоқланиб қолиб, эритувчи билан яхши аралашмайди ва экстракция ёмон боради. Шунинг учун кунжарани баргсимон структурали қилиб майдалаш керак.

ДД-2 маркали янчувчи машина бир суткада 60 т кунжара янча олади, 20 квт энергия сарфлайди. Икки валли янчувчи вальцовка ҳам 60 т кунжара янчиб, 30 квт гача энергия сарфлайди. Бундай вальцовканинг афзаллиги шундаки, агар валлар ўртасига бошқа бирор қаттиқ нарса тушиб қолса, ишчилар бахтсиз ҳодисадан икки хил: механик ва электрик усул билан ҳимоя қилинади.

НАША УРУҒИДАН ЁҒ ОЛИШ

Наша уруғи 7,5—8,0% намлигида Беляев системаси бўйича ишлайдиган марказдан қочма тегирмонда майдаланади. МІС-50 маркали шамол машинада кепагидан ажратилади, сўнг беш валли вальцовкада тўрт йўли орқали ўтказиб янчилгач, қозоннинг биринчи қасқонида 12,5—13,0% гача намлаб, қовурилади. Охирги қасқонларда мезга қовурилиб, қуритилгач, 6,0—7,0% намлигида ФП ва МП маркали прессларда эзилади. Таркибида 12—14% ёғи қолган кунжара экстракцияга жўнатилади.

ГОРЧИЦА УРУҒИДАН ЁҒ ОЛИШ

Горчица уруғи тозаланиб, қуритилгач, магнит ёрдамида темир аралашмалардан ажратилади ва икки валли тегирмон станокларда янчилади. Янчилма одатдаги шамол машиналарда кепакдан яхшилаб тозаланади. Горчица уруғидан ёғ олишда янчилма намланмайди. Чунки чиққан кунжара таркибидаги эфир ёғлари сув таъсирида учиб кетиши мумкин. Тайёрланган янчилма намланмасдан 90—95° гача қиздирилади. 20 минут қовурилиб, намлиги 4—4,5% га келганда эзиш учун ЕП прессга берилади. Горчица кунжарасидан озиқ-овқат саноатида ишлатиладиган горчица тайёрланади, озиқ-овқат учун ишлатишга ярамайдиган горчица янчилмаси медицинада ишлатилади.

ЛОВИЯ (СОЯ) ДАН ЁҒ ОЛИШ

Заводга қабул қилинадиган ловия турли аралашмалар билан ифлосланган бўлади. Ловиянинг кунжараси озиқ-овқат саноатида ишлатилишини назарда тутиб, уни тозалашга алоҳида аҳамият бериш лозим. Ловия икки марта тозаланади: биринчи марта қуруқ (чанг, қум ва тупроқдан), иккинчи марта аввал қуруқ, сўнгра ҳўллаб (ювиб) тозаланади.

Қуруқ усулда тозалашда ловия даставвал сепараторда тозаланади. Сепаратор вентиляторининг вали минутига 500—600 марта, эксцентрик вали 450 марта айланади, сепараторнинг рамаси 10° га қийшайтириб қўйилади ва тўр тутилган рамалари 10 мм га тебраниб туради. Бундай сепараторлар биринчи тозаланаётган ловиянинг ярим ифлосини ва иккинчи тозаланаётган ловиянинг яна ярим ифлосини тозалай олади. Бундай сепараторлар суткасига 40—100 т ловия тозалайди.

Ювиб тозалашда ловия аввал эланади, кейин минутига 350 марта айланадиган барабанда ювилиб тозалангач, даррали машиналарда, гуллерда ёки винтсимон юзали валъцовкада янчилади. Янчилманинг сифати бузилмаслиги учун агар ловия нам бўлса, уни қуритиш керак. Заводга қабул қилинадиган ловия баъзан жуда нам (14—15%) бўлади. Бундай хомашёни ишлатиш қийин. Шунинг учун унинг намлигини 12,5—13% гача тушириш керак. Қуритиш учун газ камерасига температураси 100—110° бўлган газ

юборилади. Камерадан 70—80° гача қизиб чиқаётган ловия 30—40° гача совитилади.

Агар қабул қилинган ловиянинг намлиги 12,0% дан паст бўлса, у уваланиб кетади, сифатли ёғ ва кунжара чиқмайди. Шунинг учун қуруқ ловияни сув ёки буғ билан 12,5—13,0% гача намлаб, суви сингиши учун 9—10 соат сақлаш керак.

Ловиянинг пўстлоғи вазнининг 8,0% ни ташкил этади. У кунжаранинг сифатини пасайтиради. Шунинг учун ловияни майдалаб, пўстлоғидан ажратилади. Бунинг учун у аввал бир жуфт винтсимон юзали вальцовкада чақилади, сўнгра барабани минутига 500—600 марта айланадиган даррали машинада майдаланади. Майдаланган ловиянинг ичида бутун қолганлари 6% дан ошмаслиги керак. Майдаланган ловия тешиклари 2 мм ли элакда эланганда 3,5% дан ортиқ ўтмаслиги лозим.

Майдаланган ловияни шамол билан ишлайдиган аспирацион машиналарда, тебранувчи рама ёки айланувчи сепараторларда фракцияларга ажратиш мумкин. Сепараторларга диаметри 6—7 мм бўлган юмалоқ тешикли ёки узунчоқ (кенглиги 4 мм, узунлиги 20 мм) тешикли тўр қоқиш мумкин. Бунда ловия 3 фракцияга ажратилади; ёрилмаган (бутун) ловия қайтадан майдалашга жўнатилади, пўстлоғи эса шамол ёрдамида чўктирилиб, сўнг омборга узатилади, энг пастдаги тешиклари 2 мм ли тўрдан унсимон фракция чиқади ва ўртасидан ёрилиб пўстлоқдан тозаланган асосий фракция янчилмага юборилади.

Уруғни янчиш энг зарур технология процесслардан биридир. Қовуриш учун қанча бир хил, яхши янчилган мағиз тайёрланса, шунча кўп ёғ олинади ва сифатли кунжара чиқади. Шунинг учун майдаланган ловия беш валли вальцовкада янчилади. Ловияни яхшироқ эзиш учун биринчи ва иккинчи валлари учбурчак кесимли тарам-тарам шаклда, 13° қия қилиб ўйилади. Бу ўйиқларнинг чуқурлиги 1,5—2 мм ва эни 2 мм бўлиб, ҳар 24 мм масофада 8 донадан бўлиши шарт. Вальцовкага ёғочдан ясалган пичоқлар қўйилади.

Янчилма аъло сифатли бўлиши учун унинг қалинлиги 0,25—0,40 мм дан кам бўлмаслиги керак. Баргсимон янчилма олиш энг яхши натижа беради. Янчилма вальцовка цехидан қовуриш ва пресслаш учун лентали транспортёр орқали энг яқин йўлдан қозонга узатилиши керак. Чунки бу масофа узоқ бўлса ёки янчилма шнек орқали ташилса, баргсимон шаклини йўқотади, ун бўлиб қолади, сифати бузилади.

Янчилмани юмшоқ (тўғри) режимда қовуриш керак; намлиги 12%, температураси 70°, қалинлиги 0,25—0,4 мм бўлган янчилмадан олинадиган ёғ ва кунжаранинг ранги қора, ҳиди бадбўй бўлиб, таркибидаги фойдали оқсиллар парчаланиб кетиши мумкин. Лекин иссиқлик ва намлик оптимал бўлса, бадбўй ҳидли моддалар кунжарада қолади. Бундай кунжарани озиқ-овқат саноатида ишлатиб бўлмайди.

Мезгани прессга тайёрлашда юқори босимли буғ ишлатилмайди. Қозоннинг температураси тўйинган буғ билан кўтарилиб, мез-

ғини 100—105° гача иситиши керак. Ловияни қайта ишлашда ЕП, МП-63, МП-68 прессларидан фойдаланилади. Агар прессларнинг зўри совитиб турилса, кунжаранинг ранги қорайиб кетмайди. Прессга тушаётган мезганинг намлиги 7,5—8,5%, температураси 95° бўлиб, кунжара 8—9 мм қалинликда бўлиши керак. Прессларнинг иш унуми ловияни ишлашда суткасига 25 т/сут.

ПРЕССЛАШ ЦЕХИДАГИ ЁРДАМЧИ (ҚЎШИМЧА) АППАРАТЛАР

Қозон яхши ишлаши учун пресслаш цехига яна бир нечта ёрдамчи агрегатлар ўрнатилади. Булардан бири конденсат идишидир. Буғ қозоннинг туби ва деворларига ўз иссиғини бергач, конденсат (сув)га айланади. Бундай сув қозондан чиқиб кетиши учун ҳар қайси қасқонга бир донадан сув тўпловчи *конденсат идиши* қўйилади. Қозон билан бу идиш ичидаги босим тенг бўлади. Идишдан чиқаётган иссиқ сув яна технология цехларига ёки буғ қозонларига қайтарилади.

Бошқа зарур агрегатлардан бири редукцион вентилдир. Унинг вазифаси буғ қозонларидан пресслаш цехига узатилаётган буғнинг босимини пасайтириб, уни янчилма қовуриладиган қозонларга узатишдан иборат. Редукцион вентиль орқали ўтаётган юқори босимли буғ ингичка йўлдан сиқилиб ўтиб «эзилади», босими пасаяди. Қозонга «эзилмаган» юқори босимли буғ берилса, маҳсулот (ёғ, кунжара) сифатсиз бўлади. Булардан ташқари, монометр, аспирация йўллари, буғ йўллари ва магнит барабани ҳам қозон учун керакли муҳим қисмлардир.

Монометр қозондаги босимнинг доим 4—5 атмосферадан кам бўлмаслигини текшириб туриш учун, аспирация йўллари қозон қасқонларининг ичидаги ортиқча буғ чиқиб кетиши учун, буғ йўллари қозонни буғ билан таъминлаш учун, магнит барабани эса қозонга тушаётган янчилмани темир-терсакдан тозалаш учун хизмат қилади.

Прессдан чиққан қора ёғ таркибида кунжара увоқлари ҳам бўлади. Стандарт бўйича прессдан чиққан қора ёғнинг лойқалиги ва таркибидаги учувчи моддалар (ҳар хил эркин кислоталар) миқдори 0,3% дан ва намлиги 0,5% дан ошмаслиги керак. Чиқинди товарни, яъни пресс тагига тўкилган мезга, кунжара, ёғ қуйқаси (фуза) ва ёғ сузувчи прессларидан чиққан чиқиндиларни хом товар (янчилма) га қўшиб яна қозонга солиш керак. Бу товарни қайта ишлаш агрегатларнинг унумдорлигини пасайтиради. Лекин улар жуда серёғ бўлганлиги учун, албатта, қайтадан ишлаш керак.

Чиқинди товарни ишлаш ҳисобга олинган ҳолда битта пресснинг фойдали иш коэффициенти (ф. и. к.) қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$\text{ф. и. к.} = \frac{K + \left(E_к - \frac{E_к \cdot E_п}{100}\right)}{K + П_т + \left(E_к - \frac{E \cdot E_п}{100}\right)},$$

бу ерда: $К$ — 20 минут ичида ишлаб чиқариладиган кунжара миқдори (кг); $Ё_к$ — шу давр ичида ишлаб чиқариладиган қора ёғ миқдори (кг); $П_т$ — шу давр ичида прессдан тушаётган тўкилма (%); $Ё_п$ — прессга қайтариладиган қора ёғ қуйқаси (%).

Иш тўғри ташкил этилганда прессниng фойдали иш коэффициенти 0,94—0,96 атрофида бўлади.

ЗЕЕРЛИ ЦИЛИНДРЛАРНИ СОВИТИШ

Экспеллерни ҳаракатга келтирадиган электр энергиясининг бир қисми иссиқликка айланади. Бу иссиқлик таъсирида экспеллердан чиқаётган ёғда ортиқча лойқа пайдо бўлади, тўсқичлар орасидан оқиб чиқиши қийинлашади, кунжара таркибида кўп ёғ қолади ва экспеллернинг унумдорлиги пасаяди. Бу камчиликларни бартараф этиш учун цилиндрни совитиб туриш керак. Андерсен системасидаги экспеллернинг цилиндри қуйидагича совитилади: қуйқа (фуза) дан тозаланган ёғ насос ёрдамида трубага ҳайдалганда унинг температураси пасаяди, шундан кейин у цилиндрни ўраб олган ғилофга юборилади, натижада цилиндр ҳам совийди. Агар ёғни алоҳида резервуарда совитиш системаси қўлланилса, унда қуйқадан тозаланган ёғ насос ёрдамида температурасини пасайтирадиган механизмга ҳайдалади, резервуар қуйқадан узлуксиз равишда тозаланиб турилади.

Махсус резервуар ёрдамида ёғни қуйқадан сузиб тозалаш усули жуда ҳам оддийдир. Бунинг учун темирдан тўртбурчак шаклда бак ясалади. Унинг устида сим тўр бўлади. Қуйқали ёғ ана шу тўрдан ўтказилиб, шнек орқали «қайтган товарлар» билан биргаликда қозонга юборилади.

КУНЖАРАНИ САҚЛАШ

Кунжара, асосан, механизациялаштирилган омборларда сақланади. Пресслаш цехидан чиққан кунжаранинг температураси 110—120°, намлиги 2—3% бўлади. Агар унинг температураси пасайтирилмаса, омборда пўпанак босиб ёки қизиб (куйиб) кетиши мумкин. Кунжара узоқ сақланадиган бўлса, аввал майдалаб, сўнг сув пуркаб, оптимал температурада омборга жўнатилади.

Кунжара сақланадиган омборларнинг томи ва деворлари бутун, поли текис, эшиги маҳкам ёпиладиган бўлиши керак. Кунжарага ойна синиқлари тушмаслиги учун деразасининг ички томонига тўр тутиб қўйиш керак. Ёғин-сочин суви йиғилиб қолмаслиги учун омбор атрофида ариқчалар қазилади. Полининг таги шамоллатиб турилади. Омбор кунжарадан бўшатилгач, уни яхшилаб ремонт қилиш ва омбор зараркунандаларига қарши дорилаш керак.

Агар кунжара экстракциялаш цехига юборилишдан олдин бирмунча вақт сақланадиган бўлса, совитилгандан кейин уни кўндаланг кесиги 30—35 мм дан қилиб махсус вальцовкада майдалаш керак бўлади. Экстракциялаш олдидан кунгабоқар, зиғир, ерёнғоқ

кунжараси кўндаланг кесиги 0,3—0,5 мм, чигит кунжараси эса 5—10 мм дан қилиб майдаланади. Чигит кунжараси бундай структурага эга бўлиши учун шнекдан ўтказилади, сўнг икки ўқли (ўқининг сатҳи юлдузсимон ўйилган) вальцовкада эзилади. Вальцовка ўқларининг ҳар бири 550 мм узунликда бўлиб, биринчиси минутига 57 марта, иккинчиси 30 марта айланади. Ўқлар диаметри 900 мм бўлиб, минутига 170 марта айланадиган шкивдан, ўргадаги ўқ фрезерланган шестернядан ҳаракатга келтирилади.

Кунгабоқар, зиғир ва ерёнғоқ кунжараси 0,3—0,5 мм қалинликдаги баргсимон структурали бўлиши учун улар олдин 80—85° гача қиздирилиб, намлиги 9—9,5% га келтирилади, кейин икки ўқли, юзаси силлиқ, диаметри 800 мм ва узунлиги 1000 мм бўлган вальцовкадан ўтказилади. Агар вальцовка ўқлари минутига 60 марта айланса, у соатига 30 т кунжарани майдалайди. Майдаланган кунжара лентали транспортёр орқали экстракциялаш цехига юборилади.

ПРЕССЛАШ ЦЕХИДА ХАВФСИЗЛИК ТЕХНИКАСИ ВА САНОАТ САНИТАРИЯСИ ҚОИДАЛАРИ

Ёғли хомашёни қовуриш ва прессдаб ёғини олишда бир нечта муҳим қоидаларга риоя қилиш керак. Бунинг учун:

1) босим остида ишлайдиган аппарат ва агрегатларнинг иши ва техник ҳолати махсус назорат органларининг кўргазмасига мувофиқ бўлиши;

2) бу агрегат ва аппаратларга ўрнатилган ёки дистанция пультига жойлаштирилган контрол-ўлчов асбоблари (термометр, манометр ва ҳоказолар)нинг кўрсатиши назорат қилиб турилиши;

3) янчилма ёки мезганинг намлиги ва температураси технологик схемада кўрсатилгандек бўлиши;

4) вақт-вақти билан қозон ва прессларнинг аспирацион йўллари текшириб турилиши;

5) агрегатларга бериладиган буғ йўллари герметик берк бўлиши;

6) цехнинг поли сирпанчиқ бўлмаслиги учун тоза тутилиши (акс ҳолда, ишчилар йиқилиб, жароҳатланиши мумкин);

7) ёз вақтида цехга совиган, қиш вақтида исиган ҳаво бериб, ҳавони сўриб олувчи ва ҳайдаб чиқарувчи вентиляция билан таъминлаш;

8) бу цехдаги агрегат ва аппаратлардан иссиқ (60—100° ли) маҳсулот чиққани учун ишчилар куйиб қолмаслиги чораларини кўриш зарур.

ЭКСТРАКЦИЯЛАШ

ЭКСТРАКЦИЯЛАШ УСУЛИ БИЛАН ЁҒ ОЛИШНИНГ ҚИСҚАЧА ТАРИХИ

Ёғли уруғлардан ферментлар, баъзи бир эритувчилар ёрдамида энг кўп ёғ олиш масаласи олимлар диққатини кўпдан буён ўзига жалб қилиб келган. Инженерлардан Грамм ва Коллоглар биринчи бўлиб майда янчилган ёнғоқ мағзидан сув ёрдамида ёғ

олишни таклиф қилганлар. Шу усулнинг бир оз ўзгартирилган нусхасини Скипин ҳам қўллаган. Лекин сув билан иш олиб борилганда кунжарада кўп ёғ қолиб кетиши сабабли поляр бўлмаган баъзи эритувчилардан фойдаланиш йўллари изланди. Швейцернинг айтишича, ўсимликлар уруғидан эритувчилар ёрдамида ёғ экстракциялаш тажрибаси 1843 йилдан бошланиб, 1856 йилда Францияда биринчи марта саноатда қўлланилган. Бу заводда углерод сульфид ёрдамида зайтун уруғининг кунжарасидан ёғ экстракция қилинган. Бундан кейинги қурилган заводларда бензин билан ишлайдиган экстракторлар ўрнатила бошланди.

Фоль, сўнгра Адамсон (1879 йил), ундан кейин Сельтсаем, Рихтер ва Мерулар яратган аппаратларни яхши ишланган биринчи экстракцион агрегатлар деб ҳисоблаш мумкин. Мерунинг аппарати ўз-ўзидан (сифон принципида) ёғни автоматик равишда аппаратдан ҳайдаб туриши ва бошқа бир қанча афзалликлари туфайли саноатда кенг жорий этилган эди. Ўтган асрнинг охирида батареяли экстрактор ихтиро қилиниб, Гейль системасида ишланган агрегатлар қўллана бошлади.

СССРда биринчи экстракция заводи 1926 йилда Кропоткин шаҳрида қурилган. Бу заводда Кебер системасида ишланган батареяли экстрактор ўрнатилган эди.

Экстракциялаш усули ривожланиб бориб, узлукли ишловчи экстракторлар узлуксиз ишлайдиган нусхалари (Больман, Гильдебрандт) билан алмаштирилди. Гильдебрандтнинг шнек шаклида ишланган вертикал экстрактори ўзининг қулайлиги, ишлатиш осонлиги сабабли СССРда ва Европада кўп тарқалди; узлуксиз ишловчи биринчи экстрактор 1947 йилда Украинада кунгабоқар хомашёсини қайта ишлаш учун ишга туширилди. Кейинги йилларда Ўрта Осиёдаги кўпгина заводларда пресслаш агрегатлари узлуксиз ишлайдиган экстракторлар билан алмаштирилди.

Экстракциялаш усули хомашёдан энг кўп ёғ олиш имкониятини беради. Лекин бензин ёки тез алангаланадиган бошқа хил эритувчилар ишлатилганлиги учун ёнғин, портлаш ва заҳарланишнинг олдини олиш чора-тадбирларини кўриш алоҳида аҳамиятга эга.

ЭКСТРАКЦИЯЛАШДА ИШЛАТИЛАДИГАН ЭРИТУВЧИЛАР

Экстракциялаш цехидаги машина ва агрегатлар қайси эритувчи (бензин, бензол, толуол ва бошқалар) ишлатилишига қараб ҳар хил схема ва режимда ишлайди ва шунга мослаштирилган бўлади. Эритувчилардан бензол, дихлорэтан, трихлорэтилен, спирт ва бошқалар кўп ишлатилади.

Воиновнинг эмпирик формуласига мувофиқ, экстракциялашда ишлатиладиган бензиннинг молекуляр оғирлиги:

$$M = 60 + 0{,}3t + 0{,}001 + 2t^2,$$

бу ерда: t — бензиннинг ўртача қайнаш температураси.

Бензиннинг молекуляр оғирлиги унинг таркибига кирувчи ком-

компонентларнинг молекуляр оғирлигига боғлиқ. Нисбий зичлиги ёки 20° даги солиштирма оғирлиги эса 0,725 дан ошмаслиги керак.

Ҳозир ёғ-мой саноатида ишлатиладиган НД-1250 ва бошқа хил экстракторлар учун ВТУ-40—59 шарти бўйича зичлиги d^{20}_4—0,715 дан ошмаган, ҳайдаш олдидаги температураси 70° дан паст бўлмаган, 85° да 98% ҳайдалиб бўладиган ва таркибидаги ароматик углеводородлар 4% дан ошмаган бензин ишлатилади. Агар температураси +20° бўлмаса, унинг зичлигини Менделеевнинг қуйидаги формуласидан топиш мумкин:

$$d^t_y = \rho - a(t - 20°),$$

бу ерда: a — температура бир градусга ўзгарганда бензин зичлигининг ўзгариш коэффициенти; экстракцион бензин учун унинг қиймати 0,000897 га тенг; t — шу зичлик ўлчанган вақтдаги температура (°С).

Бензиннинг молекуляр оғирлиги билан зичлиги орасидаги боғланишни қуйидаги формуладан топиш мумкин:

$$M = \frac{429\rho}{1{,}03 - \rho},$$

бу ерда ρ — бензин фракцияларининг зичлиги.

Бензиннинг зичлиги ва молекуляр оғирлиги маълум бўлгач, молекуляр ҳажмни қуйидаги формуладан ҳисоблаб топиш мумкин:

$$V_м = \frac{G}{d} : \frac{G}{M} = \frac{M}{d} \text{ см}^3,$$

Бензин буғларининг ҳажми Клапейрон формуласидан ҳисоблаб топилади:

$$V = \frac{G}{M} \cdot \frac{22{,}4}{P} \cdot \frac{t + 273}{273},$$

бу ерда: G — бензиннинг миқдори (кг). M — ўртача молекуляр оғирлиги; P — система ичидаги босим (атм); d — бензиннинг зичлиги (кг/м); t — температура (°С).

Бензин ва унинг буғининг иссиқлик сиғими турлича бўлганлиги учун икки хил формула билан топилади.

Бензин учун ўртача иссиқлик сиғими қуйидаги формуладан топилади:

$$C_{ўрт} = \frac{q}{t_2 - t_1} \text{ кЖ/кг} \cdot °\text{С},$$

бу ерда: q — 1 кг бензинни иситиш учун сарфланган иссиқлик миқдори (ккал/кг); t_1 — дастлабки температура (°С); t_2 — охирги температура (°С); $C_{ўрт}$ — ўртача иссиқлик сиғими, яъни 1 г бензинни бир квт га иситиш учун сарфланадиган иссиқлик.

Босим бир хил бўлганда (C_d) бензин буғининг иссиқлик сиғими температурага ва бензиннинг зичлигига боғлиқ бўлиб, қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$C_d = \frac{4 - d}{6450}(1{,}8t + 702)(0{,}146K - 0{,}41) \frac{\text{кЖ}}{\text{кг} \cdot °\text{С}},$$

бу ерда: d — бензиннинг зичлиги; K — характерловчи фактор (1,216); t — иссиқлик сиғими топилаётган вақтдаги температураси.

Бензиннинг ва унинг фракцияларининг иссиқлик сиғими температурага ва уларнинг зичлигига боғлиқ. Температура ва зичлик ўзгарганда бензин иссиқлик сиғимининг ўзгариши қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$C = [0{,}7072 - 0{,}318\,d + (0{,}00147 - 0{,}0055d)] \cdot (0{,}067\,K + 0{,}35) = \frac{\text{кЖ}}{\text{кг} \cdot {}^\circ\text{C}},$$

бу ерда: K — бензин учун 11,8 га тенг деб олинади. Гексан, гептан хилдаги бензин учун яширин буғланувчи иссиқлик 74—79,4 ккал/кг га тенг.

Бензин буғланадиган температурани Туртон қоидаси бўйича топиш мумкин.

$$r = \frac{KT}{M} \text{ ккал/кг},$$

бу ерда: T — атмосфера босимидаги бензиннинг ўртача абсолют қайнаш температураси; M — бензиннинг ўртача молекуляр оғирлиги; K — характерловчи фактор. Нормал босимда кўпчилик углеводородлар ва уларнинг аралашмаси учун K-20—22 бўлади.

Буғланиш яширин иссиқлигининг миқдорига муҳитнинг босими ва температураси таъсир қилади. Агар босим ва температура пасайса, буғланиш яширин иссиқлиги ортади, ошса, аксинча, пасаяди. Критик ҳолатда буғланиш яширин иссиқлиги бўлмайди. Нокритик ҳар хил босим ва температурадаги яширин буғланиш иссиқлигини топиш учун характерловчи (K) факторнинг ўзгаришини назарда тутиб, Туртон формуласидан фойдаланиш мумкин.

Характерловчи факторнинг ўзгариши Гилдебрандт функциясидан топилади:

$$f = \frac{1000 \cdot P}{T},$$

бу ерда: P — буғнинг босими (атм). T — абсолют қайнаш температураси.

Экстракциялашда ишлатиладиган эритувчиларнинг яна бир хоссасини, яъни ўз ичида қанча иссиқлик сақлаб қолишини билиш керак. Бензин ва бошқа эритувчиларнинг ички иссиқлигининг кўп ёки оз бўлиши улар қайси (газ, суюқлик ёки суюқлик, буғ) ҳолатда бўлишига боғлиқ.

Бензин ва бошқа хил (нефтдан чиққан) эритувчиларнинг ички иссиқлигини топиш учун Гурвичнинг қуйидаги формуласидан фойдаланилади:

$$i_p = \frac{1}{\sqrt{a}} (0{,}403\,t + 0{,}000405\,t)^2 \text{ кЖ/кг}$$

$a = 0{,}403\ (t + 0{,}000405t^2)$ ҳар хил температурада турлича бўлади (13-жадвалга қаранг).

13- ж а д в а л

Температура (°С)	a нинг қиймати		Температура (°С)	a нинг қиймати	
	$a=0,403+$ $+0,000405$	$a=50,2+$ $+0,1091+$ $+0,00014$		$a=0,403+$ $+0,000405$	$a=50,2+$ $+0,109+$ $+0,000014$
1	2	3	4	5	6
0	0,00	50,20	80	34,83	59,82
10	4,07	51,30	90	39,55	61,14
20	8,22	52,44	100	44,35	62,50
30	12,45	53,60	110	49,23	63,88
40	16,77	54,78	115	51,70	64,59
50	21,16	56,00	120	54,19	65,30
60	25,63	57,24			
70	30,26	58,52			

Бензин қуйидаги талабларга жавоб бериши: зичлиги 0,715 гача бўлиши, ҳайдалиш температураси 70° дан паст бўлмаслиги, ароматик углеводородларнинг процент миқдори 4,0% гача бўлиши, сувда эрувчи ишқор ва кислоталар 0,0% гача бўлиши керак.

Бензиннинг тез аланғаланиши энг катта камчиликларидан биридир. Шунинг учун экстракциялаш цехларида қуйидагиларга риоя қилиш керак:

1) бензин буғлари йиғилиб қоладиган жойлар (чуқурлар, труба учун қазилган ариқчалар, трансмиссия йўллари, тунеллар ва бошқалар) бўлмаслиги;

2) цехларга вентиляция қуриш;

3) иш жойларидаги ҳавонинг бир литридаги бензин буғи 0,5 мг дан ошмаслиги;

4) экстракциялаш цехи учун ишлаб чиқилган инструкцияга риоя қилиш керак.

ЭКСТРАКЦИЯЛАШ НАЗАРИЯСИ

Экстракциялаш процесси бориши учун ёғ эритувчида эриши, яъни ёғ билан эритувчининг молекулалари аралашиб кетиши керак. Ҳосил бўлган эритма *мисцелла* деб аталади.

Эритувчилар ёрдамида ёғ олишнинг жуда кўп усуллари таклиф этилган. Булардан узлукли ва узлуксиз усул кўпроқ аҳамиятга эга. Ёғли хомашёни эритувчида бўктириб қўйиш *узлукли*, тўхтовсиз эритиб туриш *узлуксиз* усуллардир. Бўктириб ёғини олиш учун ёғли хомашёга соф эритувчи қуйилади. Бир қанча вақтдан кейин мисцелла ҳосил бўлади. Мисцелла қуйиб олиниб, товарга яна тоза эритувчи қуйилади. Хомашё бутунлай ёғсизланиб қолгунча бу ишлар бир неча марта такрорланади. Бу узлукли усул ҳисобланади. Бу усул ҳозир қўлланилмайди.

Хомашё узлуксиз усул билан ишланганда бир-бирига қарама-қарши ҳолда бир томондан эритувчи, иккинчи томондан товар ҳаракат қилади. Бир томондан ёғга бой мисцелла, иккинчи то-

мондан ёғсизланган шрот чиқиб туради. Бу усулда ёғ олиш процесси тезлашади.

Икки фазали ҳолатдаги суюқликда модданинг бир фазадан иккинчи фазага ўтиб туриши *конвекция* деб аталади. Агар концентрация ҳар хил бўлиши сабабли модда қуюқ фазадан суюқ фазага ўтса, у *табиий конвекция,* агар модданинг силжишига ташқи кучлар сабаб бўлса, у *мажбурий конвекция* деб аталади.

Экстракциялаш процессида уч хил диффузия юзага келиши мумкин: ёғсизлантирадиган *модда таркибидаги ёғни унинг ташқи сатҳига олиб чиқувчи молекуляр диффузия; ёғни эритувчи билан материал чегараси қаватидан олиб ўтувчи молекуляр диффузия ва ёғни чегара қаватдан ҳаракатдаги мисцелла томон ундовчи конвектив диффузия.* Шуни эслатиб ўтиш керакки, чегара қаватдаги масса ўтказиш процессида молекуляр диффузия конвектив диффузиядан устунроқ туради. Шундай қилиб, ёғли материални экстракциялашни модда ўтказиш нуқтаи назаридан молекуляр ва конвектив диффузияларнинг бирлиги деб қараш мумкин.

Бу уч босқичда ўтадиган экстракциялаш ўзига хос коэффициентларга: ички диффузия ва заррачалар ҳажмининг коэффициентига; соф молекуляр диффузия билан чегара қаватининг қалинлик коэффициентига ва конвектив диффузия коэффициентига эга. Шуларнинг жами ва ҳар қайсиси алоҳида экстракциялаш процессига катта таъсир қилади. Шунинг учун бу процесс турли факторларнинг таъсири натижасида турлича тезликда ва ҳар хил ўтиши мумкин. Масалан, молекуляр диффузия коэффициенти температурага, эритувчининг қайишқоқлигига, ёғсизланувчи материал ва бензиннинг молекулалари ҳажмига боғлиқ, чегара қаватдаги диффузия коэффициенти эса баргсимон (ёки юмалоқ шаклдаги) заррачаларнинг қалинлигига; мисцелланинг қайишқоқлигига боғлиқ. Бу эса (мисцелланинг қайишқоқлиги) эритувчи ва ёғнинг сифати, тури, концентрацияси ва температурасига боғлиқ. Ҳар хил масса ўтказиш, коэффициенти экстракциялашнинг учала босқичига хос бўлган сифатларни ўз ичига олганлиги учун бу коэффициентлар экстракциянинг умумий оқимига хос; конвектив диффузия коэффициенти эса процесснинг фақат учинчи босқичига тааллуқли, холос.

ЁҒСИЗЛАНТИРИЛАДИГАН МАТЕРИАЛ (МОДДА) ҲУЖАЙРАЛАРИ ИЧИДАГИ ДИФФУЗИЯ

Форпресдан чиққан ёки хом янчилмадан ёғ олиш учун улар баргсимон ёки юмалоқ заррачалар шаклида тайёрланади ва таркибида бутунлай ёки чала парчаланган ҳужайралар бўлади. Янчилмадаги ҳужайралари очилган моддалар ковак-ковак структурали бўлиб, бензин билан учрашганда диффузия сабабли ўз молекулаларини чиқариб юборади, яъни мисцелла ҳосил бўлади. Ёғ молекулалари ковакчалар орасида силжий бошлайди, агар ковакчаларнинг диаметри каттароқ бўлса, диффузия тез боради. Бундан ташқари, эритувчининг қайишқоқлиги орта борса, ички диффузия

секинлаша боради. Бу ҳолатни йўқотиш учун температура оширилади, чунки у қайишқоқликка тескари пропорционалдир.

Масса ўтказиш ички, ташқи ва конвектив диффузияга боғлиқ деб айтиб ўтилди. Демак, процесснинг боришига ҳар хил гидродинамик шароит таъсир қилар экан. Шулардан бири эритувчининг ҳаракатидир. Агар ёғсизланувчи материалнинг заррачалари ҳаракатсиз (тинч) турган эритувчига ботирилса, у ҳолда масса ўтказиш конвектив диффузия орқали бормайди; бу диффузия тезлиги фақат материалнинг ички ва ташқи диффузияси сабаблигина юзага келади.

Конвектив диффузия массанинг чегара босқичидаги қалинлик камайиши ва процесснинг тезлашиши сабабли ўса боради. Ундан ташқари, ҳужайраларнинг тўлароқ парчаланиши, заррачаларнинг ҳажми, экстракциялаш температураси ва материал билан бензиннинг тезлиги процесснинг тезлашишига таъсир кўрсатади. Демак, экстракциялаш процесси физика қонунларига бўйсунар экан; масса ўтказиш (ёғ, бензин) вақтида молекуляр ва конвектив диффузия юзага келгач, ёғ бензин (эритувчи) муҳитига ўтиб, эритувчининг бир қисми товарга ўтар экан.

Молекуляр диффузия вақтида масса ўтказиш процесси Фик қонунига бўйсунади. Фикнинг биринчи қонуни қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$d_m = -DF\frac{dC}{dX}\cdot dt,$$

бу ерда: d_m — диффузияда ўтаётган модданинг миқдори; D — диффузияланаётган жисмнинг кўндаланг кесими; F — диффузия коэффициенти; dt — диффузия вақти; $\frac{dC}{dX}$ — концентрация градиенти.

У бирор масофада сингиб борувчи (дуффузияланувчи) модда концентрациясининг ўзгаришини ифодалайди.

Формуланинг олдидаги манфий ишора X масофанинг узайиши билан C концентрациянинг камайиб боришини кўрсатади. Диффузия коэффициенти (D) диффузияланувчи модданинг концентрацияси бирлик миқдорга камайганда бирлик вақт ичида, бирлик сатҳдан ўтаётган модданинг миқдорини ифодалайди.

Тенгламадан маълумки, Фикнинг биринчи қонуни модданинг ўтиш тезлигини $\left(-\frac{dC}{dX}\right)$ концентрация градиенти орқали ифодалар экан.

Фикнинг иккинчи қонуни диффузияланувчи модданинг концентрацияси вақт мобайнида ўзгаришини ифодалайди. У биринчи қонундан келиб чиқиб, қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$\frac{dC}{dX} = D\frac{d^2C}{dX^2}.$$

Эритмадаги диффузия коэффициенти температурага, муҳит (эритувчи) нинг ёпишқоқлигига ва эрувчи модда молекуласининг ҳажмига боғлиқ. Иссиқлик оширилса, молекулаларнинг кинетик энергияси ортиб, молекулалар ҳаракати тезлашади, натижада

диффузия ҳам тез боради. Температуранинг кўтарилиши қайишқоқликни камайтиради, бу ҳам диффузияни тезлатади. Эрувчи модданинг ҳажми қанча катта бўлса, диффузия шунча секин боради.

Экстракциялаш процесси тез бориши учун кунжарани майда заррача ёки баргсимон ҳолатга келтириш зарур. Эритманинг температураси ёпишқоқликка ва молекулаларнинг юмалоқ шаклда бўлишига боғлиқлиги Эйнштейннинг қуйидаги формуласи билан ифодаланган:

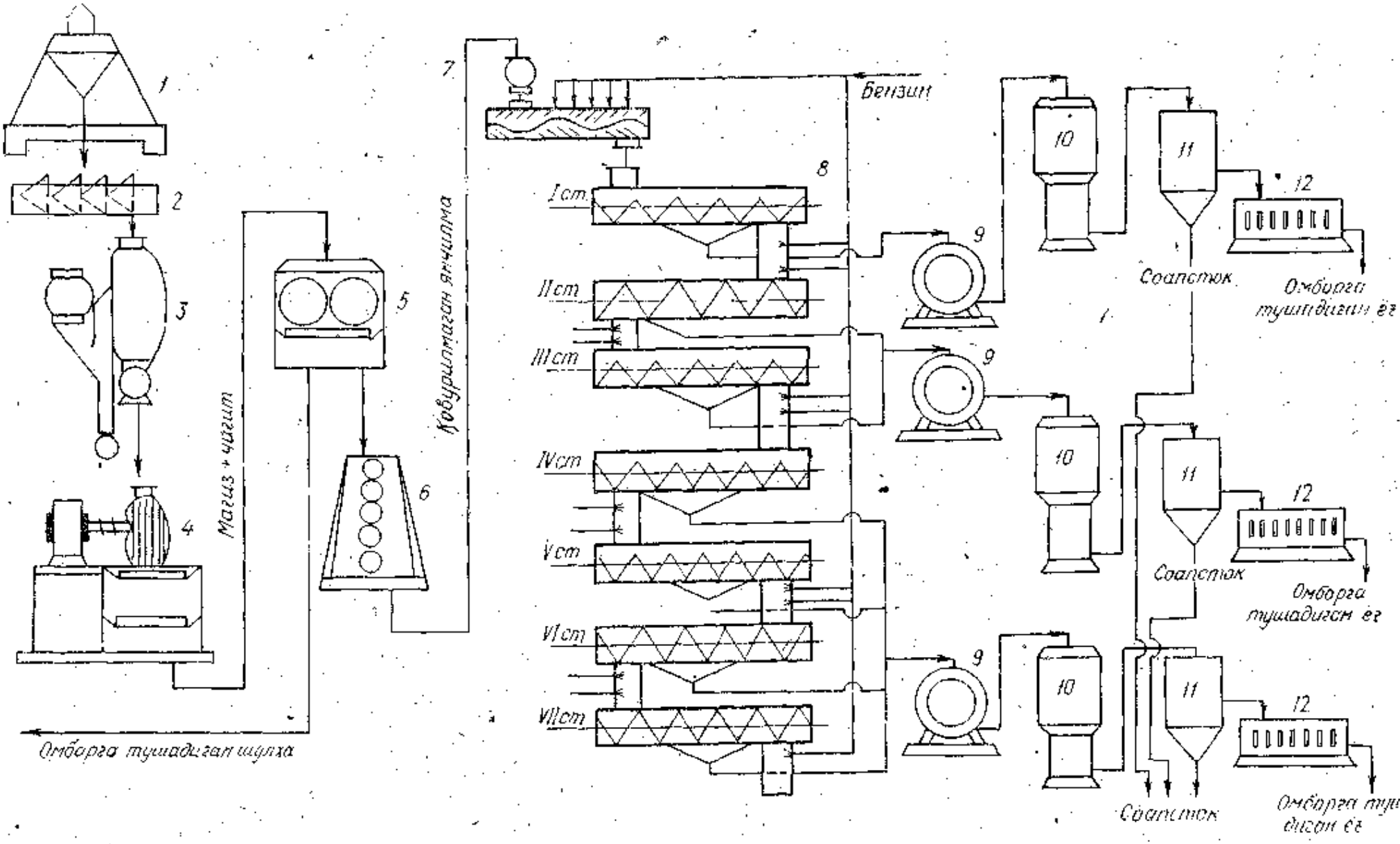
$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{\sigma^{\pi} \cdot \eta \cdot r};$$

бу ерда: R — универсал газ доимийси; T — абсолют температура; N — Авогадро сони; η — эритувчининг ёпишқоқлиги; r — бир-бирига аралашаётган молекулалар радиуси.

Форпресс ракушкасини ёки хом янчилмани экстракциялаш соҳасида олимлар кўпгина текшириш ишлари олиб бормоқдалар. Улар таклиф қилган усуллардан бири баргсимон қилиб эзилган хом янчилмани икки хил эритувчи ишлатиб бирин-кетин экстракциялаш билан ёғ олишдан иборат. Лаборатория шароитида ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, бу схема бўйича янчилма аввал сувли ацетон билан экстракцияланиб, сўнгра бензин ёки техник ацетон билан экстракция қилинади. Сувли ацетон танлаб таъсир қилиш хусусиятига эга бўлгани учун у ўзида эркин ёғ кислоталари, госсипол ва унинг қўшилмаларини, қайдлар ва фосфатидларни яхши эритади. Биринчи экстракциялашда шу моддаларнинг ҳаммаси сувли ацетонга ўтади. Шундан сўнг янчилма қуритилади ва ёғсизлантириш учун иккинчи марта бензин ёки техник ацетон билан экстракцияланади. Чиққан ёғ лимон рангли, сифатли бўлиб, рафинациялашга ўрин қолмайди. Сувли ацетондаги эриган моддаларни ажратиб олиш учун экстракт 10—15°гача совитилгач, қанд эритмаси чўктирилиб, фильтрда сузиб олинади.

Эритмадаги қолган моддаларни ажратиб олиш учун В. Ржехин усули бўйича антранилат кислота таъсир эттириб, антранилат госсипол, ундан эса техник госсипол олинади ёки бошқа усул бўйича эритмадан техник госсипол ва эркин ёғ кислоталар олинади. Бу усулда олинган (майда) кунжара сувда эрийдиган оқсилга бой бўлади. Ёғ ва кунжара госсиполдан тамомила озод бўлади. Ҳозирча бу усул саноатга татбиқ этилмаган.

Автор П. Ф. Качер билан биргаликда чигит мағизининг баргсимон янчилмасини кўп босқичли экстракторда хомлигича экстракциялаш усулини ишлаб чиқди. Бу усул бир неча йил давомида олиб борилган илмий тадқиқот ишларининг натижаси бўлиб, перспектив аҳамиятга эга. Бу усулда экстрактор (68-расм) паст босимда ва паст температурада ишлаши кўзда тутилган. Ёғсизлантириладиган товар эритувчи билан қарама-қарши ҳаракатда бўлиши керак. Товарнинг таркибида 4—6% шулха бўлиши мумкин. Биринчи-учинчи босқичлардан чиққан мисцелладан аъло сифатли, рафинацияланмаса ҳам бўладиган ёғ олиш мумкин. Би-



69- расм. Қовурилмаган янчилмани бевосита экстракциялаш йўли билан ёғ олиш схемаси:

1 — таъминлагич; *2* — шнек; *3* — тозалагич; *4* — гуллер (шелушилка); *5* — сепаратор; *6* — вальцовка; *7* — намловчи шнек; *8* — етти босқичли экстрактор; *9* — босқичлардан ёғ тўпловчи анжомлар; *10* — рафинация цехи; *11*, *12* — тозаланган ёғни сузиш, омборга узатиш ва соапстокни парчалаш цехига узатиш йўллари.

ринчи босқичда янчилманинг 40%, иккинчида 23% ва учинчида 14,5 % ёғи олинади. Бундан кейинги босқичларда қолган ёғ олинганда шротда 1,1—1,5% гача ёғ қолади.

Бир группа олимлар саноат ходимлари билан биргаликда қишлоқ хўжалигининг муҳим тармоғи бўлган чорвачиликни ривожлантиришга ўз ҳиссаларини қўшдилар, яъни уларнинг серпротеин таркибида пўчоқ кам бўлган кунжара ишлаб чиқариш тажрибалари яхши натижалар берди. Булар таклиф этган технология бўйича илгариги 10—14% ўрнига 2,05—4,19% шулха чиқади.

Бу схема бўйича ёғ олиш учун янчилма 12,5—15% намланиб 5 минутдан кейин 60—90° иссиқда қовурилади, сўнг прессда ёғи сиқиб олиниб, кунжараси йириклиги 5 мм дан қилиб майдаланади. Кейин 75° иссиқда қайтадан қовурилади. Сўнг бир жуфт валикли вальцовкада баргсимон шаклда қилиб янчилади. Ҳосил бўлган янчилма экстракторга узатилади. Бу усулда олинган ёғнинг *сифати яхши — кислота сони паст, ранги тоза бўлади.*

ЭКСТРАКЦИЯЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ЗАРУР УСКУНАЛАР

Ҳозир СССРдаги ёғ заводларида деярли экстракциялаш усули билан ёғ олишга кўчилган. Форпрессдан чиққан кунжара турли усулда ишловчи машиналарда майдаланиб, сўнгра экстракторга юборилади. Ракушка эса яна бир марта прессланади ёки экстракцияланади. Ракушка (серёғ кунжара) таркибида пўчоқ (кунгабоқар пўчоғи, чигит шулхаси ва шунга ўхшашлар) бўлганлиги учун бензинда қийин бўкадиган структурага эга. Шунинг учун аввал уни майдалаб, янчиб баргсимон ёки юмалоқ шаклдаги заррачаларга айлантириш керак, шундагина экстракциялаш оптимал шароитда боради.

Умуман, экстракция процесси қуйидаги технологик схема бўйича боради. Экстракциялашга тайёрланган кунжара ёки ёғи олинмаган қовурилган мезга экстракциялаш цехига борадиган тақсимловчи шнекка тушади. Эритувчи иссиқлик алмашувчи (теплообменник) да иситилади ва узлуксиз ишловчи экстракторга юборилади. *Экстракторда товар ёки кунжара таркибидаги ёғ бензинда эрийди ва мисцеллага айланади,* иккинчи томондан бензинга бўккан ёғсизланган товар (шрот) ҳосил бўлаверади. Бензиндан тозалаш учун шрот шнекли буғлатгичга, мисцелла эса фильтр прессга, ундан кейин теплообменникда дастлабки қизитишдан сўнг узлуксиз ишловчи дистилляторга ўтади. Ёғ саноатида узлуксиз ишловчи автоматлаштирилган турли системадаги экстракторлардан фойдаланилади. *Уларнинг горизонтал ва вертикал шаклдаги нусхалари бор.*

Юқорида айтиб ўтилганидек, экстракторларнинг узлукли ишлайдиганлари ҳам бўлган. Бу усулда ишлайдиган экстракторларнинг камчилиги шундаки, экстракциялаш 2,5 соат давом этиб, ёғсизланувчи материал 2 метр қалинликда бўлган. Ундан ташқари, материални экстракторга солиш ва ундан чиқариш оғир ва кўп меҳнат талаб қиладиган операция бўлиб, эритувчи ҳам кўп сарф-

ланади. Шротдан эритувчини ажратиш учун шнекли буғлатгичда у узоқ муддат сув буғи бериб қиздирилганлиги учун олинадиган шротнинг таркибидаги оқсиллар ўз сифатини йўқотади. Шунинг учун бундай шрот чорва моллари учун унчалик фойдали бўлмайди. Шунга кўра, ҳозир бу усул қўлланилмайди. Унинг ўрнига узлуксиз экстракциялаш қабул қилинган, чунки узлуксиз экстракциялаш ёғ олиш ишини ихчамлаштиради, вақт кам кетади, эритувчини шротдан ажратиш процесси кучсиз буғ ёрдамида олиб борилганлиги учун шротдаги оқсил моддалар химиявий ўзгаришлар натижасида бузилмайди. Узлуксиз ишни бир жойдан туриб автомат орқали бошқариш мумкин.

ЭКСТРАКТОРЛАР

Ҳозирги ёғ заводлари бир неча хил экстрактор билан жиҳозланган. Экстракторларнинг бир неча тури бор:

ШНЕКЛИ ЭКСТРАКТОРЛАР

Шнекли НД-1000, НД-1250, НД-1250М маркали экстракторлар конструкцияси оддийлиги, кам жой эгаллаши (чунки улар вертикал равишда ўрнатилади) ва осон идора қилиниши билан жуда қулайдир. СССРда НД-1250 маркали ва унинг модернизация қилинган турлари энг кўп тарқалган (70-расм). Лекин бу типдаги экстракторда экстракцияланаётган материални аралаштириш процессида унинг дастлабки структураси бузилади, шунинг учун охирги мисцелла таркибида қаттиқ аралашмалар кўп бўлганидан у қуйқаланиб чиқади ва фильтрлаш иши қийинлашади. Бундан ташқари, шнекли ўқига майда кунжара ёпишиб, қотиб қолади, натижада экстракторни тўхтатиб, тозалаш керак бўлади.

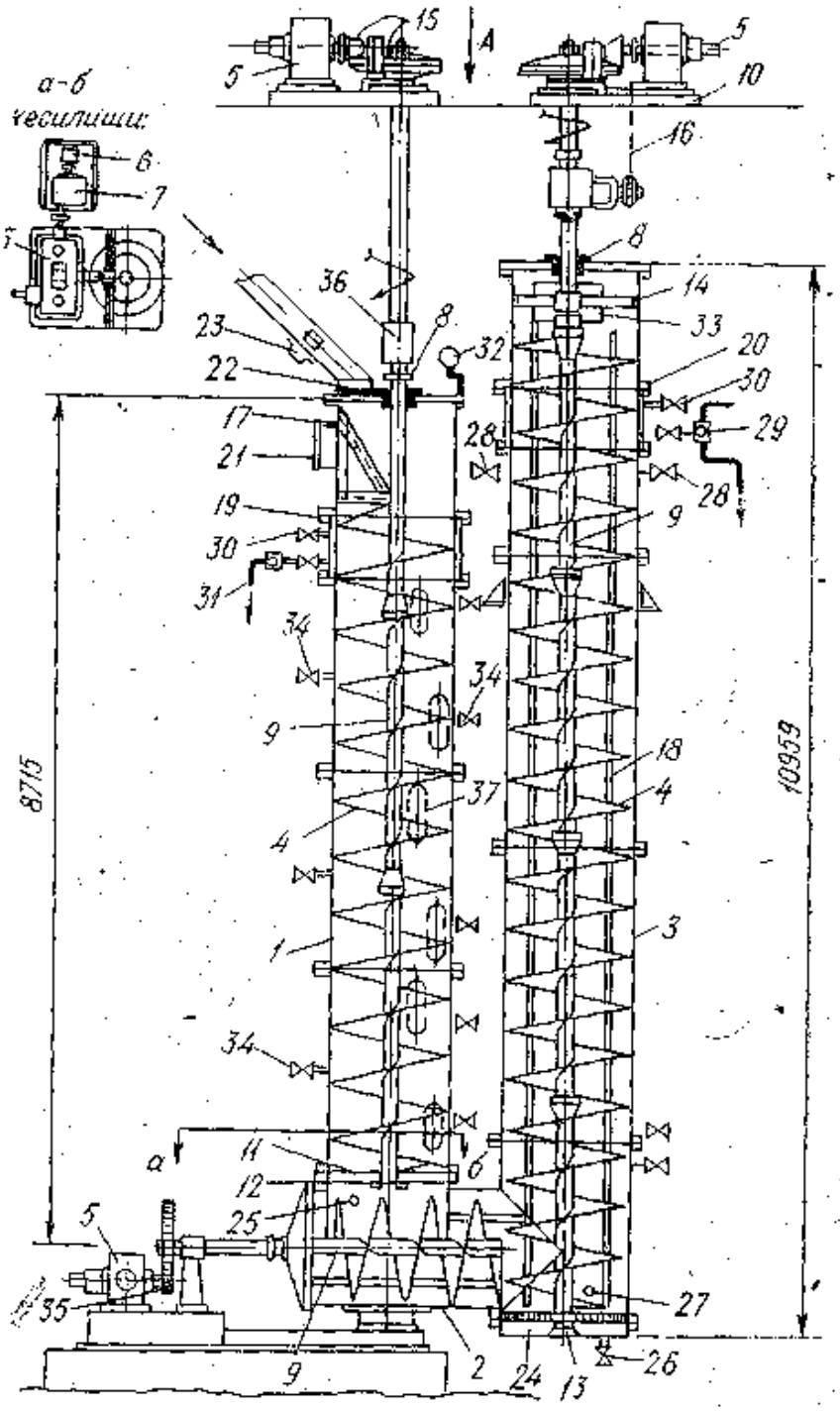
Форпрессдан чиққан чала ёғсизлантирилган кунжарани экстракциялаш қуйидаги технология бўйича олиб борилади (НД-1250 экстракторнинг схемаси).

КУНЖАРА ВА ШРОТНИНГ ҲАРАКАТИ

Форпрессдан чиққан чала ёғсизлантирилган кунжара (ракушка) баргсимон ёки заррача шаклида тайёрлангач, қоргич (капгир)ли транспортёр ёрдамида редлер орқали экстракторнинг юк колонкасига тушади. Бунда у юқоридан пастга тушиб, унга қарама-қарши ҳаракатланаётган бензинда ёғсизланади. Бу ёғсизланган массада 25—40% сув ва бензин бўлади. Кейин у шнекли буғлатгичга тушиб, қиздирилган сув буғи таъсирида озгина вакуум билан бензиндан тамомила тозаланади; сўнг буғлаш шнекларидан кейин шрот намловчи шнекка ва ундан сўнг омборга юборилади.

ЭРИТУВЧИ (БЕНЗИН), МИСЦЕЛЛА ВА ЁҒНИНГ ҲАРАКАТИ

Бензин; мисцелла ва ёғ қуйидагича ҳаракат қилади: бензин сув буғларини чўктириш аппарати орқали ўтиб, сувдан тозалангач, иситиш учун махсус идишга йиғилади. Экстракторга тушаётган бензин сувдан ва қуйқадан тозаланиши, ундаги ёғ миқдори фақат



70- расм. НД-1250 маркали экстракторнинг схемаси:

1 — юклаш колоннаси; *2* — ётиқ шнек; *3* — экстракциялаш колоннаси; *4* — яш шнеклари; *5* — редуктор; *6* — моторлар; *7* — тезлик вариаторлари; *8* — сальник; *9* — шнек ўқи; *10* — ўрнатиш плитаси; *11* — подшипник; *12* — крестовина; *13* — подшипник; *14* — шрот туширгич; *15* — шестерня; *16* — занжирли узатма; *17* — кронштейн; *18* — йўналтиргич планкалар; *19* — зеерли фильтр; *20* — назорат фильтри; *21* — люк; *22* — янчилма тушадиган тешик; *23* — электр магнит; *24* — зеерли фильтр; *25* — *27* — эритувчи бериш жойи; *26* — мисцелла тушадиган жой; *28* — *30* — патрубкалар; *31* — мисцелла чиқиш жойи (патрубка); *32* — тахометр; *33* — шрот чиқиш жойи; *34* — форсункалар; *35* — жуфт цилиндр; *36* — муфта; *37* — назорат дарчалари.

0,10% дан ошмаслиги ва 55—60° гача қиздирилиши керак. Айрим корхоналарда бензин иситилмасдан ҳам экстракторга юбора берилади. Бензин насос орқали экстракторга тушгач, ёғни ўзида эритади ва биринчи мисцелла йиғиш бакига тушади. Ундан босимли бак орқали насос ёрдамида фильтрга ҳайдалади.

Мисцелла патронли фильтрда сузилиб, таркибидаги қуйқадан тозаланади. Сузилган мисцелла дистиллятордан чиқаётган иссиқ бензин буғлари ёрдамида исийдиган теплообменникдан ўтиб, қизийди ва насос ёрдамида тоза мисцелла бакига тўпланади. Сўнг бу бакдан дистилляторга ҳайдалади.

Патронли фильтрни қуйқадан тозалаш учун вакуум насос ёрдамида фильтрнинг ичидаги мисцелланинг сатҳида 0,4—0,5 кгс/см² (ёки 304—380 мм симоб устунига тенг) вакуум юзага келтирилади. Сўнг ҳавода юз бериши мумкин бўлган ўт (аланга)ни сўндирувчи мослама орқали ҳаво фильтрга ҳайдалади. Фильтр ичида пайдо бўлган буғ-ҳаво пуфакчалари қуйқани бузиб, фильтрни тозалашга ёрдам беради. Қуйқа экстракторнинг пастки юк колонкасига юборилади.

Мисцелланы дистилляциялаш уч босқичли схемада олиб борилади. Биринчи босқичда мисцелла трубкали плёнка дистиллятори-да қисман эритувчидан тозаланади. Сўнгра дистиллятордан чиқаётган буғ ёрдамида теплообменник (иссиқ алмашгич) да қиздирилиб, насос билан плёнкани дистилляторга ҳайдалади. Шу дастлабки дистиллятордан чиққан мисцелла яна битта плёнкали дистилляторга насос орқали юборилиб қуюқлашгандан сўнг, учинчи босқич — охирги дистилляторга ҳайдалади. Мисцелла бу ерда дистилляторнинг форсункасидан пуркалади. Дистилляциянинг биринчи ва иккинчи босқичи атмосфера босимида ишлайди. Учинчи босқичдаги дистиллятор прожектор ёрдамида юксак вакуумда ишлайди. Прожектор (ёки вакуум насос)дан чиқаётган буғ конденсаторда сувга айланади.

Тайёр бўлган ёғ дистиллятордан узлуксиз чиқиб туради ва холодильник орқали ўтиб совийди. Совиган ёғ юқори қисми дистиллятөрнинг вакуум камераси билан қўшилган кенгайтирилган идишга тушиб, барометрик приёмник орқали йиғувчи бакка тўпланади. Бу бакдан насос ёрдамида тарозидаги бакка ҳайдалиб, омбор ҳисобига ўтказилади. Агар ёғ эритувчидан яхши тозаланмаган бўлса, у яна дистилляторга юборилади. Дистиллятор ва буғлатгич аппаратларни ювиш учун цехдан чиқаётган иссиқ сувни йиғувчи бакка ҳайдаб, унда ишқор (сода) ли эритма тайёрланади. Аппаратлар ювилган сув канализацияга қуйилишидан олдин ёғсизлантирилади.

ЭРИТУВЧИ, СУВ БУҒЛАРИ ВА КОНДЕНСАТНИНГ ҲАРАКАТИ

Буғлатгичдан чиқаётган бензин ва сув буғларини майда кунжара (шрот) заррачаларидан тозалаш учун буғ аввал қуруқ, сўнг нам шрот ушлагичдан ўтказилади. Буғ нам шрот ушлагичда иссиқ

сув пуркаб тозаланади. Тозаланган сув буғлари конденсатор орқали совитилиб, бензиндан тозаланғач, иссиқ сув тариқасида корхона эҳтиёжларига ишлатилади.

Бензин буғлари суюқ ҳолатга келтирилгач, цехнинг оборот бакига ҳайдалади. Дастлабки конденсатордан чиқаётган бензин буғлари теплообменник орқали ўтиб, бир қисми иссиқлигини дистилляцияга юборилаётган мисцеллага бергач, конденсаторга ўтади. Охирги дистиллятордан чиқаётган бензин ва сув буғлари конденсаторга боради, ундан чиқаётган суюқ бензин ва сув совитиш аппаратидан ўтиб, сув ажратгич (водоотделитель) га йиғилади. Бу ердан, вакуум насос бакларидан, конденсаторлардан ва дефлегматорлардан чиқаётган сув ва бензин буғлари бир жойга — дастлабки сув ажратгичга тўпланиб, эритувчи оборот бакига, суви сув ажратгичга боради, эмульсия бўлиб қолган суюқлик эса цехдан ташқарига чиқариб юборилади. Бу эмульсияни буғлаткич аппаратдан ўтказиб, икки компонент (сув ва бензин) га ажратиш мумкин. Буғлатгич аппаратнинг змеевиклари кучсиз босимли буғ билан қиздирилади. Ажратилган, бензиндан тозаланган сув канализацияга юборилади.

Ҳаво-газ аралашмасидаги бензинни ажратиш учун иккита дефлегматор батареялари хизмат қилади. Биринчи батарея намакоб билан совитадиган учта дефлегматор ва битта конденсатордан тузилган. Бу батареяга вакуум-насос ва буғ эжекторининг трубалари уланган. Иккинчи батарея сув билан совитиладиган битта конденсатор ва ичида намакоб юрадиган трубали иккита дефлегматордан тузилган. Бу батареяга экстракторнинг ҳаво йўли, тўртта конденсатор, иккита сув ажратгич, мисцелла фильтри, иккита: бири қуйқали ва иккинчиси сузилган мисцелла учун ўрнатилган баклар, сув, бензин ва мисцелла аралашмасига белгиланган резервуарлар уланади.

АММИАК ВА СОВИТУВЧИ ЭРИТМА (НАМАКОБ)НИНГ ҲАРАКАТИ

NaCl (ош тузи) ва $CaCl_2$ тузларининг эритмаси насос орқали конденсатга — совитадиган аммиак компрессорининг холодильнигига ҳайдалади. Бу ерда аммиак буғлари буғлатгич змеевикларидан ўтиб, компрессорга тушади. У ердан сиқилган аммиак конденсаторга юборилиб, сўнг суюқ аммиак ҳолда буғлатгичга боради. Бу ерда яна газ ҳолига келган аммиак намакобни совитиб, яна компрессорга қайтади. Совитилган намакоб буғлатгичдан насос орқали дефлегматорнинг трубаларига ўтади, у ерда экстракцион мойни совитиб, яна исийди ва қайтадан буғлатгичга юборилади.

Намакоб насоси дефлегматорнинг ҳамма системасини намакоб билан таъминлаб туради. Аммиакнинг босими автоматик равишда назорат қилинади. Системада циркуляция қилиб турган намакобнинг температураси доим —5° бўлиши керак; шундагина у экстракцион мойнинг температурасини пасайтириб туради.

14-жадвал

НД-1250 маркали экстракторнинг техник характеристикаси

Шнек ўрамларининг сони	Ўлчов бирлиги	Юклаш колонкасида	Горизонтал шнекда	Экстракциялаш колонкасида
1	2	3	4	5
Умумий сони	дона	11,75	3,5	22,75
Шундан бензин зонасидагилар сони	—	11,75	3,5	18,5
Шнек юқори ўрамининг қадами	мм	540	—	—
Шнек қолган ўрамларининг қадами	«	550	450	450
Шнек ўрамларининг қалинлиги	«	10	10	10
Шнек ўқининг диаметри	«	120	10	120
Колонканинг ички диаметри	«	1250	1250	1250
Шнекнинг ташқи диаметри	«	1242	1220	1220
Зеер фильтрининг баландлиги	«	600	—	600
Шнек электр моторининг:				
қуввати	квт	4,4	3,5	5,0
айланиш сони	айл/мин	1440	960	960

ЭКСТРАКТОРНИНГ МОДДИЙ БАЛАНСИ

Экстракциялаш процесси товарга ҳали ишлов берилмаган даврда ҳисобланади. Шу ҳисоб натижасига кўра, экстрактор қанча иссиқлик талаб қилиши, қанча маҳсулот ишлаб чиқара олиши, ундан чиқаётган мисцелла, бензин ва шротнинг температураси қандай бўлиши, экстрактордан кейин ўрнатиладиган аппаратларнинг ҳажми ва бошқаларни аниқлаб олиш мумкин.

Экстракторнинг моддий баланси қуйидагича ҳисобланади.

Кирим:

1. Экстракторга тушган кунжара миқдори — $G_к$:
   а) ёғсизлантирилган қуруқ модда миқдори — $G_{қм}$
   б) ёғ миқдори — $G_ё$
   в) нам миқдори — $G_н$
2. Экстракторга тушган бензин миқдори — $G_б$.

Жами кирим: $G_к + G_{қм} + G_ё + G_н + G_б$

Чиқим:

1. Экстрактордан чиқаётган кунжара (шрот) миқдори — $G_ш$:
   а) ёғсизлантирилган қуруқ модда миқдори — $G_{қм}$
   б) нам миқдори — $G_н$
   в) ёғ миқдори — $G_ё$
   г) бензин миқдори — $G_б$
2. Чиқаётган мисцелла миқдори — $G_{ч.м}$:
   а) мисцелладаги ёғ — $G_ё - G_и$
   б) мисцелладаги бензин — $G_б - G_{м.б}$

Жами чиқим: $G_{к.м} + G_н + G_б + (G_ё - G_{м.с}) + (G_б - G_{м.б})$

Экстракторга берилаётган бензин ($G_{м.б}$) ни ёки мисцелланинг қуюқланишини шу моддий балансдан фойдаланиб топиш мумкин. Бундан фойдаланиб, экстрактордан чиқаётган мисцелла ва кунжарани нинг температурасини билиш ва экстрактордан сўнг ўрнатиладиган аппаратларни ҳисоблаш мумкин.

МИНОРАЛИ ЭКСТРАКТОРЛАР

Бу типдаги экстракторларда ёғи олинадиган янчилма ўзи томон қарама-қарши келаётган эритувчи билан учрашиб ёғсизланади лекин улар аралашмайди. Юқоридан пастга қараб янчилма тушса, пастдан юқорига бензин боради. Мисцелла тобора қуюқланиб боради, унинг концентрацияси ортади.

Бу маркадаги экстракторлардан Франциядаги Олье фирмасида ишлаб чиқариладиган экстрактор диққатга сазовордир. Унинг цилиндр шаклдаги корпуси, пармалаб тешилган 9 та воронкали тик ўрнатилган устуни, қабул қилувчи мосламаси, қия ўрнатилган чўмичли норияси бор. Бу нория чўмичларидаги янчилма эритувчи билан учрашиб, ёғсизланади ва охирида ундан тўкилиб кетади. Устун билан нория цоколдаги плитага маҳкамланган. Ишчи устунининг ўқига 16 та қоргич ва пармалаб тешилган 8 та воронка илинган.

Айланиб турадиган қоргичлар ва конуслар билан айланмайдиган воронкаларнинг алмашиниб туриши юқоридан пастга тушиш вақтида янчилма оқимининг гоҳ кенгайиб, гоҳ торайиб туришини таъминлайди; натижада юқорига томон кўтарилаётган эритувчи янчилмани яхши ювади. Нориянинг чўмичлари ичида янчилма яна бир бор суюқ концентрацияли мисцелла ва тоза эритувчи билан ювилиб ёғсизланади.

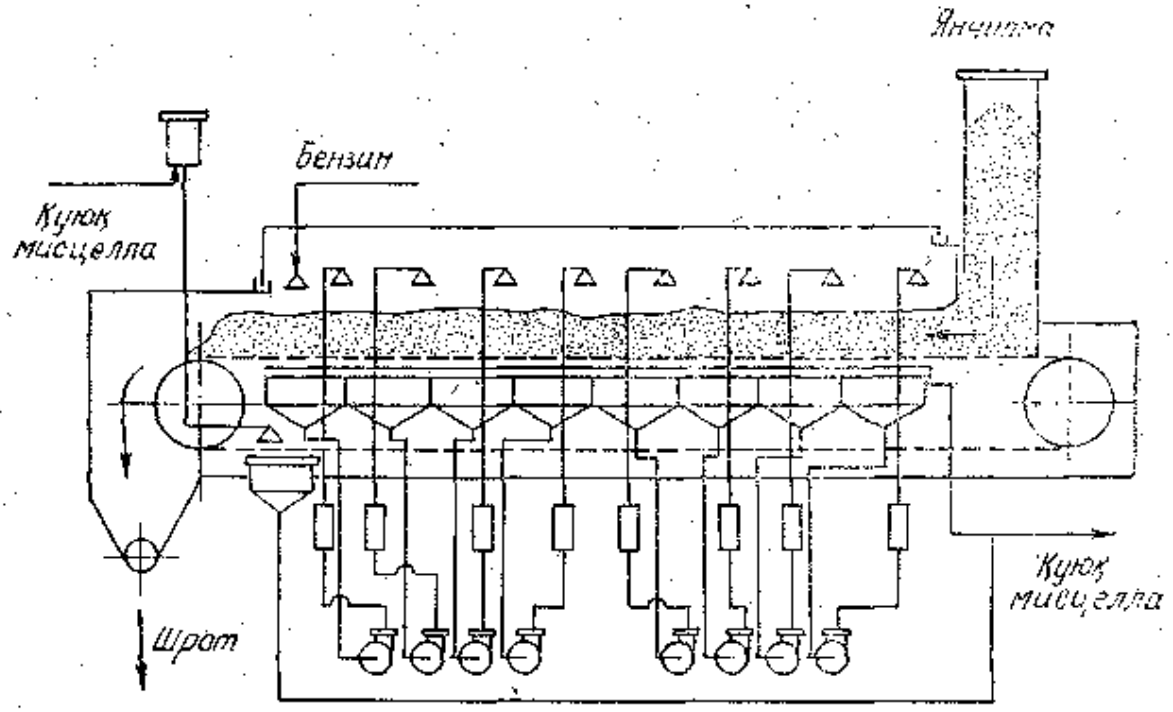
Ҳозир биздаги айрим заводларда шу типдаги экстрактор ишлаб турибди, лекин кейинги вақтда чўмичли норияси ўрнига шнекли тик вал ўрнатилиб, модернизация қилинган.

КЎП БОСҚИЧЛИ СУҒОРИШ УСУЛИДА ИШЛАЙДИГАН ЭКСТРАКТОРЛАР

Лентали Де-Смет, Лурги ва МЭЗ (совет) экстракторлари; чўмичли ва саватли Френч, Джанацца, Оқрим, Андерсен экстракторлари; ротацион камерали Френч, Спейшем, Блаунокс, Роуздаунс экстракторлари ва фильтрлаш-экстракциялаш системасида ишловчи экстракторлар ана шу усулда ишлайди. Қуйида ана шу экстракторлар билан қисқача танишиб чиқамиз.

ЛЕНТАЛИ ДЕ-СМЕТ ЭКСТРАКТОРИ

Бу экстрактор фильтрловчи бўлганлиги учун юқори (25—30%) концентрацияли мисцелла берувчи экстракторлар қаторига киради. Экстрактор яхлит пўлат тахтадан параллелепипед (ичи бўш) шаклида ясалади. Унинг устида қопқоғи ва материал тушириладиган тешиги бўлади (71-расм). Корпуснинг ичида иккита ўқ бор; булардан бири етакловчи горизонтал ўқ бўлиб, унинг



71- расм. Лентали Де-Смет экстрактори (ДС-70) нинг схемаси.

подшипниклари қимирламайдиган қилиб, иккинчиси эса эргашувчи ўқ бўлиб, унинг подшипниклари қимирлайдиган қилиб жойлаштирилган. Етакловчи ва эргашувчи ўқларнинг юлдузчаларига пластинкали транспортёр тортилган. Бу экстракторнинг иш органидир. Пластинкали транспортёр 58 та рамадан тузилган бўлиб, улар иккита занжирга болтлар билан маҳкамлаб қўйилган.

Рамаларнинг ўлчами: 250×1250, 600×2400 мм бўлиб, улар кўндалангига ва бўйламасига қўйилган. Уларнинг юқорисига ўлчами 8×8 ёки 20×20 мм бўлган тунука қўйилган ва унинг усти майда тўқилган темир тўр билан қопланган. Транспортёрнинг юқори томони тахминан 8 қисмга бўлинган бўлиб, уларнинг тагига 8 та иш пластинкаси, биттадан мисцелла йиғувчи ҳамда ювиш идишлари ўрнатилган.

Транспортёрнинг салт қисми мисцелла ўлчанадиган кичик баклардаги суюқлик билан юмалоқ чўтка ёрдамида ювилиб туради. Бу кичик бакларнинг ичига труба орқали тоза мисцелла оқиб келиб туради.

Ёғи олинаётган маҳсулот бензин (ёки бошқа эритувчи)да яхши ювилиши учун у доим капгир билан аралаштириб турилади. Мисцелла бир зонадан иккинчи зонага иккита тўрт босқичли насос ёрдамида узатилади. У теплообменникдан ўтганда исиб чиқади. Мисцелла махсус конструкцияли форсунка ёрдамида ҳар бир зонада пуркаб сепиб турилади. Тоза эритувчининг ўзини бериш зонасида эса мисцелла тешик трубкадан пуркалади.

Экстракторнинг транспортёри қуввати 2,2 квт бўлган мотор ёрдамида вариатор ва храповой механизм орқали ҳаракатга келтирилади. Шунинг учун транспортёр силкиниб ҳаракатланади. Вариатор эса транспортёрнинг ҳаракатини 2,23 дан 7,2 м соат гача ўзгартира олади. Шунга қараб, экстракциялаш вақти ва экстракторнинг иш унуми ҳам ҳар хил бўлади. Юқорида кўрсатилган

15-жадвал

Лентали экстракторларнинг техник характеристикаси

Кўрсаткичлари	Ўлчов бирлиги	Экстракторлар типи	
		ДС-70	ДС-130
Иш лентасидаги пластинкалар сони	дона	122	58
Пластинкалар ўлчами	мм	250×1250	600×2400
Лентанинг умумий узунлиги	м	30,5	34,0
Лентанинг иш органи	«	11,5	14
Материалнинг қалинлиги	мм	1200	1400
Материалнинг баландлиги	м	0,5—1,0	0,6—1,2
Лентанинг юриш тезлиги	м/соат	2,20—7,2	2,23—7,2
Экстракторнинг иш унуми:			
ловия янчилмасидан ёғ олишда	т/сутка	85	140
ерёнғоқдан ёғ олишда	«	85	140
зиғир кунжарасидан ёғ олишда	«	70	120
кунгабоқар кунжарасидан ёғ олишда	«	70	130
Экстракциялашга кетган вақт:			
ловиядан ёғ олишда	соат	1,5	1,5
кунгабоқар ва зиғир кунжарасидан ёғ олишда	«	2,0	2,0

тезликда иш олиб борилса, материал 2,24 соатдан то 7,2 соатгача экстракцияланиши мумкин.

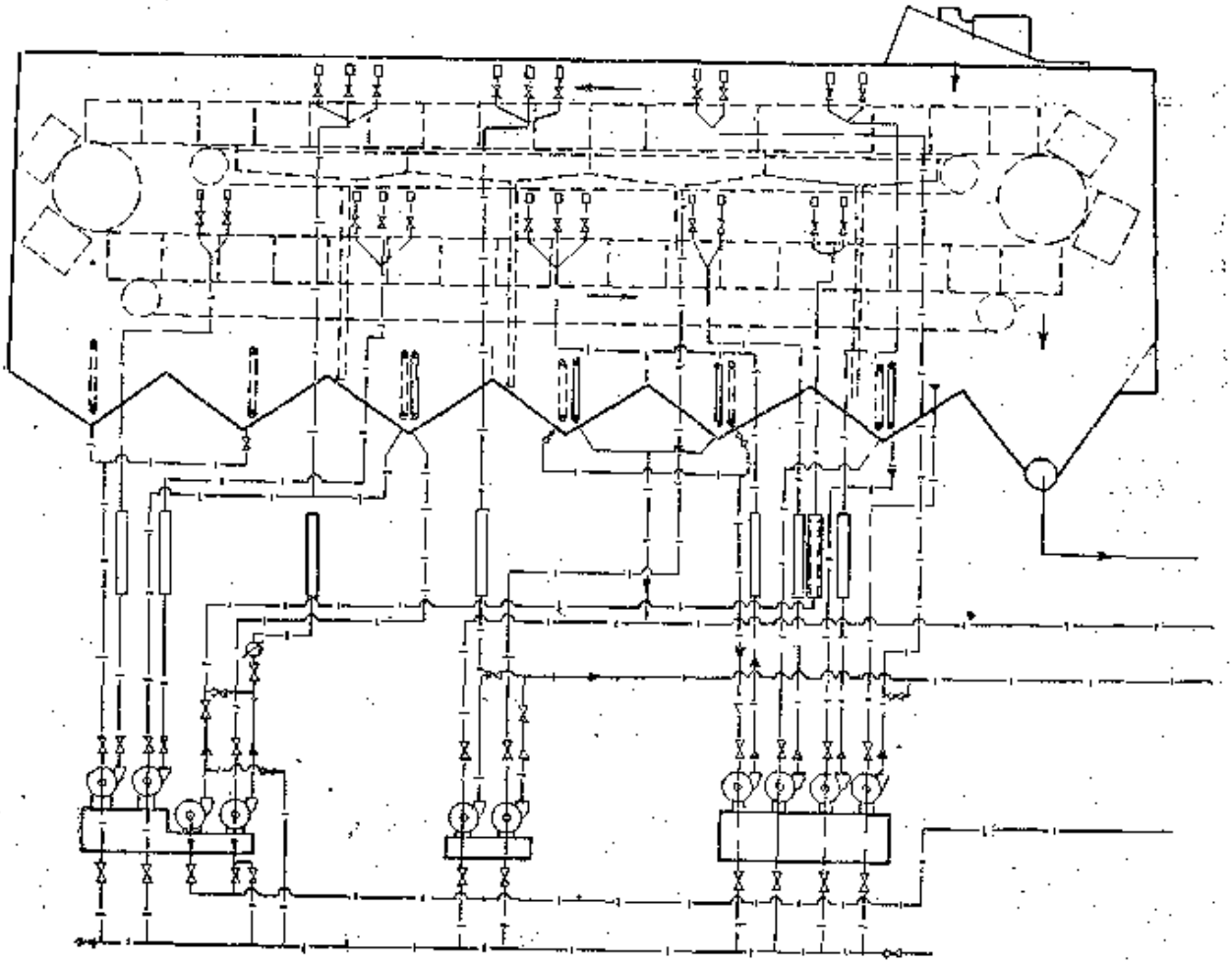
Экстракцияланадиган товар таъминлаш бункеридан ўз ҳаракати билан транспортёрга тушади. Унинг баландлиги (қалинлиги) 0,6 дан 1,2 м гача бўлади. Транспортёр устида ҳаракатланаётганда унга бензин (ёки бошқа эритувчи) ва мисцелла пуркалади. Бензин ёки мисцелла ёғи олинадиган маҳсулотга сингиб, қавватидан ўтгач, унинг ёғини эритиб чиқаради ва ёғ йиғиш бакига тушади. Бу бакдан насос орқали мисцелла тоза бензин билан биргаликда яна шу зонага қайтарилади (айланма цикл). Тоза бензин циклга қўшилиши муносабати билан кўпайиб кетган массанинг ортиқчаси бошқа бакка қуйилади

Бу типдаги лентали экстракторларда суткасига ёғлилиги 18—22% бўлган 70 т дан (ДС-70 да) 130 т гача (ДС-130 да) кунгабоқар кунжараси ёки юқоридагига мувофиқ 190 ва 350 т хомашё ишлаб чиқарилади.

Экстракциялаш процессининг узоқ чўзилиши ва товар билан бензин бир-бирига тескари ҳаракат қилиши сабабли бу экстракторларда шротдаги қолдиқ ёғ миқдори 0,3—0,15% гача бўлади.

ЛУРГИ ЭКСТРАКТОРИ

Бу горизонтал экстрактор суткасига 200 т кунжарадан ёғ ишлаб чиқаришга мўлжалланган бўлиб, у ёғи олинадиган маҳсулот билан эритувчи модда (бензин) нинг ўзаро қарама-қарши ҳаракатланишига асосланиб тузилган (72-расм).



72- расм. Лурги экстрактори.

Кировобод шаҳри (Озарбайжон ССР) да бу экстрактор очиқ жойга қурилган. Мисцелла босқичли принципда ҳаракат қилганлиги учун унинг концентрацияси қуюқ ва экстракторда айланувчи бензиннинг миқдори кам бўлади. Ёғи олинадиган товар ковшли (чўмичли) тўр транспортёр билан ҳаракатда бўлиб, унга қарши келаётган бензин билан учрашади. Чиқиб кетаётиб, тоза бензинда ювилади.

Мисцелла фильтрдан, йиғгич ва иситгичдан ўтиб, тўрт поғонали принципда ишлайдиган дистилляторга боради. Дистилляциялаш процесси босим таъсирида ёки атмосфера босимида боради. Шротдаги бензинни ҳайдаш учун у горизонтал қилиб ишланган шнекли (буғ ғилофли) буғлатгич аппаратига туширилади. Махсус аппаратда шрот қуритилади, намлаш аппарати орқали ўтгач, омборга юборилади.

Буғлатгич ва дистиллятордан чиқаётган бензин буғлари горизонтал конденсаторларда суюқликка айланиб, сув тозалаш аппаратидан ўтгач яна схемага қўшилиб кетади. Лурги экстракторидаги барча ишлар автоматлаштирилган.

Лургининг техник характеристикаси

Кунжара ишлаб чиқаришдаги иш унуми	200 т/сутка
Экстракторга кириш олдидан кунжаранинг ёғлилиги	10—14%
Чиқаётган шротнинг ёғлилиги	0,85%
Чиқаётган шротнинг намлиги	6,5%
Ёғ таркибидаги сув миқдори	0,25%
1 т хомашё ишлаб чиқариш учун сарфланадиган бензин	4—5 кг
Чиқаётган шротнинг температураси	110—115°
Унинг пневмотранспортёр охиридаги температураси	35—40°
Буғ сарфи (тўйинган буғ)	3 т/соат
(қиздирилган буғ)	1,2 т/соат
Сув сарфи	280 м³/соат
Электр қуввати сарфи	15 квт/соат

Лентали экстракторнинг иш унумини қуйидаги формулага мувофиқ аниқлаш мумкин:

$$G = 24\,b \cdot h \cdot v \cdot \gamma \text{ т/сут},$$

бу ерда: b — лентанинг кенглиги ёки ёғсизлантирилаётган материалнинг эни (м); h — материал қатламининг баландлиги (м); γ — лентанинг тезлиги.

Экстракторнинг типи ва экстракциялаш вақтига қараб лентанинг тезлиги топилади:

$$v = \frac{S}{\tau} \text{ м/соат},$$

бу ерда: S — лентанинг узунлиги (м); τ — экстракциялаш вақти (соат).

МЭЗ-350 МАРКАЛИ ЭКСТРАКТОР

СССРдаги ёғ заводларида асосан НД-1250 ва НД-1250М маркадаги экстракторлар ўрнатилган. Лекин бу билан чекланилмай, саноат иш унуми юқори, параметрлари мағизни юмшоқ режимда ишлашга мослашган ва барча процесслар автоматлаштирилган экстракторларга муҳтож. Шуни назарга олиб, совет олимлари, инженерлари ва конструкторлари «Продмаш» заводи коллективи билан биргаликда янги МЭЗ-350 маркали экстракторни яратдилар. Бу экстрактор бензиндан сувни автоматик равишда ажратиши, лентанинг тўрини экстракцияланаётган материалдан тозалаши, шротни қуритиш учун жуда кучли сушилкаси, сув ва бензин буғлари конденсацияланадиган яхши системаси борлиги, мисцеллани дистилляциялаши ва шротни бензиндан ажратиш процесслари қониқарли бориши билан афзал туради. У ҳозир Кировобод (Озарбайжон ССР) ва Тошкент шаҳарларидаги ёғ-мой комбинатларида ўрнатилган. Экстракторнинг лойиҳадаги иш унуми суткасига 350 т.

Тошкент ёғ-мой комбинатида бу экстракторни синовдан ўтка-

зиш даврида бир қанча конструктив камчиликлар аниқланди. Унинг юқори қисмидаги йўналтириб турувчи лента ўзгартирилди, охирги дистилляторга ҳалқасимон барбатёр ва доимий ватерпас сепараторига иситадиган қўшимча змеевиклар ўрнатилди. Бензин буғларининг суюқ ҳолатга ўтиши процессини яхшилаш учун намакобда совитиладиган найчали дефлегматор қўйилди. Иккинчи босқич дистилляторининг сатҳи 71,2 м² бўлган биринчи конденсатори ва сатҳи 42 м² бўлган иккинчи конденсаторлари ўрнига НД-1250 агрегатидан сатҳи 150 м² бўлган битта конденсатор олиб ўрнатилди. Шнекли буғлатгичнинг конденсаторлари ҳам сатҳи 42 м² дан 150 м² гача оширилди. Сатҳи 22,3 м² бўлган учинчи босқич дистилляторининг конденсатори ўрнига сатҳи 71,2 м² бўлган конденсатор ўрнатилди.

Скруббер гидравлик предохранителининг диаметри 57Ду дан 76 Ду гача оширилди. Буғ эжекторининг буғ борадиган йўли (трубаси)нинг диаметри кенгайтирилди, сатҳи 26 м² ли қўшимча мисцелла иситгич ўрнатилди. Шунга ўхшаш бир қанча ўзгаришлар экстракторнинг чигит ишлашдаги иш унумини 350 т дан 400 т гача оширишга имкон берди.

Экстракторнинг иккита зонаси бор: бирида янчилма 8 та босқичдан ўтиб, мисцелла билан ювилиб туради, иккинчисида (процесс охирида) материал тоза эритувчи билан ювилади. Мисцелла билан хомашёнинг қарама-қарши ҳаракати натижасида янчилмани ёғсизлантирилади; ҳар қайси босқичга шу босқич тагидаги йиғувчи бакдан мисцелла ҳайдалади.

Ёғсизлантириладиган янчилма барғсимон ёки заррачалар шаклида бўлиб, электромагнитдан ўтгач, таъминлагич орқали юкловчи бункерга тўкилади; бу бункер маълум бир қалинликда тўлдириб турилади. Янчилма бункердан пармалаб тешилган секин ҳаракатланувчи лентанинг юқорисига тушади, узлуксиз ҳаракатда бўлиб, экстракциялаш аппаратининг ёғсизлантириш камерасига тушади. Материалнинг қалинлиги 0,8—1,4 м бўлади; бу қалинлик таъминлагичнинг тўсқичи ёрдамида ростлаб турилади.

Янчилма лентада турганда ундаги икки қатор мисцелла пуркагич билан суғориб турилади ва ёғсизлантирилади. Энг охирида материал узунлиги 2 метр бўлган лентали транспортёр устида тоза бензин билан ювилади, уваланади, сўнг бункерга тушади. Бункернинг ичига шнек жойланган, унинг ўнг ва чап томонга қаратилган кураги бор. Ёғсизланган шрот шу кураклар ёрдамида шлюзли қулфни ўтиб, шнекли буғлатгичга тушгач, ўткир ва босими пасайтирилган буғ билан бензиндан тозаланади. Шнекли буғлатгичдан сўнг шрот қуритиш учун айланиб ҳаракатланадиган ичида трубаси бор барабанли дезодораторга юборилади. Дезодораторда шрот буғ таъсирида қурийди ва намловчи шнекка ўтади, бу ерда сув билан намланади, магнитдан ўтиб тарозида тортилади, сўнг омборга жўнатилади.

Шнекли қуритувчидан майда (чанг ҳолидаги) шрот, бензин ва сув буғлари чанг чўктиргичга тушади, бу ерда чўккан шрот чанги яна шнекли буғлатгичга ўтказилади, сув ва бензин буғлари

скруббер аппаратидан ўтиб, экономайзерда ўз иссиқлигини мисцеллани фордистилляциялаш процессига беради. Аппаратга доим тоза бензин бериб турилади (охирги секцияга). У таркибида жуда кам ёғ қолган шротни ювиб, суюқ мисцеллага айлангач, конуссимон мисцелла бакларига йиғилади. Бу бакдан керагича насос ёрдамида иситиш аппарати орқали иситилган мисцелла экстракторнинг саккизинчи босқичига ҳайдалади. Ортиқча эритувчи мисцелла йиғувчи бакнинг ёнбошидаги тешикдан бошқа бакка қуйилиб туради. Бу бакдан эритувчи, мисцелла иситилгандан кейин, иккинчи блок насос ёрдамида шу босқичдаги материални ёғсизлантиришга берилади, шу тариқа босқичдан-босқичга мисцелла қуюқланиб, материал эса ёғсизланиб боради. Энг охирида иссиқ ва қуюқ мисцелла экстрактордан чиқиб, махсус мисцелла ювадиган аппаратда ювилиб, сепаратордан ўтиб, экономайзер орқали дистилляторга тушади.

Биринчи ва иккинчи босқич дистилляция буғ эжектори ёрдамида ҳосил бўлган вакуум остида ўтади. Тайёр ёғ узлуксиз равишда насос ёрдамида ёғ йиғилувчи бакка ҳайдалиб туради. Бу бакдаги ёғнинг температураси аниқлангач, тарозида тортилиб тайёр ёғ бакига (рафинацияга юбориш йўли бор бакка) ҳайдалади.

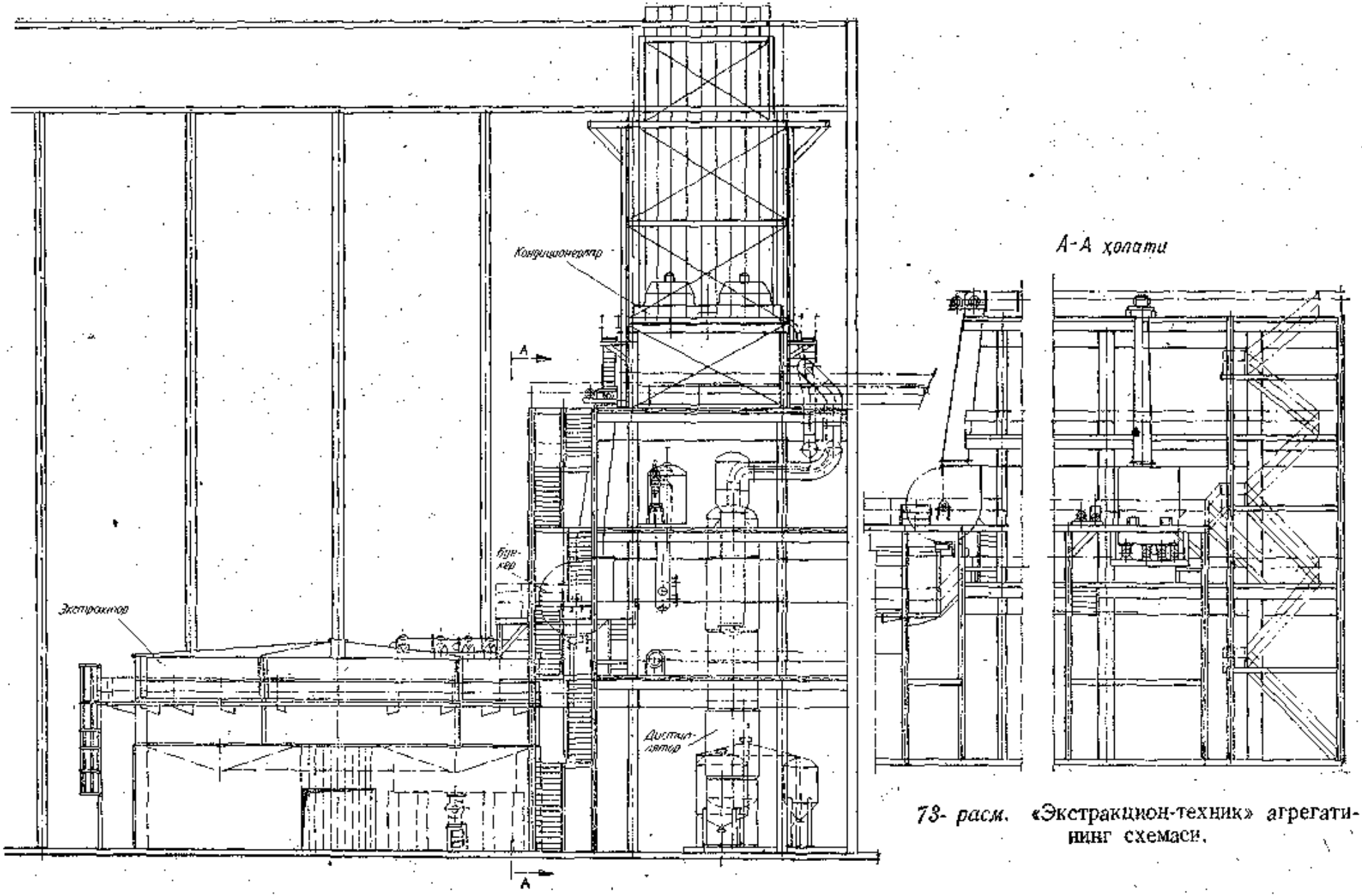
Сув ва бензин буғлари сепараторда тозаланиб, конденсаторда суюқ ҳолатга қайтади ва сув ажратгич (водоотделитель) аппаратига тушиб, сув бензиндан ажрайди, бир оз бензин аралаш сув иккинчи сув ажратгичга, кейин рекуператорга тушиб, тозаланиб, сўнг йиғинди бакка тушади. Бензиндан тозаланган сув, завод ҳовлисидаги бензин ушлагич системасида қолган бензиндан яна бир марта тозаланиб, сўнг завод канализациясига қўшиб юборилади.

МЭМ-400 МАРКАЛИ ЭКСТРАКТОР

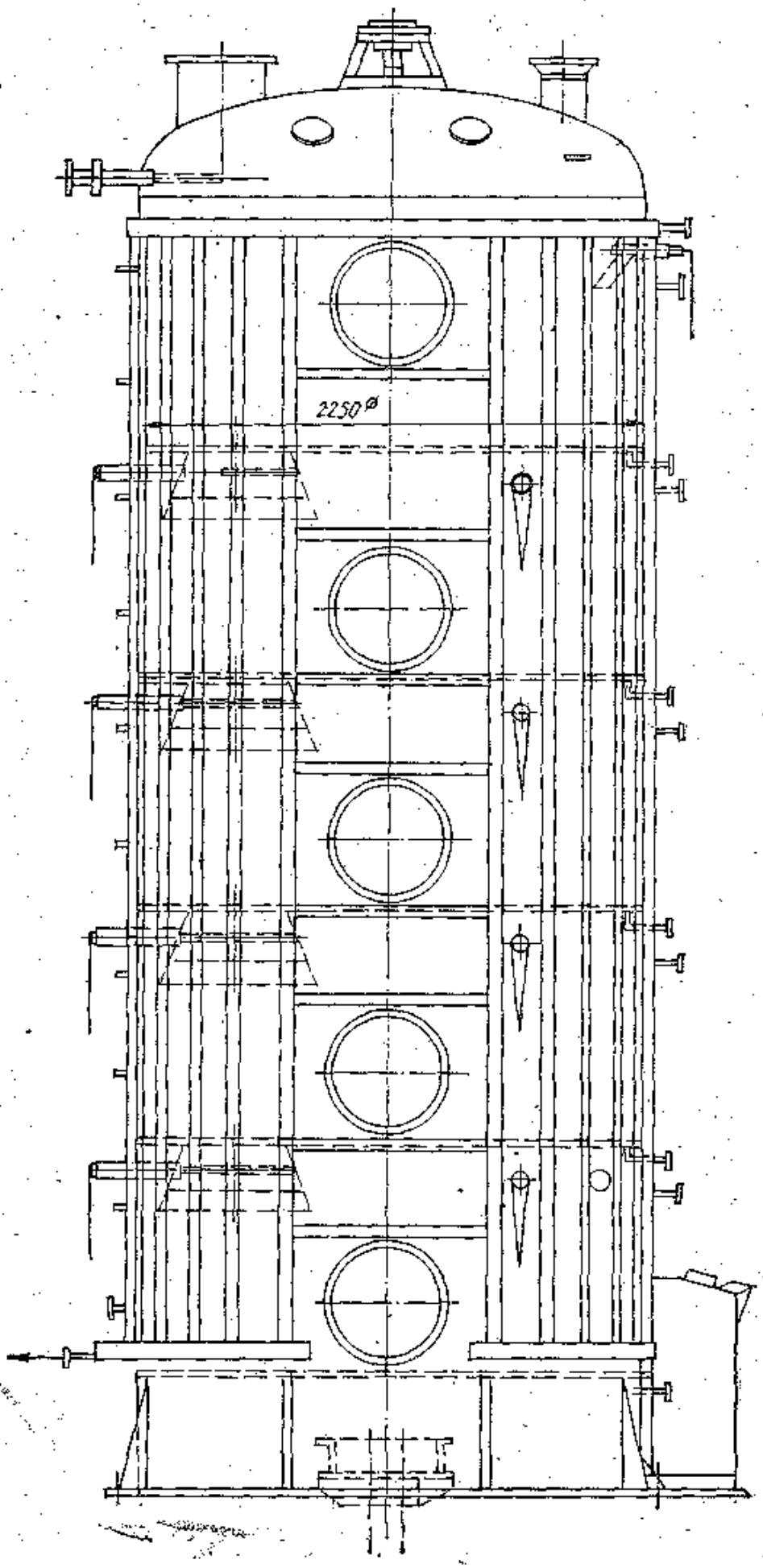
Бу ҳам худди МЭЗ-350 экстракторига ўхшайди, лекин модернизация қилинганлиги учун иш унуми 400 т га етказилган. Ҳозир МЭЗ-350 ва МЭМ-400 маркадаги экстракторлар ишлаб чиқарилмайди. ГФР даги заводда СССР учун юқори унумли янги экстракцион-техник номли агрегат ишлаб чиқарила бошлади. Бу агрегат суткасига 1200 т чигитни қайта ишлайди. Юқорида танишилган барча типдаги экстракторларга қараганда бир қанча афзалликка эга. Энг асосий фарқи шундаки, бу агрегатга материални экстракцияга тайёрлаш ускуна ва жиҳозлари ҳам ўрнатилган. Қуйида агрегат таркибига кирган аппаратлар билан қисқача танишиб чиқамиз (73—74-расмлар).

ЧИГИТНИ ШУЛХАДАН АЖРАТИШ ВА ЯНЧИШ АППАРАТИ

Бу станок қўрғошиндан ясалган ва чигитни чақиш учун сатҳи ғадир-будур қилиб ишланган иккита валекдан иборат бўлиб, корпус ичида айланади. Унинг механик принципда ишловчи махсу



73- расм. «Экстракцион-техник» агрегатининг схемаси.



74- расм. «Экстракцион-техник» линиясининг тостери.

таъминлагичи бўлиб, 0,5 квт қувватли электр мотордан ҳаракатга келтирилади. Валеклар орасида чигит чақилиб, мағиз ва шулха аралашмаси ҳолига келади. Бу аралашманинг мағизи ва шулхаси сирпанувчи элак типида ясалган машина ёрдамида алоҳида фракцияларга ажратилади. Бунда шулха аралаш мағиз усти тиш (турум)ли тўртта валек орқали ўтиб, икки қатор (остин-устун) қўйилган тўр элакка тушади. Бу элакларнинг биридан йирик, иккинчисидан майда мағиз ҳаво ёрдамида сўриб олиниб, айланма барабанга тушади. Барабанда йирик-майда мағиз ва шулха фракцияларга ажрайди: шулха циклонга чиқиб кетади, таркибида 8—10% шулха бўлган мағиз шнек орқали сатҳи нав шаклида тарам-тарам қилиб ишланган вальцовкага тушиб янчилади. Вальцовка валининг узунлиги 1250 мм, диаметри 250 мм. Ҳар бир вальцовка ичи бўш қилиб ясалган 2 та станинадан тузилган бўлиб, улардан бирининг ичида тез, иккинчисида секин айланадиган валеклар ўрнатилган.

Биринчи юришдаги айланиш сони:	
I тез айланадиган валекники	665 марта/мин
II секин айланадиган валекники	300 —«—
Иккинчи юришдаги айланиш сони:	
I тез айланадиган валекники	795 марта/мин
II секин айланадиган валекники	354 —«—
Тарам-тарам новининг чуқурлиги:	
I юришда	2,2 мм
II —«—	1,4 мм
Новнинг йўли чапдан	8
Ҳар қайси валекнинг иш унуми:	
I юришда	1¼ т/соат
II «	264 «
Заррачаларнинг йирик-майдалиги	0,5×0,2 мм

Тез айланадиган валеклар тасмали узатгич ёрдамида 46 квт ли ва бир минутда 1000 марта айланадиган, портлашдан эҳтиётланган мотордан ҳаракатга келтирилади; зарур бўлса секин айланадиган валекни тез айланадиганга қўшиш мумкин, бу иш қийшайтирилган тасма ёрдамида бажарилади.

МАҒИЗ УЧУН КОНДИЦИОНЕР

Агар шулха аралаш мағиз (товар)нинг намлиги етарли бўлмаса, намлигини 8—15% гача ошириш учун уни кондиционерга юбориб, 50° гача иссиқ сув блан намланади. Кондиционер диаметри 2250 м ли бирин-кетин қўйилган қозонлар ва қопқоққа ўрнатилган сув пуркагичдан тузилган.

5 та қозон орасига уларни бир-биридан ажратиб туриш учун қўйилган швеллер ҳам қозонларни 10 атм босимли буғ билан қиздириб туришга мўлжалланган. Аппаратнинг марказий ўқи мағизни аралаштириш учун хизмат қилади, у юқоридаги қопқоққа маҳкамланган. Бу ўқ редуктор узатгич ёрдамида айланади.

БАРГСИМОН ЯНЧИЛМА ТАЙЁРЛАЙДИГАН ВАЛЬЦОВКА

Бу станок ичидаги ўқнинг диаметри 600 мм, узунлиги 1250 мм. Станокнинг усти силлиқ, бир-бирига нисбатан параллел равишда ўрнатилган, минутига 300 марта ва 310 марта айланадиган валеклари бор. Станок ичи бўш қилиб қўйилган станинадан ва уни қоплаган яхлит пўлат тахтадан иборат. Шу станинадан чиқаётган баргсимон янчилманинг қалинлиги 0,15—0,5 мм бўлади.

БЛАНШИР-ЯНЧИЛМА УЧУН СУШИЛКА

Бу сушилка пўлатдан ясалган 12 м узунликдаги қурилма бўлиб, баргсимон янчилма тагидаги пўлат тахтанинг иссиғи ва иссиқ ҳаво таъсирида қурийди; сушилкага вибратарнов таъминлагич орқали тушаётган янчилманинг намлиги 15%, температураси 35° бўлса, қуриганда юқоридагига мувофиқ 9% ва 55° бўлади. Вентилятор сушилкадаги сув буғини ҳайдаб туради.

Сушилканинг иш унуми — 14,8 кг/соат. Ундан чиққан янчилма диаметри 2,5 м, узунлиги 3 м бўлган таъминловчи бункер орқали экстракторга тушади.

КАРУСЕЛЬ ТИПДАГИ ЭКСТРАКТОР

Экстракторнинг негизи (пойдевори), мисцелла учун ҳалқали конуссимон камераси, бешта чироғи ва 12 та назорат қилиш дарчаси бор. Тагп алоҳида бўғмалардан тузилган панжарали. Негизи (пойдевори) га 4 та гидравлик узатувчини маҳкамлаш учун устун қўйилган; бу узатувчилар роторга уланган; узатувчилар билан роторнинг усти газ ўтказмайдиган герметик ғилоф билан ҳимояланган. Ғилофнинг устига мисцелла ва эритувчини тақсимловчи ускуна ўрнатилган. Экстракторни янчилма билан таъминлагичнинг айланиб турадиган қоргичи бор.

Экстракторнинг ротори 24 катакли. Иш унуми 41000 кг/соат; экстракторга тушган янчилманинг зичлиги 0,36 кг/дм³, эритувчи билан янчилманинг нисбати шундай: 1,14 кг эритувчига 1 кг янчилма тўғри келади; экстрактор 17 ва +1 босқич дюймли сузиб туриладиган оқим учун, ёғсизлантириш вақти битта босқич учун 7,5 мин; икки оралиқдаг оқиб тушиши учун 1 мин; охиригача оқиб тушиши учун 20 мин. Ёғсизлантириладиган янчилманинг ҳажми 300 м³, янчилма экстракторда 150 мин туради. Тоза эритувчини экстракторга ҳайдовчи насоснинг қуввати 90 м³ (суюқлик устуни 20 м); циркуляция насосини 175 м³ (суюқлик устуни 10 м); мисцеллани ҳайдовчи насоснинг қуввати 90 м³ (суюқлик устуни 50 м). Экстракторнинг бўшатгич бункери бор; шрот бу бункер орқали чиқиб, тостерга олиб борувчи шнекка тушади.

КОМБИНАЦИЯ ҚИЛИНГАН ТОСТЕР

Шрот устма-уст ўрнатилган 7 та қоргичли қасқонларда бензиндан ажратилади. Юқоридаги 3 та қасқоннинг диаметри

3200 мм, бир қаватининг диаметри 5000 мм. Аппарат 10 атм босимли тўйдирилган буғ нагрузкасига чидамли бўлсин учун ташқари томондан темир бурчак билан маҳкамланган; туби икки қават қилиб ишланган; юқори қаватига қуритилган ва бензиндан тозаланган шрот учун иссиқ ҳаво берилади; пастки қаватнинг тешиклари бўлиб, улар орқали шротни совитиш учун совуқ ҳаво ҳайдалиб туради.

Шротни бензинсизлантириш учун марказий ўқнинг ичи тешик иккита парраги ёрдамида юқори босимли сув буғи юбориб турилади. Юқоридаги 3 та қасқонда шротдан бензин ҳайдалади, кейингиларда шрот қурийди.

Юқорида кўрсатиб ўтилган асосий аппарат ва машиналардан ташқари, экстракцион-техник агрегат составига яна бир қанча майда анжомлар; насослар, транспорт элементлари, редлер ва бошқа ускуналар киради.

Бу агрегат асосан хомашёни бевосита (форпрессламай) ёғсизлантириш учун хизмат қилади.

ЁҒ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИК ПРОЦЕССИ

Хомашёни бевосита экстракциялаш учун таркибида 10% шулхаси бўлган баргсимон ёки заррача шаклда майдаланган янчилма ишлатилади. Бунда дастлаб тозаланган, шулхасидан ажратилган ёрма (рушанка) электр магнитдан ўтиб, усти тарам-тарам новли вальцовкага тушади. Валекларнинг орасидан икки марта ўтиб, беш қасқонли намлагич (кондиционер) аппаратида намланади, бу аппаратнинг биринчи қасқонида янчилма 15% гача намланади. Аппаратнинг туби буғ билан қиздириб турилади, янчилманинг температураси 35° га етади. Ҳар бир қасқонда янчилма унинг қоргичи ёрдамида аралаштириб турилади. Янчилма бу аппаратда 35 мин бўлади, сўнг баргсимон ёки заррача структура бериш учун вальцовкага туширилиб, ҳажми 0,1—0,4 мм ли структура ҳосил қилинади.

Шундан кейин у горизонтал ўрнатилган редлер орқали ўтиб, шнекка тушади, ундан вибросушилкага бориб, 150° ли иссиқ ҳаво ёрдамида таркибидаги 15% намлик 9% қолгунча қуритилади. Аппаратдан чиқаётган янчилма 56° иссиқ бўлади. Баргсимон янчилма редлер орқали эҳтиётлик билан (баргсимон структураси бузилмаслиги учун) экстракторнинг юклагич бункерига туширилади; бункернинг тик ўрнатилган қоргичи бор, янчилма унинг ёрдамида шнек орқали экстракторга тушади.

Каруселсимон ясалган экстрактор горизонтал ўрнатилган цилиндрсимон шаклдаги зич берк корпусга эга. Корпуснинг тешикли тубида тарнов сингари ванналар бор; ванналар қўйилган бўшлиқ бир неча ячейкаларга бўлинган; бу ванналар ҳар хил суюқликдаги мисцеллага мўлжалланган. Бу экстракторда эритувчи ёки ҳар хил концентрацияли мисцелла янчилмадан босқичма-босқич ўтиб, уни ёғсизлантиради.

Узлуксиз равишда соф эритувчи бериб турилиши ва қуюқлаш-

ган мисцелла чиқариб турилиши сабабли, эритувчи доим материалга қарама-қарши ҳаракатда бўлади. Мисцелла доим 55—60° иссиқ бўлиб туриши учун уни айрим босқичларда буғ ёрдамида иситиб турадиган мослама ўрнатилган. Экстракциялаш тугагач, мисцелла битта босқичда ёғсизланган товар устидан ўтиб сузилади.

Экстракторнинг мисцелла камераси икки қисмга бўлинган. Экстракторнинг ўз ичида (12—14% суюқлик айланиб юрадиган босқичда) одатдагидек (нормал) экстракция боради. Иккинчи қисмида аввал буғлатгичда 58% гача қуюқлашган мисцеллани бериш билан янчилмадан соф госсипол ажратиб олиш процесси боради. 70% гача қуюқлашган мисцелланинг айланиб юриши натижасида янчилмадаги госсипол яхши эриб, ёғ таркибига ўтади, сўнгра у ёғдан ажратиб олинади.

Экстракторни фақат нормал режимда ишлатиш ҳам мумкин. Ундан концентрацияси 35% бўлган мисцелла тиндирувчи аппаратга, фильтрга ва охири мисцелла йиғиш бакига тушади. Ҳажми каттароқ қуйқадан тозаланган мисцелла буғлатгич (испаритель)га тушиб, 95% гача қуюқлашгач, қўшалоқ вакуум дистилляцион аппаратга ўтади. Сузилгандан кейин қолган ёғли қуйқа қайтадан экстракторга юборилади.

Дистилляция процессида ёғ 90° гача иситилиб, бензиндан тозаланади; қора ёғда бензин қолдиғи 0,2% дан ошмаслиги керак. Қора ёғ тарозидан ўтгач, рафинация цехининг бакига ҳайдалади. Шрот эса тостерда бензинсизлаштирилгач совитилади, кейин омборга юборилади. Ёғ олиш технологик процесси қисқача ана шундан иборат. Қуйида мисцеллани фильтрлаш, дистилляциялаш процесслари ва бунда ишлатиладиган асбоб-ускуналар билан танишамиз.

МИСЦЕЛЛАНИ ТОЗАЛАШ

Экстрактордан чиқаётган мисцелла бензинда эриган ёғ ва кунжара қуйқаларининг муаллақ ҳолда аралашиб, суспензия ҳолатида турган бир аралашмадан иборат. Мисцелла таркибида 0,1 дан 1,0% гача қаттиқ ҳолатдаги моддалар бўлади. Ундан ташқари, мисцелла таркибига сув, ёғсимон моддалар: фосфатидлар, ёғ кислоталар, шилимшиқ ва шунга ўхшашлар аралашмаси (эмульсияси) ҳам киради.

Суспензиялар таркибига кирувчи моддаларнинг ҳажми бир хил: 100 мкм дан 0,1 мкм гача бўлганлиги учун коллоид эритма билан суспензия чегарасидаги қаттиқ моддалар ўртасида Броун ҳаракати содир бўлади; шу сабабли қуйқа ўз вазни таъсирида чўкмайди. Эмульсия эса бир-бири билан аралаша олмайдиган суюқликлардан ташкил топгани учун, бир-биридан ажралиб, оғирроғи пастки, енгилроғи юқори қаватга чиқиб қолади. Мисцеллани, албатта, бу аралашмалардан тозалаш керак, акс ҳолда уни дистилляциялашда аппаратнинг деворларига қуйқа ёпишиб қолиб, қиздирилганда куйиб кетади; олинадиган ёғнинг сифати бузилади ва аппаратнинг иссиқ алмашиниш коэффициенти пасаяди.

Суспензияларни ажратиш учун центрифуга ёки фильтрлаш усуллари қўлланилади. Иттифоқимиздаги ёғ-мой заводларида мисцелла асосан фильтрлаш йўли билан тозаланади. Бунда суспензияни ажратиш учун насос ёрдамида суюқлик (мисцелла)ни ҳайдаб босимни кучайтириш йўли билан фильтрланади. Бу процесс пахтадан, жундан ёки капрондан ясалган серковак (ғалвирак) сатҳли мато ёрдамида ҳар турли сузиш аппаратларида бажарилади.

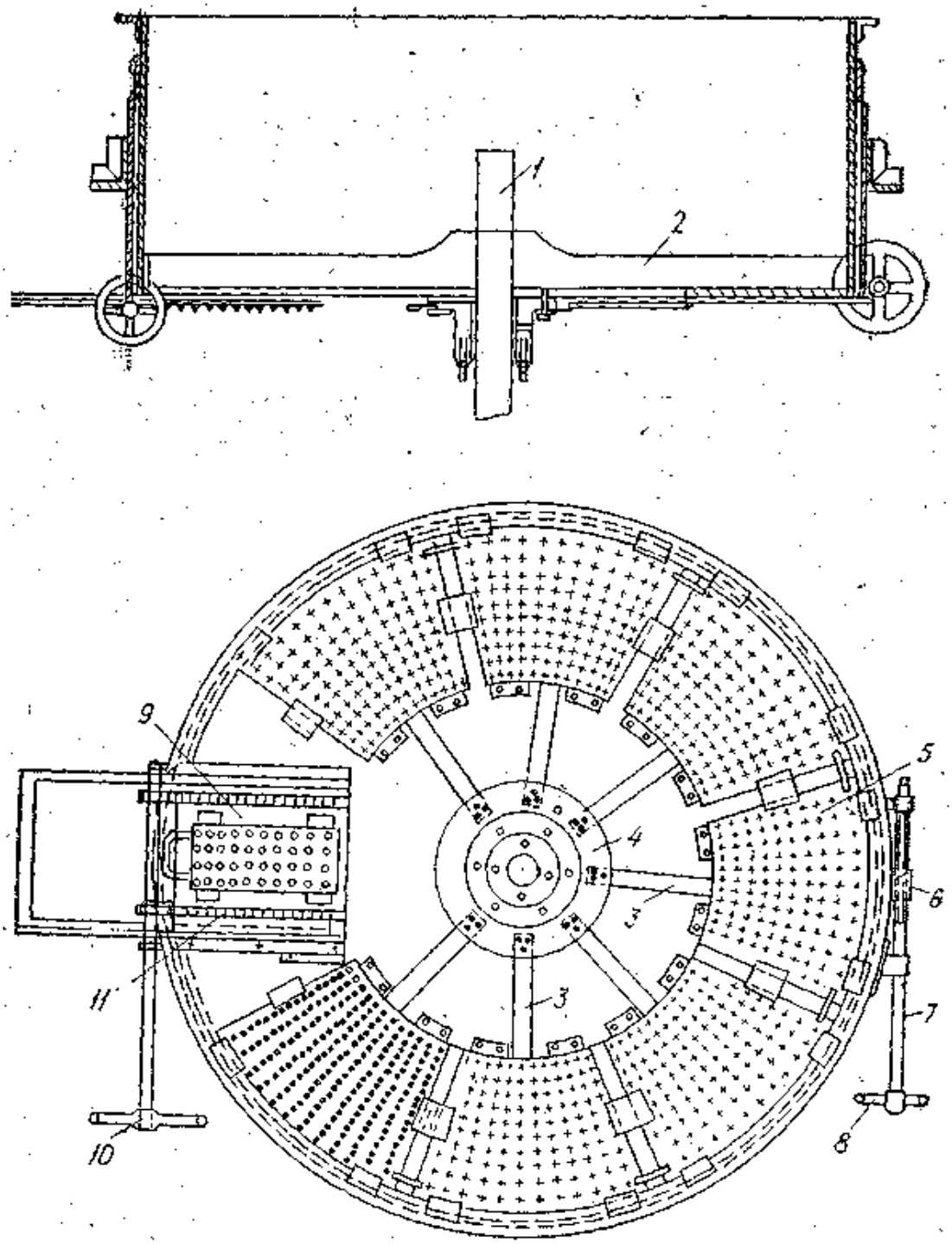
МИСЦЕЛЛАНИ ФИЛЬТРЛАШ (СУЗИШ) АППАРАТЛАРИ

Ҳар қандай экстрактордан ҳам икки хил маҳсулот: ёғнинг бензиндаги эритмаси (мисцелла) ва кунжара билан бензин аралашмаси (шрот) чиқади. Мисцеллани кунжара майдаларидан тозалаш учун у фильтр-прессда сузилади. Заводларда асосан ФПМ маркали фильтр-пресслар ўрнатилган (75-расм). Бу прессниng иккита ўқига олдинги ва орқа таянчлар ўрнатилган бўлиб, улар 29 та рама ва 30 та плитадан иборат. Пресс плитасининг диаметри 1 м. Унинг иккала чеккасида тешикли қуйилмаси бор. Плитанинг юқори томонида бир тешикли, пастки қисмида икки тешикли ўйиқ бўлиб, плиталар рамага терилганда бу тешикли ўйилмалардан тарновчалар пайдо бўлади. Бу тарновчалардан тозаланган мисцелла оқиб туради. Мисцелла яхши оқиши учун плитанинг сатҳи нов шаклида тарам-тарам қилиб ясалган. Унинг устига тешикчаларининг диаметри 5 мм бўлган сим тўр ва устидан фильтрловчи тўқима ёпилади. Кейин болтлар билан маҳкамланади.

Рамаларнинг қалинлиги 30 мм, шакли плитага ўхшайди. Лекин ички томони плитага ўхшаш бўлмасдан, балки ҳалқасимон қилиб ясалган. Шу ҳалқалар ичида шлам (қуйқа) йиғилади. Плита билан рама жуда зич жипслашган бўлиши керак. Шунинг учун у, винтдан ташқари, яна гидравлик босим ёрдами билан ҳам сиқилади.

Фильтр-прессниng орқа томонидан устунига горизонтал гидравлик цилиндр ўрнатилган. Цилиндр плунжерига қўл билан сиқиладиган винтнинг бир учи ўрнатилган. Қўл насоси ёрдамида цилиндр ичига 200 атм босим остида ёғ юборилади. Плунжер билан цилиндр ўртасига «П» шаклида кесилган тери манжет қўйилган. Цилиндрда босим кўтарилиши билан, суюқлик манжетга кириб, унинг бир томонини цилиндр деворига, иккинчи томонини плунжерга босади ва натижада суюқлик силжиб чиқиб кетмайди. Фильтр-прессниng остида шнекли таглик бор. Прессни тозалаганда шу таглик орқали шлам чиқариб юборилади.

Мисцелла насос орқали фильтр-прессга юборилгач, босим секин-аста 1,5—2 атм га кўтарилади. Сузиш процесси тугагач, прессниng ҳар икки томони 15 минут давомида тоза бензин билан ювилади. Сарфланадиган бензиннинг миқдори 1000 л бўлиб, у фақат ювиш учун эмас, балки шлам ичидаги ёғни эритиб чиқариш учун ҳам сарфланади. Ювишдан кейин пресс яна бир марта 1600 л бензин буғи билан тозаланади. Прессдаги бензин қолдиқлари ваккум



75- расм. ФПМ маркали фильтр-прессниng схемаси: юқорида — умумий кўриниши; пастда— кўндаланг кесиги:

а — умумий кўриниши; *б* — плитаси; *1* — плитага борувчи буғ йўли; *2* — буғ олиб келадиган патрубкалар; *3* — плита ва рамаларни қисиш винти; *4* — мисцелла кириш йўли; *5* — сузилган мисцелла чиқиш йўли; *6* — прессниng олдинги устуни; *7* — цилиндр; *8* — гидронасос; *9* — плунжер; *10* — бурама ўқ; *11* — *12* — маховиклар.

насос ёрдамида сўриб олинади. Агар фильтр-пресс яхши ишласа, унинг кўрсаткичлари қуйидагича бўлади: мисцелладаги қаттиқ қолдиқлар 0,1%, шлам таркибидаги ёғ 1,5%, сув — 8—8,5%.

Лекин бу прессниng камчиликлари ҳам бор: ҳар гал мисцелла сузилиб бўлгач, тозалаш учун пресс тўхтатилади; қўл насосидан фойдаланнилади ва 200 атм босим берилганда ҳам у максимум герметик ҳолатда бўлмайди. Натижада фильтрлаш хонасидаги бензин буғининг концентрацияси пресс ишлаб турган хоналардагидан юқори бўлади.

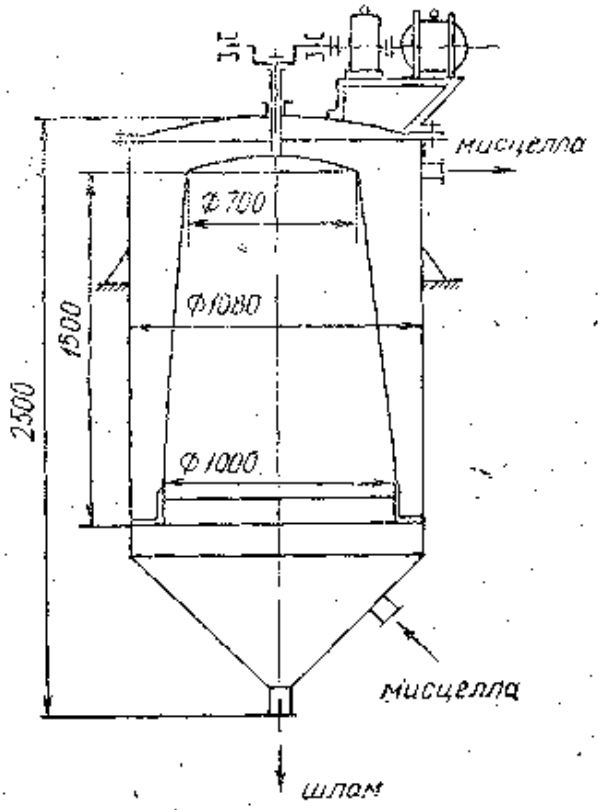
ФПМ маркали фильтр-прессниng техник характеристикаси

Тозалаш сузгичининг сатҳи	33 м²
Иш унуми	6 м³/соат
Мисцелланинг тозалиги	99,9%
Габарит ўлчамлари:	
узунлиги	4550 мм
эни	1650 мм
баландлиги	1680 мм
оғирлиги	10900 кг

ИНЖЕНЕР КИЧИГИН ФИЛЬТРИ

Бу фильтр узлукли ишлашига қарамасдан, унда бензин буғлари кам чиқади ва тозалаш ишлари механизмлар ёрдамида бажарилади. Диаметри 1 м бўлган ички цилиндрининг ҳалқасига фильтрловчи кесилган конуснинг туби ёпиштирилган, конуснинг юқори қисми эса бандаж билан гардишга бириктирилган. Гардиш шток фильтрининг қопқоғидан ўтиб, элаш механизмининг вали билан қўшилади. Вал минутига 6—8 марта айланади (76-расм).

Фильтрнинг қопқоғига тозаланган мисцелла чиқадиган, конус қисмига тозаланадиган мисцелла (бўтқа) кирадиган штуцерлар ўрнатилган ва сузгичдан чиққан бўтқа чиқариб юборилади-диган тешиклар бор.



76- расм. В. П. Кичигин системасида ишлайдиган мисцелла фильтрининг схемаси.

ИНЖЕНЕР СПИНОВ ФИЛЬТРИ

Бу фильтр узлуксиз ишлайди. У ичи тешик валга ўрнатилган 1200 мм диаметрли барабандан иборат бўлиб, устидан сузгич тўқима қопланган. Бу барабан тагида иккита конус шаклида тешиги бўлган темир ғилофга ўрнатилади. Ғилофнинг бир неча

жойида тешик қилинган. Бу тешиклар устки томондан тарновча шаклидаги тунука билан қопланган бўлади. Бу тешиқлар орқали мисцелла тақсимланиб туради.

Ичи тешик вал ичига лампочка ўрнатилган бўлиб, у орқали мисцелланинг сузилиш тезлиги назорат қилиб турилади. Бу вал редуктор орқали электр мотордан қувват олиб ҳаракатга келади ва минутига 0,5 марта айланади.

Шлам мисцелла тақсимлаш трубаси орқали насос ёрдамида фильтр ғилофининг тешикларига юборилади. Мисцелла босим таъсирида бу тешиклардан зўр куч билан отилиб чиқиб, барабанга қопланган сузгич тўқимага урилади ва шлами унинг сатҳида қолиб, тозаланиб, кейин фильтрнинг ичига оқиб тушади. Барча тешикчалардан оқиб чиққан мисцелла ичи бўш валга йиғилиб, кейин фильтрдан чиқиб кетади. Сузгич тўқима шлам билан тўлгач, фильтрдаги босим ортади. Босим бир атмосферага етгач, процесс тўхтатилиб, аппарат бензин билан ювилади.

Спинов конструкциясидаги фильтрни тайёрлаш учун оз металл сарфланади, уни тозалаш ишлари механизмлар ёрдамида бажарилади. У герметик берк ҳолда узлуксиз ишлайди.

Спинов фильтрининг техник характеристикаси

Сузгич сатҳи	6 м²
Иш унуми	6—7 м³/соат
Мисцелланинг тозалиги	99,98%
Габарит ўлчамлари:	
узунлиги	1500 мм
эни	1200 мм
баландлиги	1600 мм
Сарфланадиган электр энергияси	0,5 квт

ПАТРОНЛИ ФИЛЬТР

Бу фильтр туби конуссимон цилиндрга ўхшаган идиш бўлиб, мисцеллани крест шаклидаги 25 та тешиги бўлган темир патронлар ёрдамида сузиб тозалайди. Патронлар сирти нейлон тўқима билан ўралган. Фильтрнинг юқори қисмидаги патронлар алоҳида йўл орқали тақсимлаш трубаси ёрдамида қўшилиб, у орқали тозаланган мисцелла оқиб кетади. Ҳар қайси патрон ўзига жипслаштириб қўйилган фланецга шпилька ёрдамида маҳкамланадиган бўлади. Қайси бир патрон ишдан чиқса, уни алоҳида олиб тузатиш мумкин.

Фильтрда эҳтиёт клапани, ҳаво билан бензин буғлари чиқиб кетадиган йўл, қуйқа чиқариб ташланадиган йўллар бор. Ҳар қайси патроннинг тозалаш сатҳи 0,6 м². Сузувчи умумий сатҳи 15 м². Фильтр 2 атм босимгача ишлай олади. Бу фильтр узлуксиз ишлашига қарамасдан, унинг қатор камчиликлари ҳам бор: уни ясаш учун кўп металл сарфланади. Қуйқа қийинлик билан тозаланади, фильтр-прессдан чиқаётган шлам (ундаги қолдиқ ёғни қайтариб олиш учун) қайтадан экстракторга жўнатилади ва натижада ундаги материал шлам билан лойқаланади, экстракторнинг иш унуми пасаяди.

Андижон ёғ-мой комбинатида инженер-техник ходимлар таклиф қилган схемага кўра, учта патроннинг шлами битта бакка йиғилиб, у ерда тиндирилади, тоза бензин билан ювилади, сўнг шнекли буғлатгичга юборилиб, бензиндан ажратилгач, ёғсизлантирилган шрот саноат циклидан чиқариб юборилади.

Фильтр-пресс ишлаётган вақтда: ундаги контргайкани бураб сиқмаслик, босим 2 атм дан ошмаслиги, бензин қолдиқлари бутунлай тугамагунча уни очиб тозаламаслик, қистирмалар ортиб кетиб, бензин ёки мисцелла оқа бошласа, тезда кранларни беркитиб, прессни ишдан тўхтатиш керак. Шуларга риоя қилинмаса, бахтсиз ҳодиса содир бўлиши мумкин.

Фильтр-прессдан сузилиб, тозаланиб чиққан мисцелла ҳажми 25 м³ гача бўлган идишга (бакка) йиғилади. Ундан насос ёрдамида дистилляциялаш аппаратига юборилади.

ДИСЦИЛЛЯЦИЯЛАШ ПРОЦЕССИ ВА ДИСТИЛЛЯТОРЛАР

Дистилляция — латинча сўз бўлиб, суюқликни буғ ҳолатига келтириш, совитиб яна суюқлик ҳолатига қайтариш йўли билан тозалаш деган маънони билдиради. Мисцеллани дистилляциялашда ёғ фақат бензиндан эмас, балки экстракциялаш вақтида ажралиб чиққан мағиз (уруғ) таркибидаги ёғсимон ва турли (бўёқ, липид, шилимшиқ) моддалардан ҳам қисман тозаланади. Мисцелланинг қайнаш температураси ва сатҳидаги учувчан қўшилмаларнинг босими унинг муҳим хусусиятларидан биридир. Дистилляциянинг мувозанати мисцелланинг концентрацияси, системадаги босим ва қайнаш температурасига боғлиқ.

Ҳар хил эритувчиларда эритилган ўсимлик ёғларининг эритмаси идеал эритмаларнинг хусусиятидан фарқ қилади.

Рауль қонуни: $P_а = X_а \cdot P^o_а$ идеал эритмаларга бўйсунса, ёғнинг бензинда эриши молекулалар ўртасидаги Ван-дер-Ваальс кучларига боғлиқдир. Бу ерда: $P_а$ — эритилган модда буғининг эритма сатҳидаги босимини; $P^o_а$ — эритиладиган модданинг тоза (соф) ҳолатда бўлган буғ босимини ва $X_а$ — эритилган модданинг эритмадаги миқдорини (моль) билдиради. Эритувчи ва ёғ молекулаларининг мисцелладаги тортилиши, идеал эритмадагидан кам бўлади.

Дистилляциялаш процесси дистилляцион аппаратда олиб борилади. Аппарат асосан уч қисмдан: форконцентратор, охирги дистиллятор ва томчи ушлагич (каплеуловитель) дан ташкил топган цилиндр шаклда бўлиб, унинг юқориги қисмига томчи ушлагич ўрнатилган.

Узлуксиз ишлайдиган аппаратларда мисцелладан бензин автоматик равишда узлуксиз ҳайдаб турилади. Узлуксиз дистилляциялаш процесси одатда қуюқлаштириш ва тозалаш процессидан иборат бўлиб, форконцентраторда иссиқ (қуруқ) буғ таъсирида бензин буғ ҳолатга келтирилади; сўнг кучли буғ босими таъсирида ҳайдаб чиқариб юборилади. Сув буғининг мисцеллага таъсири натижасида унинг температураси пасаяди ва ёғдан ажралган буғ

шаклидаги бензин томчи ушлагич патрубкасидан чиқиб кетади.

Аппаратнинг пастки конуссимон жойига буғ билан иситиладиган секциялар жойлаштирилган. Мисцелла шулар орасидан ўтиб қизийди, фракцияларнинг енгиллари юқорига кўтарилади, оғирлари эса пастга тушади ва охирги дистилляторга юборилади.

Бензинни буғ ҳолатига келтирмасдан туриб, уни мисцелладан бутунлай чиқариб юбориш мумкин эмас. Мисцелла бензиндан тозаланиши билан бир йўла таркибидаги ёғнинг концентрацияси орта боради. Унинг қайнаш температураси ҳам ортади, натижада ёғ қорайиб, сифати бузилади. Шунинг учун мисцелладаги бензин икки босқичда ҳайдалади.

Олимлар мисцеллани дистилляциялаш учун турли аппаратлардан фойдаланишни таклиф этганлар. Ҳозир кўп корпусли аппаратлардан фойдаланиш афзал деб топилди ва саноатда улар кенг жорий этилди. Бу аппаратларнинг ҳар қайси корпусига алоҳида тармоқ орқали сув буғи юборилади.

Юқорида айтиб ўтилганидек, дистилляциялаш процессига бир неча фактор таъсир этади.

1. Мисцеллада ёғнинг концентрацияси ортиши билан миқдори кўпаймайди. Шунга асосланиб, мисцелланинг концентрацияси X дан X_2 гача ортганда ундан қанча бензин чиқиб кетишини топиш мумкин. Ёғ миқдорининг ўзгармаслигига асосланиб, моддий баланс тузиш мумкин. Аппаратга тушаётган мисцелла миқдорини G_1 билан белгиласак, ажраладиган ёғ миқдори:

$$\frac{G_1 \cdot X_1}{100}$$

аппаратдан чиқадиган ёғ миқдори:

$$\frac{(G-Б_1)}{100} \cdot X_2$$

бўлади; бу ерда: $Б_1$ — буғга айланиб чиқиб кетаётган бензин; X_2 — аппаратдан дастлаб чиқиб кетадиган мисцелла миқдори. Бу даврда мисцелланинг концентрацияси шундай бўлиши керакки, қайнаш температураси 100°дан ошмасин. Бу температура қуйидаги эмпирик формуладан топилади:

$$t_{му} = \frac{1000}{\frac{13,12}{P^{0,48}} \cdot \frac{0,51X}{P^{0,17}}},$$

бу ерда: P — қайнаш температурасини топиш вақтидаги босим (атм); X — мисцелланинг оғирлик концентрацияси (%). Аппаратда ёғ миқдори доимий бўлганлиги учун юқоридаги $\frac{G_1X_1}{100}$ ва $\frac{(G_1-Б_1)\cdot X_2}{100}$ тенгламаларини тенглаштириш мумкин:

$$\frac{G_1 \cdot X}{100} = \frac{(G_1-Б_1)\cdot X_2}{100},$$

бундан:

$$Б_1 = G_1\left(1 - \frac{X_1}{X_2}\right)$$

бўлади.

2. Мисцелла асосан икки модда (бензин+ёғ)дан ташкил топган бинар суюқликдир. Бу моддалар ҳар қандай нисбатда ҳам бир-бирида эрий олади. Агар мисцеллага юқори босимли тўйинган сув буғи юборилса, у уч компонент (бензин, ёғ, сув)ли суюқликка айланиб, унинг $^2/_3$ қисми суюқ (мисцелла+сув) ва $^1/_3$ қисми буғ ҳолатида тўпланади. Бу уч фазали система дейилади. Фазалар қонунига мувофиқ, бу система қуйидаги эркинлик даражасига эга:

$$C = 3 + 2 - 3 = 2$$

Демак, мисцелла ва тўйинган сув буғи системасида тенгламани бузмаслик шарти билан иккита параметр (масалан, умумий босим ва мисцелланинг концентрацияси) ни ўзгартириш мумкин экан. Бу система Дальтон қонунига асосан ҳам тўғри эканлигини тасдиқланган. Дальтон қонунига кўра, суюқлик фазаси устидаги буғнинг умумий босими: $P = P_{бен} + P_{мис} + P_{сув}$, яъни бензин, сув ва мисцелланинг парциал босими йиғиндисига тенг.

Бензинни ҳайдаш вақтидаги температура ва босимда ёғнинг буғи (ва унинг босими) деярли йўқ даражада бўлганлиги учун: $P = P_{бен} + P_{сув}$ десак бўлади. Шунинг учун бу система икки компонентли система дейилади.

Бензинни ҳайдаш учун қиздирилган сув буғидан фойдаланилганида худди шу компонентлар (бензин, ёғ, сув буғи) бўлишига қарамасдан, фазалар иккита бўлади; суюқлик (мисцелла) ва буғ (бензин ва сув буғлари). Шунинг учун ҳам бу системанинг эркинлик даражаси қуйидагича бўлади:

$$C = 3 + 2 - 2 = 3$$

Демак, мисцелла ва қиздирилган буғ системасида учта параметр (босим, мисцелла концентрацияси ва сувнинг парциал босими)ни ўзгартириш мумкин экан. Шунга кўра, бу системага икки компонентли суюқликларни ҳайдаш қонунларининг барчасини татбиқ этиш мумкин.

Мисцелладаги бензинни ҳайдаб чиқариш учун зарур бўлган буғни қуйидаги формуладан топиш мумкин:

$$\frac{G_{бен}}{G_{сув}} = \frac{P_{бен} \cdot m_{бен}}{P_{сув} \cdot m_{сув}};\ G_{сув} = G_{бен} \cdot \frac{P_{сув} \cdot m_{сув}}{P_{бен} \cdot m_{бен}}$$

бу ерда: $G_{бен}$ — мисцелладан ҳайдаб чиқариладиган бензин миқдори; $P_{сув}$ — сув буғининг парциал босими; $P_{бен}$ — бензин буғининг парциал босими; $m_{сув}$ — сувнинг молекуляр оғирлиги; $m_{бен}$ — бензиннинг ўртача молекуляр оғирлиги.

3. Мисцелланинг зичлиги (солиштирма оғирлиги). Агар олинган ёғнинг солиштирма оғирлиги ва ишлатилган эритувчининг со-

лиштирма оғирлиги маълум бўлса, у вақтда аддитивлик (аралашма) қонунига мувофиқ мисцелланинг солиштирма оғирлиги қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$b = \frac{G_{ё} + G_{бен}}{\frac{G_{ё}}{b_{ё}} + \frac{G_{бен}}{b_{бен}}} \text{ кг/л (т/м}^3\text{)},$$

бу ерда: $b_{ё}$ ва $b_{бен}$ — ёғ ва бензиннинг солиштирма оғирлиги (кг/л), ёғ ва бензиннинг оғирлиги (кг).

Солиштирма оғирликнинг температурага нисбати қуйидаги тенгламадан топилади:

$$b_t = b_t - 0{,}007(t - t_1) \text{ кг/л},$$

бу ерда: t, t_1 — дастлабки ва охирги температура.

4. Мисцелланинг иссиқлик сиғими. Ёғ билан эритувчининг иссиқлик сиғимини ва концентрациясини билгач, мисцелланинг иссиқлик сиғимини топиш мумкин:

$$C_{мах} = \frac{C_1 \cdot a_1 + C_2 \cdot a_2}{100} \text{ кЖ/моль.град.},$$

бу ерда: $C_{мис}$—мисцелланинг иссиқлик сиғими; C_1, C_2—ёғ ва эритувчининг иссиқлик сиғими, кЖ/мол.град. Бу жадвалдан топилади(Масликов); a_1, a_2 — ёғ ва эритувчининг оғирлик концентрацияси (%).

5. Мисцелланинг қайнаш температураси. Босим ўзгармаган вақтда мисцелланинг қайнаш температураси доим эритувчининг қайнаш температурасидан юқори бўлади. Рауль қонунига мувофиқ, эритманинг қайнаш температураси соф эритувчининг температурасига нисбатан кўтарилишини қуйидаги формуладан топиш мумкин:

$$\Delta t = E \cdot K_м,$$

бу ерда: $K_м$ — мисцелланинг молекуляр концентрацияси; E — мутаносиблик коэффициенти; у соф эритувчининг абсолют температурасига, буғланиш яширин иссиқлигига ва газнинг универсал доимийлик коэффициентига боғлиқ:

$$E = \frac{R \cdot T_0}{1000 \cdot r},$$

бу ерда: T_0 — соф эритувчининг абсолют температураси; R — газнинг универсал доимийлик коэффициенти; бу иссиқлик рақами билан ўлчанади — 8,31 кЖ/град; r — эритувчининг буғланиш яширин иссиқлиги (кЖ/моль/гр).

77-расмда мисцелланинг қайнаш температураси босими ҳар хил бўлганда концентрациясининг ўзгармаган ҳолати кўрсатилган. Диаграммадан кўриниб турибдики, мисцелланинг концентрацияси 60% ва ундан юқорироқ бўлганда қайнаш температураси

ортиб кетар экан, ўз навбатида бу дистилляциялашни юқори температурада олиб боришни тақозо этади.

Дистилляциялаш процессини тезлатиш учун қуйидагиларга амал қилиш:

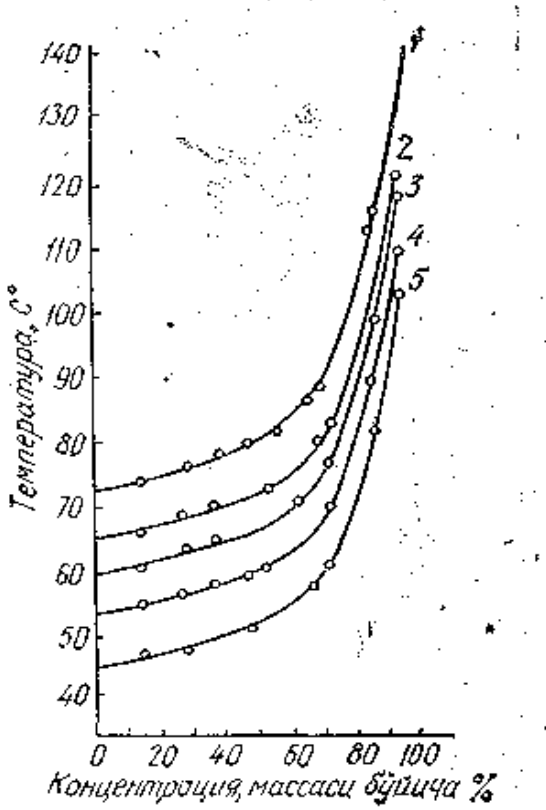
1. Мисцеллага юқори босимли буғ бериб, унинг майда заррачаларини юпқа парда (плёнка)га айлантириш йўли билан суюқ ва буғ ҳолатдаги фазаларнинг бўлиниш сатҳини кўпайтириш;

2. Махсус қиздиргич (перегреватель)да мисцеллани ортиқча босим остида тезда буғлатиб юбориш;

3. Эритувчи буғининг парциал босимини пасайтириш йўли билан процессни тезлатиш керак. Буни икки усул билан:

а) системани вакуум остига қўйиш;

б) юқори босимли буғ билан дистилляциялаш мумкин. Бу буғ мисцелла устидаги масофанинг бир қисмини эгаллагач, унинг босими пасаяди.



77-расм. Мисцелланинг 760, 600, 500, 400, 300 мм симоб устуни босимида қайнашининг температурага нисбати.

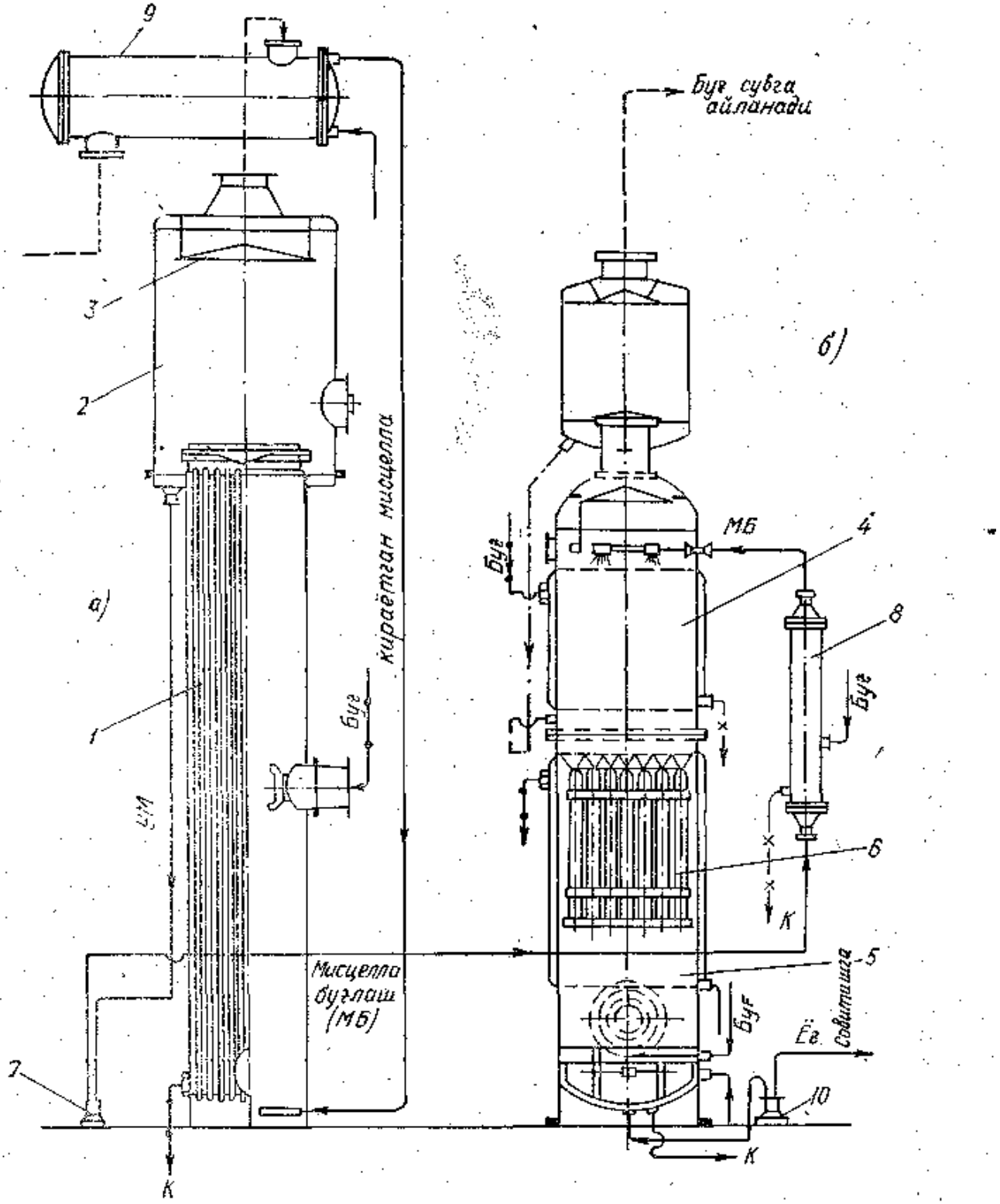
Дистилляциялаш вақтида яна бир усулни (пасайтирилган босимда ишлайдиган аппаратни) қўллаш мумкин. Бундай аппаратга мисцелла тушаётганда унинг температураси ва босими баланд бўлганлиги учун паст босимли аппаратда у ўз-ўзидан иссиқ чиқариб, ичидаги бензинни ҳайдаб буғга айлантиради. Қуйида айрим факторлар мисцелла таркибидаги моддаларга қандай таъсир этиши ҳақида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Ёғнинг ҳолати. Дистилляциялаш вақтида температура ортиши натижасида ёғнинг қайишқоқлиги, зичлиги ва сатҳ таранглиги қуввати камаяди. Лекин булар тайёр ёғнинг сифатига зарар етказмайди, чунки ёғ совигач, ўз ҳолатига қайтади. Аммо, улар ёғнинг глицерид таркибини ўзгартирса, унда соф ёғ кислоталар пайдо бўлиб, ёғнинг кислота сонини оширади, натижада рафинациялаш вақтида исрофгарчилик ортади. Шунинг учун дистилляциялашни мумкин қадар тез ва пастроқ температурада олиб бориш керак.

Фосфатидлар ҳам юқори температурада ва процесс чўзилиб кетганда (айниқса, кунгабоқар пистаси, ловия ва ерёнғоқдан ёғ олишда) ёғ таркибидаги қанд моддалар билан қўшилиб кетиб, ёғнинг рангини қорайтириб юборади ва сифатини бузади. Чунки бунда қанд моддалар фосфатидлар билан реакцияга киришиб, меланофосфатидлар ҳосил қилади. Бу реакция унча юқори бўлмаган (115—130°) температурада ҳам юзага келиши мумкин. Шунинг учун юқорида кўрсатиб ўтилган ёғли хомашёлар мисцелласини дистилляциялашдан олдин уни намакоб билан ювиш керак.

Бўёқ моддалар (масалан, госсипол ва унинг ҳосилалари, каротиноидлар ва бошқалар) ҳам иссиқлик таъсирида қорайиб, ёғнинг сифатини бузади.

Ачиш процесси ҳам дистилляциялаш вақтида ёғ таркибида аччиқ кислоталар-карбонил қўшилмалар пайдо бўлишига боғлиқ.



78- расм. НД-1250 маркали экстрактор дистилляторининг схемаси: *МБ*— мисцелла; *К* — конденсатор:

1 — трубкалар; *2* — сепаратор; *3* — томчи йиғгич; *4* — *5*—юқориги ва пастки камера; *6* — мисцелла пардасимон бўлиб тушадиган ариқчалар; *7* — патрубка; *8* — буғ йўли; *9* — иссиқлик алмаштиргич; *10*—ёғ йўли.

Ачиш процессига йўл қўймаслик учун сув буғидаги кислород концентрациясини камайтириш, дистиллятордан чиқаётган ёғни тезда совитиш, дистилляциялашни тез фурсатда тугатиш лозим.

ДИСТИЛЛЯТОРНИНГ ТУРЛАРИ

Ушбу дарсликда асосан уч хил дистиллятор: 1) НД-1250 экстракторининг дистиллятори; 2) Де-Смет-70 ва ДС-130 дистиллятори ва 3) экстракцион-техникнинг дистиллятори кўриб чиқилади.

НД-1250 ЭКСТРАКТОРИНИНГ ДИСТИЛЛЯТОРИ

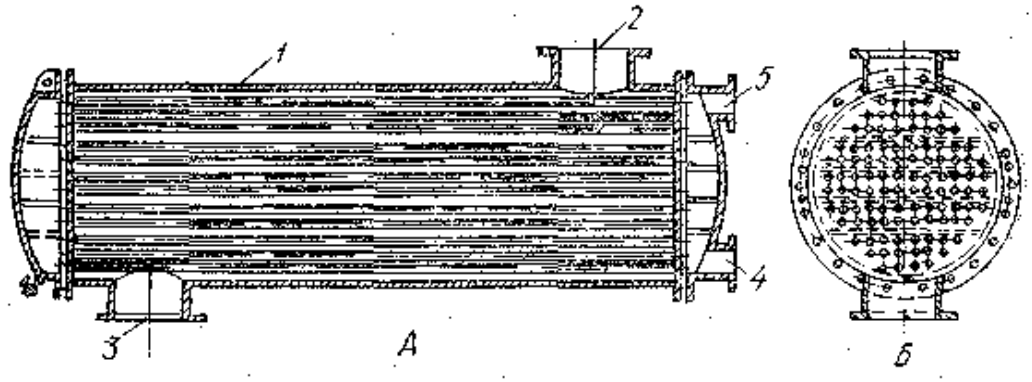
Бу иссиқ алмашувчи, плёнкали дастлабки дистиллятор, трубкали мисцелла иситгич ва вакуум остида ишлайдиган охирги дистиллятордан тузилган агрегат бўлиб, СССРнинг кўпгина ёғ комбинатларида ўрнатилган. Дистилляциялаш қуйидагича олиб борилади: фильтрдан сузилиб ўтган мисцелла насос ёрдамида теплообменник орқали, дастлабки вертикал (тик) плёнкали дистилляторга юборилади. Қуюқлаштирилган мисцелла бошқа насос билан трубкали иситгичдан ўтказилиб, сўнгги дистилляторнинг пуркагич форсункаларига ҳайдалади ва бу ерда мисцеллани ҳайдаш процесси тугайди. Тайёр бўлган экстракцион ёғ, узлуксиз равишда ёғ совитгичдан ўтиб, тарози устидаги йиғиш бакига тўпланади.

Бу дистиллятор иккита мустақил корпусдан иборат бўлиб, биринчи корпуси дастлабки дистилляторлик вазифасини бажаради ва атмосфера босими остида ишлайди, иккинчи корпуси эса сўнгги дистиллятор бўлиб вакуум остида ишлайди (78- расм).

Дастлабки дистиллятор Крестнер конструкциясига ўхшаш ишланган аппарат бўлиб, унинг диаметри 900 мм, баландлиги 5000 мм. Ичида 213 дона пўлат трубалар ўрнатилган. Бу трубаларнинг диаметри 35/30 мм бўлиб, улар 100 м² сатҳни исита олади.

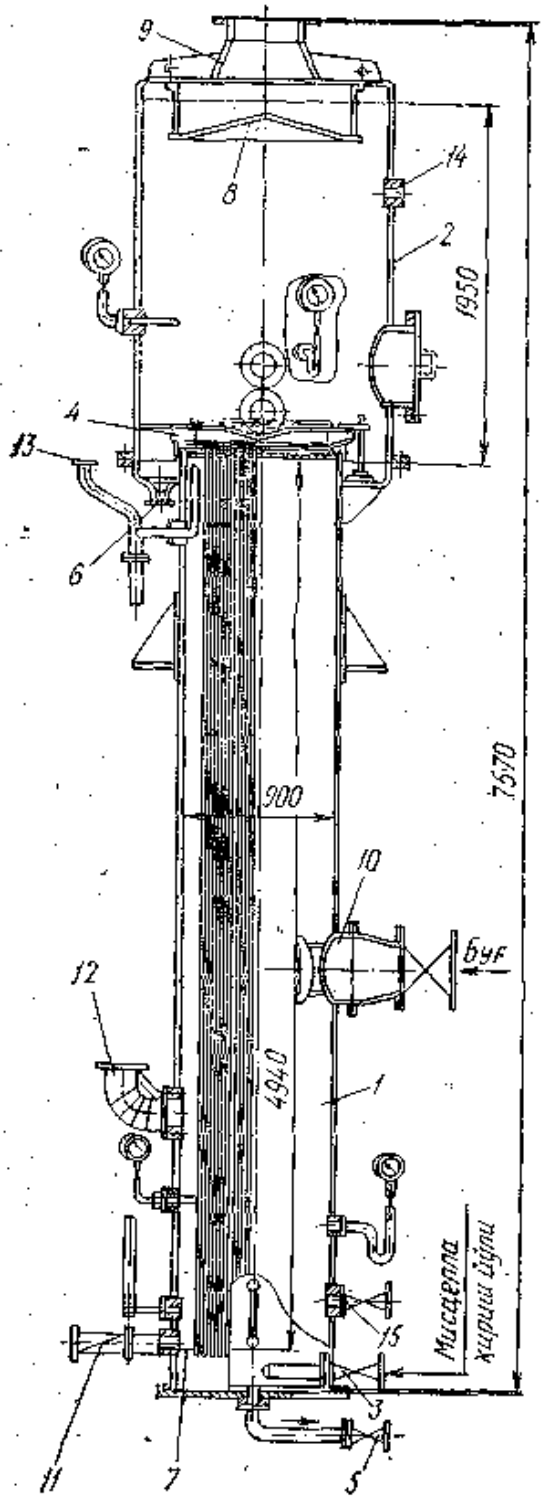
Иситиш учун керак бўлган, сусайтирилган (глухой) буғ трубалар орасига юборилади, мисцелла эса трубалар ичидан юради.

Иссиқлик алмаштиргич (теплообменник)нинг диаметри 27/30 мм; узунлиги 2160 мм ли 100 дона жез (латунь) дан ясалган трубалар-



79- расм. Мисцелла иссиқлик алмаштиргичининг схемаси (*А* — узунасига; *Б* — кўндаланг кесиги):

1 — трубалар; *2* — буғ кирадиган жой; *3* — буғ чиқадиган жой; *4* — совуқ мисцелла тушадиган жой; *5* — исиган мисцелла чиқадиган жой.



80- расм. Пардали дистиллятор-нинг схемаси:

1, 2 — пастки найчали ва сепарацион қисмлар; *3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14* — мисцелла, буғ, ҳаво, ишқор йўллари; 4 — марказдан қочма куч принципида ишлайдиган сепаратор.

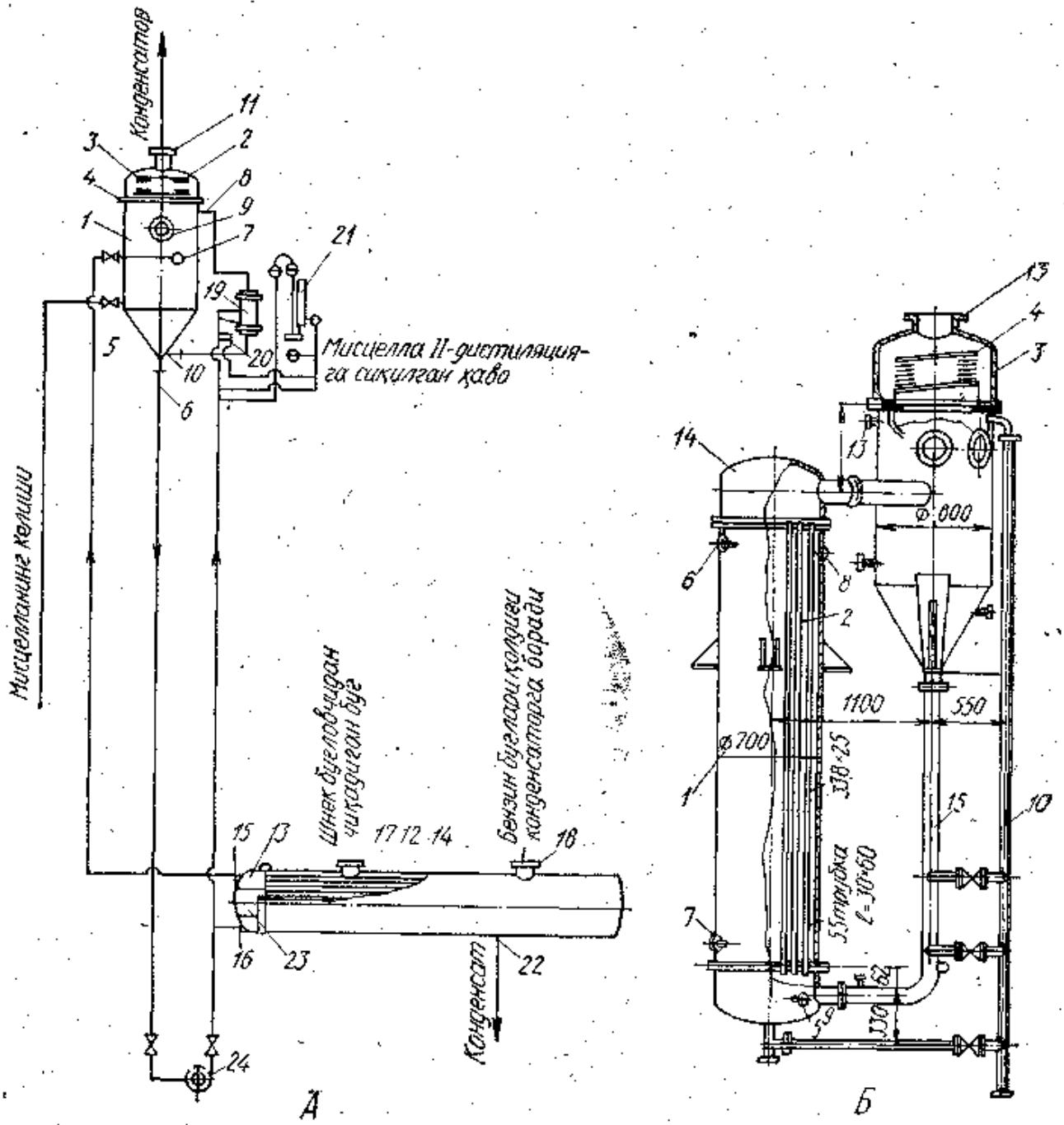
дан тузилган бўлиб, умумий иситиш сатҳи 20 м². Трубалар дастлабки дистиллятордан чиқиб келаётган бензин буғларини қабул қилиб оладиган, тешикли корпусга жойланган (79- расм). Бир соат мобайнида бу трубалардан 9 м³ гача мисцелла 55—60° дан 70—75° гача исиб чиқиб кетади.

Парда (плёнка) ли дистиллятор (80- расм) икки (пастки ва юқориги) қисмдан иборат бўлиб, пўлат корпусдан тузилган. Пастки қисмининг диаметри 900 мм, юқорисиники 1450 мм. Пастки қисмининг ичига диаметри 30/35 мм, узунлиги 5000 мм бўлган 215 дона пўлат трубалар жойланган. Умумий иситиш сатҳи 100 м².

Йиғиш бакидаги мисцелла насос ёрдамида иситиш аппаратининг трубаларига ҳайдалади. Унда мисцелла буғнинг температураси таъсирида қайнайди ва бензин буғлари пуфакча шаклида трубаларнинг юқорисига кўтарилиб, сепараторга бориб тушади. Сепаратор марказдан қочма куч принципида ишлайди, унда мисцелла иккига: бензин буғлари ва ёғга ажралади. Бензин буғлари алоҳида тешикдан чиқиб, бир жойга йиғилади, ёғ эса сепараторнинг пастидаги труба орқали чиқиб кетади.

Сепаратор спираль шаклида эгилган трубачалардан тузилган. Унинг юқорисида томчи йиғувчи монотермометр ва вакуумметр ўрнатиладиган тешиги бор. Аппаратнинг юқори қисмида буғ, конденсат ва ҳаво йўли бор. Аппарат 180—220° ли буғ билан 3 атм босимда ишлайди. Пардали дистилляторда мисцелла юпқа сатҳда ҳайдалади (қуюлтирилади), шунинг учун ҳам дистилятор пардали (плёночный) деб аталади.

Суюқ мисцелла ва бензиннинг буғи ўртасидаги икки фазани бўлиб турувчи сатҳ жуда катта, шунинг учун ҳам, мисцелла буғланиб, ёғ ва бензинга ажралади. Концентрацияси 10—15% бўлган мисцелла билан ишланганда, бу аппарат бир соатда 12 м³ мисцеллани буғлатиб, унинг концентрациясини 85% гача етказа олади.



1- расм. Де-Смет дистилляциялаш қурилмаси аппаратларининг схемаси: *А* — биринчи босқич дистиллятори:

1 — сепаратор; *2* — қопқоқ; *3* — гардишли болға; *4* — бўшатиш трубкаси; *5* — янги пайдо бўлган мисцелланинг оқиш йўли; *6* — *7* — айланиб юрадиган мисцелла йўллари; *8* — ҳаво йўли; *9* — илюминатор; *10* — автомат сатҳ ўлчагичга мисцелла келадиган йўл; *11* — конденсаторга бензин буғлари борадиган йўл; *12* — *13* — экономайзер ва унинг қопқоғи; *14* — трубача, *15* — мисцелла чиқиш йўли; *16* — мисцелла қабул қилиш йўли; *17* — буғлатиш йўли; *18* — бензин қолдиқ буғларининг конденсаторга бориш йўли; *19* — паст-баландлик даражасини автоматик ростлагич; *20* — реле; *21* — пневматик кран; *22* — конденсат чиқиш йўл; *23* — тўсиқ; *24* — мисцелла насоси.

Б — иккинчи босқич дистиллятори:

1 — буғлатгич корпуси; *2* — трубкали секция; *3* — сепаратор; *4* — гардишли болға; *5* — мисцелла келиш йўли; *6* — ҳаво чиқиб кетадиган йўл; *7* — конденсат чиқиш йўли; *8* — буғ чиқиш йўли; *9* — мисцелла айланиб юрадиган йўл; *10* — мисцелла чиқадиган йўл; *11* — мисцелланн қуйиш йўли; *12* — коловакуумметр турадиган жой; *13* — бензин буғларини чиқариб юбориш йўли; *14* — буғлатгичнинг юқори қисми.

Мисцелла насос ёрдамида дастлабки дистиллятордан кейинги дистилляторга юборилади. Иситилган ва майда заррачаларга айлантирилган мисцелла вакуум остида жадаллик билан бензинни буғ тариқасида чиқариб юборади ва дистиллятор биринчи бўлимининг тагига тўкилади. Тешиклар орқали пастга тўкилаётган вақтда, у яна юқори босимли буғ билан ювилади. Бензиндан тозалангач ёғ насос ёрдамида ёғ тўплаш идишига ҳайдалади.

Кейинги дистиллятор цилиндр шаклидаги аппаратдан иборат бўлиб, диаметри 1200 мм, баландлиги 4580 мм. У икки қисмдан тузилган, юқориги қисмининг баландлиги 1600 мм бўлиб, юқори томонида бензин ва сув буғлари аралашмаси чиқиб кетадиган тешик, газ оқимини ростлаш зонтиги, юқори босимли сув буғи учун барботёр ва пуркаб турувчи форсунка бор. Тубида майда-майда тешиклари бор.

Бу дистилляторнинг қуйидаги камчиликлари бор: у жуда баланд; металлни кўп талаб қилади; дастлабки қисмидаги трубалар узун бўлганлиги учун ремонт қилиш анча қийин; дастлабки дистилляциялаш процесси бир текис бормайди ва дистиллятор кўп жой эгаллайди. Шунга қарамасдан, у юмшоқроқ режимда (пастроқ температурада) ишлаши, иссиқлик коэффициенти, шунингдек, иш унуми юқорилиги, буғ ва суюқлик температурасидан яхшироқ фойдаланиш мумкинлиги жиҳатидан устун туради.

НД-1250 экстрактори дистилляторининг техник характеристикаси

Иш унуми	14,5 м³/соат
Қиздириш сатҳи	100 м²
Габарит ўлчамлари:	
дастлабки дистилляторнинг диаметри	1450—960 мм
баландлиги	7570 мм
кейинги дистилляторнинг диаметри	1200 мм
баландлиги	6670 мм
Дистилляциялаш олдидан иситиш учун сарфланадиган буғнинг миқдори	3500 кг/соат

ДС-70 ВА ДС-130 ДИСТИЛЛЯТОРЛАРИ

ДС-70 дистиллятори учта алоҳида корпусдан тузилган бўлиб, уч босқичда ишлайди. Биринчи босқичдаги иш горизонтал ўрнатилган экономайзер билан сепаратор ва мисцелла учун қўйилган (бири дистилляцияга келувчи ва иккинчиси трубаларда айланиб юрувчи) насослар ёрдамида бажарилади. Иккинчи босқичда вертикал трубали буғлатгич билан сепаратор ёрдамида иш бажарилса, учинчи босқичда трубали концентратор (қуюқлатгич) колонкасимон пластинкали сўнгги дистиллятор ва иккита (бири иситувчи, мисцеллани ҳайдовчи ва иккинчиси тайёр ёғ учун қўйилган) насос ёрдамида бажарилади. Биринчи ва иккинчи босқич учун умумий конденсатор ва эжектор ўрнатилган. Учинчи босқичдаги бу икки аппарат: концентратор ва дистиллятор учун алоҳида эжектор ва битта умумий конденсатор қўйиш кўзда тутилган (81-расм А, Б).

Биринчи босқичнинг дистиллятори асосан тўрт элементдан: трубачалардан тузилган экономайзер, сепаратор, мисцеллани айланма ҳаракатлантирувчи насос ва мисцелланинг паст-баландлик даражасини чеклаш аппаратидан иборат. Бу дистилляторда бошқа типдагиларга қараганда буғ кам сарфланади, чунки бунда шнекли буғлатгичдан чиқаётган буғдан фойдаланилади. Дастлабки дистилляторнинг биринчи корпуси суюқлик мажбурий айланиб юриши натижасида ундаги бензинни буғга айлантиради. Горизонтал шаклда ўрнатилган экономайзер шнекли буғлатгичдан чиқаётган буғнинг ҳисобига қизийди.

ДС-70 экономайзерининг қиздириш сатҳи 40,5 м², ДС-130 ники эса 78,9 м² га тенг. ДС-70 экономайзерининг юқорисига ички диаметри 800 мм, узунлиги 3800 мм бўлган, ДС-130 экономайзерникига шунга мувофиқ 1000 мм, 4000 мм бўлган пўлат ғилоф ёпилган. Унинг ўртасида ярим юмалоқ қопқоғи бор. ДС-130 дистилляторининг қиздириш сатҳи диаметри 19/16 мм, узунлиги 3675 мм бўлган 363 та пўлат трубалардан тузилган. Мисцелла бу трубалар ичидан тўрт марта айланиб ўтади.

Сепаратори пўлатдан ясалган. У системада айланиб юрувчи мисцелладан пайдо бўлган аралашмани буғдан ажратиб туриш учун хизмат қилади. Унинг туби конуссимон бўлиб, юмалоқ қопқоғи бор. Бензин буғини чиқариб юбориш учун қопқоғида туйнук бор.

Иккинчи корпус ҳам биринчи корпус сингари ишлайди. Дастлабки дистилляторнинг иккинчи корпуси билан кейинги дистиллятор ўртасидаги концентрланган мисцеллани қиздириш учун иситиш аппарати ўрнатилган. Унинг вазифаси кейинги дистилляторга борувчи мисцелланинг температурасини оширишдан иборат. Шунинг учун бу аппаратга паст ёки юқори босимли сув буғи юборib турилади.

Учинчи корпусда мисцелла бензин қолдиқларидан тамомила тозаланади. Бу корпус диаметри 1000 мм, баландлиги 6516 мм бўлган тўрт оёқли колонка бўлиб, унинг марказида диаметри 328 мм, узунлиги 5168 мм бўлган труба ўрнатилган. Трубанинг пастида 4500 мм масофада 70×90 мм ли 8 та дарча бор. Бу дарчалардан юқори босимли буғ келиб туради. Колонканинг ички сатҳи билан унинг ичидаги трубанинг ташқи сатҳига 60 та юпқа (қалинлиги 0,5—0,7 мм) 300×5000 мм ўлчамли лентасимон пўлат тахтачалар ўрнатилган. Аппаратда иш қуйидаги схемада боради: мисцелла аппаратдан порциялаб чиқиб туради. У йиғиш идишидан 40° иссиқликда 22—25% концентрацияда биринчи корпуснинг сепараторига юборилади; кейин насос ёрдамида аппаратдаги трубалардан айлантириб ўтказилади. Сўнгра экономайзерга тушади, ундаги кучли босим таъсирида температураси янада ортади.

Мисцелла трубалар бўйлаб кўтарила бошлаганда босим пасайиб, у қайнайди ва пуфакчалар чиқа бошлайди. Буғ ва сувли эмульсия сепараторга бориб иккига: мисцелла ва бензин буғларига ажралади. Мисцелла яна циркуляция аппаратига юборилади. Биринчи корпусдаги сепараторда мисцелланинг миқдори камай-

гандан кейин цилиндрнинг поршенига сиқилган ҳаво босимида ундаги кран очилади, сепаратор яна мисцелла билан тўлади. Биринчи корпусдан чиққан 50—57% гача концентрланган мисцелла иккинчи корпуснинг трубали иссиқлик алмашувчи решёткасига тушади. Иккинчи корпусда ҳам худди биринчи корпусдаги каби процесс боради. Фақат бу ерда иссиқлик алмашувчи ичидаги эмульсия билан трубалар орасидаги мисцелланинг солиштирма оғирликлари ҳар хил бўлиши ҳисобига мисцелла ҳаракатланади. Иккинчи корпусда ҳам мисцелланинг корпусга қуйилиш ва чиқиб кетиш йўли 4,5 м га тенг.

Бу корпусдан чиқаётган бензин буғлари совитиш учун биринчи корпусдан чиқиб келаётган бензин буғлари билан бирга конденсаторга тўпланади. Иккинчи корпусдан мисцелла қизитиш аппаратига тушиб, у ерда 95—97% гача концентрланади. Кейин бу мисцелла кейинги дистилляциялаш учун насос ёрдамида учинчи корпусга ҳайдалади. Бу жойда юпқа пўлат тахтачаларга заррачалар билан урилиб ювилади ва қолган бензиндан ҳам тозаланиб, 100—103° иссиқ ёғ чиқади.

Де-Смет дистиллятори сув буғи кам сарфланиши, шнекли буғлатгичдан чиқаётган иссиқликдан фойдалана олиши, вакуум билан ишлаши натижасида анча сифатли ёғ олиниши, иш процесси автоматлаштирилганлиги ва аппаратларидаги иссиқлик коэффициенти юқорилиги билан бошқа дистилляторлардан фарқ қилади.

Лекин унинг айрим камчиликлари ҳам бор: у жуда баланд бўлганлиги, кўп жой эгаллаши сабабли уни қуриш қимматга тушади; металл ва электр энергияси кўп сарфланади.

ДС-70 дистилляторининг техник характеристикаси

Иш унуми	5 м³/соат
Қиздириш сатҳи (I ва II корпусда)	78,6 м²
қиздириш аппаратида	8,6 м²
Сепараторнинг диаметри	1200—1012 мм
баландлиги	2760 мм
оғирлиги	755 кг
Экономайзернинг диаметри	1190 мм
узунлиги	4462 мм
оғирлиги	2818 кг
Буғлатгичнинг диаметри	912—1352 мм
баландлиги	5404 мм
оғирлиги	2932 кг
Қиздириш аппаратининг диаметри	1020 мм
баландлиги	3580 мм
оғирлиги	1032 кг
Кейинги дистилляторнинг диаметри	1020 мм
баландлиги	6516 мм
оғирлиги	3529 кг

ЭКСТРАКЦИОН-ТЕХНИКНИНГ ДИСТИЛЛЯТОРИ

Бу аппаратда ҳам, бошқа дистилляторлардагидек, процесс икки босқичда: мисцелланинг қайнаши ва мисцелланинг буғланиши билан ўтади.

Дистиллятор аппаратларига бериладиган юқори, паст босимли ва тўйинган буғларнинг параметри доимий (турғун) бўлиши шарт,

берилаётган буғ миқдор расходомер ёрдамида, иссиқлик термометр, буғнинг босими монометр ва нагрузка вольтметр ёрдамида пульт орқали назорат қилиб турилади.

Дистилляциялашнинг технологик процесси тубандагича боради: экстрактордан чиқаётган мисцелла икки марта фильтрдан ўтиб, қуйқумдан тозалангач, вакуумли идишга ҳайдалади. Сўнг у насос билан уч босқичли дистилляторга туширилади. Дистилляторнинг биринчи босқичи параллел равишда ўрнатилган иккита буғлатиш аппаратидан ташкил топган, иккинчи ва учинчи босқичи битта яхлит қилиб ясалган. Учала босқич ҳам вакуум остида ишлайди. Биринчи босқичнинг тостердан чиқаётган буғ билан ишлайдиган иккита экономайзери бор, буларда мисцелла 24% дан 65 % гача қуюқланади. Сўнг қуюқ мисцелла насос ёрдамида иккинчи босқичга, яъни парда (плёнка) буғлатгичга ҳайдалади. Бу буғлатгичнинг 100 м^2 ли сатҳи буғ билан қиздириб турилади, у мисцелланинг бензинини ҳайдайди ва мисцелла 95% гача қуюқлашади. Бу аппаратдан мисцелла насос ёрдамида иккита вакуум колонна (стриппинг) га ҳайдалади. Уларнинг туби эгик ва ясси қилиб ясалган ва маҳсулотни пастки қаватга узатадиган мосламаси бор. Бу аппаратдан чиққан қора ёғ таркибида 0,2% дан камроқ бензин қолади.

ШРОТ

Экстрактордан чиқаётган шрот билан бирга анчагина бензин ҳам чиқиб кетади. Ундаги бензин қолдиғи цехга яна қайтариб юборилмаса, ҳар тонна чигитдан олинадиган ёғнинг таннархи ортиб кетади, иккинчидан, шрот омборида бензин буғлари йиғилиб қолиши натижасида портлаш хавфи туғилади. Шунинг учун шрот таркибидаги (қуруқ моддасига нисбатан 25—40% гача бўлган) бензин чиқариб олиниши керак.

Шротдан бензинни чиқариб олиш процесси худди уруғни қуритиш процессига ўхшайди; бу процесс ҳам масса ва иссиқлик алмашиниш қонунига бўйсунади. В. И. Белобородов ва бошқа олимлар шнекли буғлатгич ва тостернинг ишини кузатиб шундай фикрга келганларки бензинни шротдан ажратиб олиш ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, бу процессни тезлатишга бир қанча фактор таъсир этар экан. Шу факторлардан бири эритувчининг шрот билан боғланишидир. Академик П. А. Ребиндер назариясига кўра коллоид-ковак ҳолатдаги модда билан сувнинг боғланиш шакли, бензин билан экстрактордан чиқаётган шротнинг боғланиш шаклига ўхшайди. Агар бензин таркибида ароматик ва тўйинмаган моддалар бўлмаса, шрот билан химиявий боғланиш ҳам бўлмайди, натижада шротни бензиндан ажратиш осонроқ боради. Боғланишнинг мономолекуляр қавати анча мустаҳкам, лекин буни адсорбцияни бузиш йўли билан йўқотиш мумкин.

Иккинчи ўринда физик-химиявий факторлар туради; буларнинг ҳам бир неча тури бор:

а) адсорбцион боғланиш. Бундай боғланиш шротнинг

ички ва ташқи сатҳидаги капиллярларда эритувчининг оғир молекулалари сингиши натижасида юзага чиқади.

б) осмотик боғланиш. Шротнинг чала парчаланган ёки деформацияга учраган ҳужайраларининг сатҳидан шимилган бензиннинг концентрацияси турлича бўлганлигидан осмотик босим пайдо бўлади; натижада эритувчи билан шрот ўртасида осмотик боғланиш келиб чиқади. Бензин буғланиб чиқа бошлагач, бу боғланиш бузилади, бора-бора ҳужайранинг ички ва ташқи босими тенглашади.

в) структурали боғланиш. Бу боғланиш моддани гель ҳолатига айлантиради. Эритувчи билан шрот ўртасида бундай боғланиш борлиги ҳали аниқланмаган.

г) механик боғланиш. Бу эритувчининг шротдаги микро ва макрокапиллярлар билан боғланишидир. Буғ ҳолатда бўлган бензинни макрокапиллярлар шимиб олади. Буғлатгичда шрот аралаштириб, қиздириб турилганда, бу боғланиш бузилади, бензин шротдан чиқиб кетади. Шротнинг сатҳи эритувчи билан қопланишидан ҳам бундай боғланиш келиб чиқади, яъни адсорбцион боғланиш юзага келади.

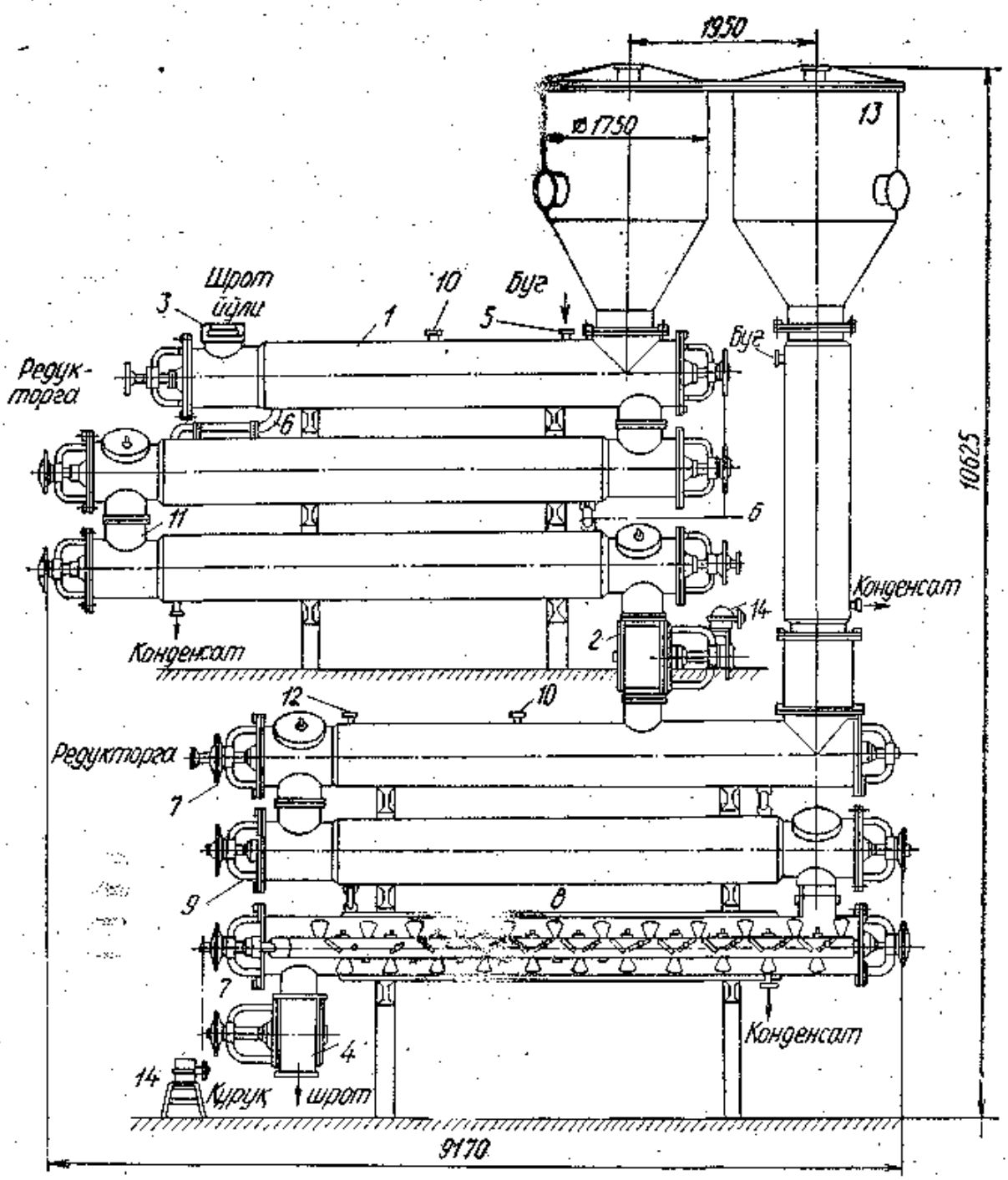
Б. Ф. Торбин маълумотларига кўра, шротдан бензинни ҳайдаб чиқариш икки босқичда боради; биринчи босқичда макро ва микрокапиллярларнинг сатҳидаги шрот билан бўшгина боғланган бензин чиқиб кетади, иккинчи босқичда адсорбция кучи билан, шрот билан кучлироқ бириккан ва юқори концентрацияли мисцелла ҳосил қилиб турган бензин ҳайдаб чиқарилади.

Шрот заррачаларининг йирик-майдалиги ҳам бензин тўлиқ чиқиб кетишига таъсир этади; чунки заррачаларнинг сатҳи уларнинг ҳажмига тўғри пропорционалдир. Шротдан бензинни ҳайдаш процесси асосан шнекли буғлатгич ва тостер деб аталган аппаратларда олиб борилади. Бундай аппаратлар бир неча хил бўлади.

НД-1250 ЭКСТРАКТОРДА ИШЛАТИЛАДИГАН ШНЕКЛИ БУҒЛАТГИЧ

Битта экстракторга иккита шнекли буғлатгич ўрнатилади. Экстрактор юқориги ва пастки секциялардан тузилган. Унинг юқориги секциясида 3 та шнекли буғлатгич бўлиб, уларда босими пасайтирилган буғ ва вакуум ёрдамида бензин қолдиғи ҳайдалади. Пастки секцияда ҳам 3 та шнек бўлиб, уларда шрот қолдиқ бензиндан бутунлай тозаланади. Бу шнекли буғлатгичларнинг шнеклари диаметри 686 мм, узунлиги 6200 мм бўлган буғ ғилофли цилиндр ичига ўрнатилган бўлади. Ҳар қайси секцияда сув буғлари кирадиган ва бензин буғлари чиқадиган туйнуклар бор (82- расм).

Экстрактордан чиқаётган шрот ўз ҳаракати билан юқоридан биринчи цилиндрга тушади. Сўнгра шнекнинг ўрами ёрдамида қарама-қарши келаётган сув буғи билан аралашади. Цилиндрнинг охирида бир қисм бензини сув буғига ўтган шрот иккинчи секцияга тушади ва шу йўл билан охирги шнеккача боради. Бунда у юқори босимли сув буғи билан тобланади ва бензиндан тоза-



82- расм. Шнекли буғлатгичнинг схемаси:

1 — бензинни буғга айлантирадиган шнеклар; *2 — 4* — шлюзли қулфлар; *3* — шрот тушиш йўли; *5, 6* — совитилган буғ йўли; *7* — айлантирувчи юлдузчалар; *8* — ўқ; *9* — кронштейн; *10* — манометр ва эҳтиёт клапан жойлари; *11* — течка; *12* — тушиш йўли; *13* — қуруқ шротни ушлаш йўли; *14* — ёғлаш асбоби.

лангач, омборга жўнатилади. У йўлда яна совитилади, кейин сақланадиган омборга ёки савдо тармоқларига юбориш учун транспорт воситаларига ортилади. Экстракторга бериладиган сув буғининг босими 30,4 кг/м² температураси 250—270° бўлиши керак.

НД-1250 шнекли буғлатгичининг техник характеристикаси

Буғлатиш шнеклари сони	6 та
Ҳар қайсисининг узунлиги	6200 мм
Диаметри	600 мм
Паррак ўқининг айланиш сони	38 айл/мин
Шлюзли қулф ўқининг айланиш сони . .	19 айл/мин

Шнеклардаги ички босим	5 атм
Умумий иситиш сатҳи	52,5 м²
Электр моторларининг:	
сони	2 та
қуввати	8—10 квт
айланиш сони	960 айл/мин
иш унуми	3 т/соат

Шротдаги бензин миқдорини мумкин қадар камайтириш ва шнекли буғлатгичдан тўлиқ фойдаланиш учун уни қуйидагича ишлатиш керак.

Шрот яхши исигандан кейингина уни шнекли буғлатгичга бериш керак. Шнекка ўз вақтида ва зарур миқдорда шрот тушишч экстракторнинг капгири ёрдамида автоматик равишда ростлаб турилади. Смена навбатчиси экстракторни шнекли буғлатгичнинг юқориги шнеки билан бирлаштирадиган трубага ўрнатилган дарчасидан ўз вақтида назорат қилиб туриши керак. Шнек ичидаги босим 20,3—30,4 кн/м² ва иссиқ буғ келаётган трубалардаги босим 405,3—506,6 кн/м² дан паст бўлмаслиги керак. Шнекка келаётган буғнинг температураси 180—200°, шротники 45—55°, ундан чиқаётганда 100—105° бўлиши керак.

ШНЕКЛИ БУҒЛАТГИЧНИНГ РАСЧЁТИ

Бу аппарат нормал ишлаши учун, унга бериладиган буғ миқдорини билиш керак. Маълумки, сув буғи асосан аппаратнинг сатҳини иситиш ва шротдан бензинни чиқариб юбориш учун сарфланади. Буғлатгичга тушадиган ва ундан чиқадиган маҳсулотларнинг моддий балансини тузамиз:

Кирим:

Қуруқ ёғ — $G_{кё}$
Шротдаги сув — $G_с$
Шротдаги бензин — $0{,}4G_{кё}$ (агар қолдиқ бензин 40% деб олинса)
Босими пасайтирилган буғ — D
Жами: $0{,}4\ G_{кё} + G_с + D$.

Чиқим: $G_{чс} = G_{бен.} \cdot \frac{m_с \cdot P_с}{m_{бен} \cdot P_{бен}}$,

бу ерда: $G_{чс}$ — чиқариб юборилган сув миқдори; $G_{бен}$ — чиқариб юборилган бензин миқдори; $m_с$ — сувнинг молекуляр оғирлиги; $P_с$ — сувнинг парциал босими; $m_{бен}$ — бензиннинг молекуляр оғирлиги (ўртача); $P_{бен}$ — бензиннинг парциал босими.

Бензин ва сувнинг парциал босимини аниқлаш учун аппаратга тушаётган ва ундан чиқаётган шрот температурасининг ўртача кўрсаткичи олинади, шунга қараб бензин буғининг босими топилади. Буғлатгич ичидаги босим маълум. Сувнинг парциал босими қуйидагича бўлади:

$$P_с = P - P_б$$

Чиқим қисмлари:

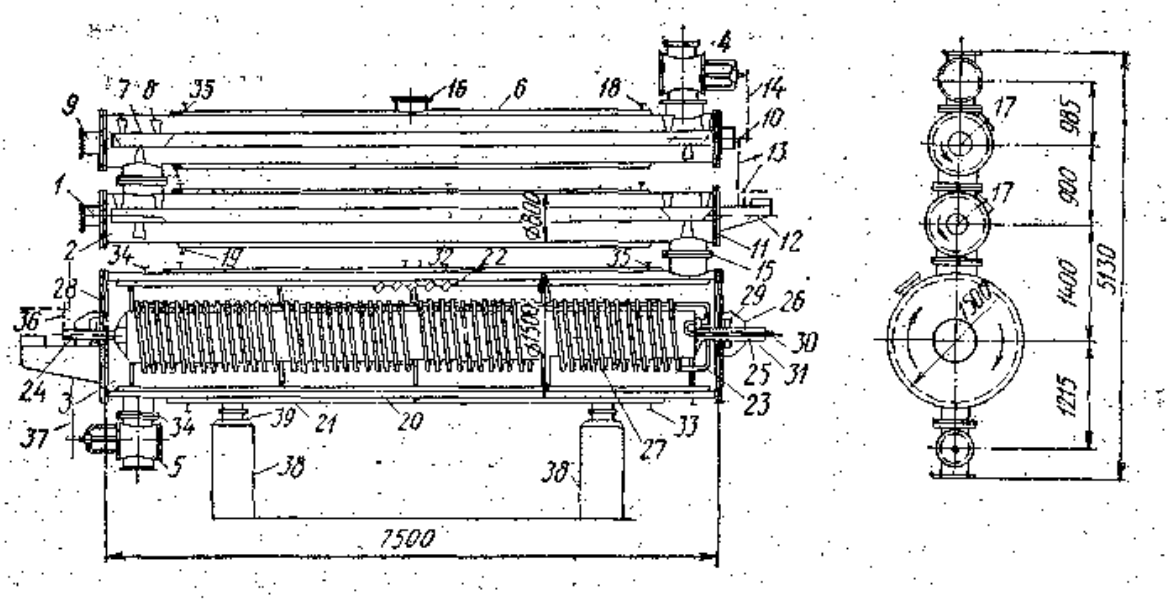
Қуруқ ёғ — $G_{кё}$
Чиқариб юборилган сув — $G_{чс}$

Чиқариб юборилган бензин — $0{,}4\ G_{кё}$
Шротдаги сув — $G_с - G_{ue}$
Босими пасайтирилган буғ — D
Жами: $0{,}4\ G_{кё} + G_с + D$.

Шунга асосланиб, шнекли буғлатгичнинг иссиқлик балансини, демак, босими пасайтирилган буғ сарфини топиш мумкин.

ДЕ-СМЕТ (ДС-70) ЭКСТРАКТОРИНИНГ ШНЕКЛИ БУҒЛАТГИЧИ

Бу буғлатгич ҳам худди НД-1250 экстракторининг буғлатгичи каби ишлайди. Лекин конструкцияси бирмунча фарқ қилади (83-расм). Бу агрегат икки секциядан тузилган. Ҳар қайси секцияда учтадан шнекли вал бор. Буларнинг диаметри 600 мм, узунлиги 7500 мм. Бундан ташқари, агрегатнинг барабанли қуритиш дезо-



83- расм. Де-Смет (ДС-70) экстрактори шнекли буғлатгичининг схемаси:

1 — 2 — бензинни буғга айлантирувчи шнеклар секцияси; *3 — 20* — қуритувчи-дезодоратор; *4* — юк тўкадиган шлюзли қулф; *5* — юк бўшатадиган шлюзли қулф; *6* — буғ филофи; *7* — шнек ўқи; *8 — 22* — қоргичлар; *9 — 10* — подшипниклар; *11* — шнекларнинг қопқоғи; *12* — консоль; *13* — *14* — занжирли узатмалар; *15, 16, 18, 19, 32, 35* — патрубкалар; *21* — айланувчи синч; *23* — ички бўш ўқ; *24* — етакловчи ярим ўқ; *25* — ички бўш етакланувчи ярим ўқ; *26* — подшипниклар; *27* — буғ учун змеевик; *28* — қуритувчи-дезодораторнинг қопқоғи; *29* — дискларни жойлаштиргич; *30* — буғ киритиш йўли; *31* — конденсат йўли; *36, 37* — занжирли узатма; *38* — устун.

доратори, юклаш ва юкдан бўшатиш қулфи ҳам бор. Қуритиш дезодоратори ва шнеклар буғли филоф ичига жойлаштирилган.

Шнекли буғлатгич ўқининг ички бўш бўлади. Унинг икки томони подшипникка бирлаштирилган. Ўнг томонига (охирига) редуктор орқали электромотор ўрнатилган. Шнеклар ва юкловчи шлюзли қулф юлдузли ва занжирли узатма ёрдамида пастки ҳамда юқориги секциялардан ҳаракатга келади.

Шротни шнекли буғлатгичга, унинг секцияларига ва қуритиш дезодораторига тушириш туйнуклари бор. Босими пасайтирилган буғ юқориги йўлдан келиб, сувга айланади ва пастки тешикдан чиқиб кетади. Юқори босимли буғ шрот йўлига тескари ҳаракат

қилади ва шрот таркибидаги бензинни буғлантириб, уни тозалайди ва қуритади.

Де-Смет (ДС-70) шнекли буғлатгичининг техник характеристикаси

Буғлатиш аппаратида

Шнекларнинг диаметри	600 мм
Узунлиги	7500 мм
Қизитиш сатҳи	26 м²
Шнек ўқларининг айланиш сони:	
юқоригиси	8 айл/мин
пасткиси	10 айл/мин
Электр моторнинг қуввати	4,8 о. к.

Қуритиш-дезодоратор аппаратида

Ички диаметри	1500 мм
Корпусининг узунлиги	7500 мм
Буғ ғилофининг қиздириш сатҳи	28 м²
Айланма змеевигининг қиздириш сатҳи	22 м²
Айланиш сони	1420 айл/мин
Электр моторнинг қуввати	6,8 о. к.
Змеевикнинг ғилофи ичидаги буғнинг босими	506,6 кн/м²
Буғнинг температураси	180—200°
Вакуум босими	101,33—202,66 кн/м²
Агрегатнинг баландлиги	5130 мм
Иш унуми	70 т/сутка

ДС-130 ЭКСРАКТОРИНИНГ ШНЕКЛИ БУҒЛАТГИЧИ

Бу буғлатгич ҳам худди ДС-70 шнекли буғлатгичи каби ишлайди. ДС-70 да бир дона икки секцияли қуритиш шнеги ўрнатилган. ДС-130 да эса параллел ўрнатилган уч секцияли 2 та шнек бор. Шу билан улар бир-биридан фарқ қилади. Шунинг учун шрот тушадиган ва чиқадиган шлюзли қулфлар иккитадан бўлади. Булар учун умумий битта қуритгич ўрнатилган. Унинг шлюзли қулфи ерга ўрнатилган металл конструкция ёрдамида шипга осиб қўйилган.

ДС-130 шнекли буғлатгичининг техник характеристикаси

Қиздириш сатҳи	150,1 м²
Шу жумладан:	
цилиндрларники	85 м²
қуритувчиларники	65,1 м²
Габарит ўлчамлари:	
узунлиги	9440 мм
кенглиги	2550 мм
баландлиги	5400 мм
оғирлиги	42065 кг

ТОСТЕР

Ҳозир кўпгина экстракция заводларида НД-1250 ва бошқа турдаги (Лурги, Де-Смет) экстракциялаш агрегатларининг шнекли буғлатгичи олиб ташланиб, ўрнига тостер ўрнатилмоқда. Шнекли буғлатгич ишлатилганда ундан шрот чангиб чиқади, шунинг учун ҳам заводларда сақлаш, вагон ёки автомашиналарга ортиш

ва тозаликка риоя қилиш ишларини қийинлаштиради. Агар шрот намланса, у вақтда сифати бузилади (айниқса, ловия, канакунжут ва чигит шроти). Шунинг учун тостердан фойдаланиш афзал кўрилади.

Тостер (қасқонли буғлатгич) да шрот юқори босимли буғ ёрдамида ўз қалинлигида бензиндан тозаланади. Бу усулда тозаланган шротнинг озиқлик сифати яхшиланади, ҳайвонлар уни яхши ҳазм қилади. Тостерда юқори босимли буғ билан шрот яхши контактда бўлади, буғ сувга айланишида ҳосил бўладиган иссиқлик шротдаги бензиннинг актив равишда чиқиб кетишини таъминлайди. Тостерга 104 кг/м^2 босимли буғ берилади. Ундан чиқаётган шротда фақат 0,05% бензин қолади, чангимайди.

Тостернинг вертикал шаклда устма-уст қўйилган 6 та ёки 10 та қасқони, буғ юрадиган устки ғилофи ва иссиқ буғ билан иситиладиган таглиги бор.

Бензин буғларини мунтазам равишда конденсаторга олиб турадиган нусхадаги буғлатгич энг маъқул кўрилади. Ҳозирги экстракцион линиялар шунга асосланиб ишлаб чиқилмоқда. «Экстракцион техник» агрегати бунга яққол мисолдир. Шрот бу агрегатнинг тостерига экстракторнинг газ ўтказмайдиган куракли транспортёри орқали тушади. Тостер перпендикуляр шаклда ясалган аралаштирувчи олти қаватли аппарат бўлиб, нормал босимда ишлайди. Юқориги уч қаватидаги кураги ёрдамида юқори босимли буғ таъсирида шротдаги бензин ҳайдаб чиқарилади. Бундан кейин шрот транспортёр орқали тўртинчи бўлимга тушиб унда ҳам бир талай бензин йўқотади ва қурийди. Бешинчи бўлимда ҳам қурийди, олтинчи бўлимда батамом қуриб совийди.

Шротни қуритадиган қасқонларнинг таги пармалаб тешилган бўлиб, шу тешиклар орқали совуқ ёки иссиқ ҳаво юборилади. Шрот қуригандан ва совигандан кейин илиқ ҳаво ўзи билан бирга шрот заррачаларини олиб чиқиб кетади, кейин бу заррачаларни ажратиб олиш учун у кучли циклонга ҳайдалади. Циклон тагига чўкиб қолган майда шрот шнек орқали омборга юборилади.

Тостердан чиқаётган буғ таркибида бензин борлиги учун у тозалаш аппаратидан ўтказилиб, яна дистилляторга юборилади.

Эритувчини ҳайдаб чиқариш параметрлари. Цехда техника хавфсизлигига риоя қилиш ва шротнинг сифати бузилмаслигини таъминлаш учун аппаратни иситишга мўлжалланган буғнинг температураси 180—200° бўлиши, аппарат ичига юбориладиган буғнинг босими 1,1—1,2 атм дан ошмаслиги керак. Шу режимда бензиндан тозаланган кунгабоқар уруғидан олинган шротда ишқорда эрийдиган оқсиллар миқдори 7% гача, чигит шротида 10% гача камаяди.

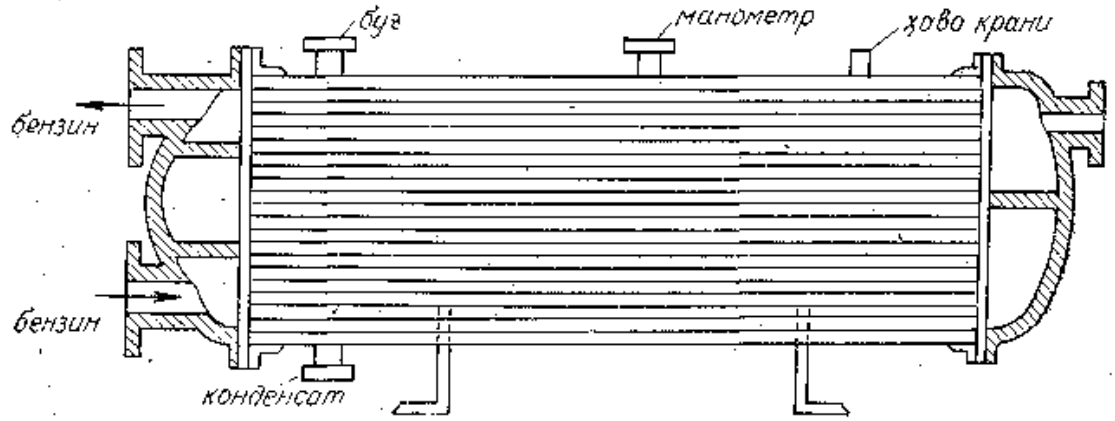
ЭКСТРАКЦИЯЛАШ ЦЕХИНИНГ ҚЎШИМЧА АППАРАТЛАРИ

Экстракциялаш цехида бензинни ва мисцеллани иситадиган аппаратлар, шнекли буғлатгич, дастлабки ва сўнгги дистилляторларда ишлайдиган конденсаторлар, сув ажратгич, шротни намлаб

ушлаб қолиш ва қизиган бензин буғларини совитиш аппаратлари ўрнатилган. Булар тузилиши жиҳатидан ҳар хил типдаги экстракторлар учун деярли бир хил, лекин иш унуми жиҳатидан ҳар қайси экстракторга ўрнатилган аппарат бир-биридан фарқ қилади. Қуйида бу аппаратларнинг айримлари билан батафсил танишамиз.

БЕНЗИН ИСИТИЛАДИГАН АППАРАТ

Бу аппарат диффузия коэффицентини оширади ва экстракция процессини тезлатади (84-расм). Аппарат узунлиги 2160 мм ли корпусдан иборат бўлиб, ичига диаметри 27/30 мм бўлган 100 та труба ўрнатилган. Аппаратнинг умумий иситиш сатҳи 20 м². Улар орасига горизонтал тўсқич қўйилган. Унинг охирги учи труба панжарасидан 200 мм узоқда бўлади. Бу тўсқич иситиш учун бериладиган буғнинг йўлини узайтириш учун қўйилади. Иссиқлик алмаштирувчи бу аппаратнинг юқори томонида 4 та тешик бор. Уларнинг бири орқали иссиқ буғ келади. Бирига эҳтиёт клапани, қолганларига манометр ва ҳаво крани ўрнатилган. Корпус тагидаги тешикдан иссиқ буғнинг конденсати чиқиб кетади.



84- расм. ПМ-10 маркали бензин иситкич.

Трубаларнинг панжараси сфера шаклли қопқоқ билан бекитилган. Олд томонидаги қопқоғида иккита тўсқич ва иккита тешик бор. Булар орқали бензин киради ва чиқиб кетади. Орқа томонидаги қопқоқда битта тўсқич қўйилган. Қопқоқнинг юқори томонида буғ ҳолатида тўпланган бензин чиқиб кетадиган тешик бор.

Бензин иситиладиган аппарат ишлаётган вақтда бензин насос ёрдамида биринчи секция трубаларига берилади, сўнгра биринкетин аппаратнинг барча секцияларидан ўтиб исийди ва чиқиш туйнугидан чиқиб кетади. Аппарат доим иссиқ буғ билан иситилиб туради. Буғ юқоридан пастга тушгунча, конденсатга айланади ва пастки тешикдан чиқариб юборилади. Бунда мисцелла 70—75° гача исийди.

Аппаратнинг ишлаши зарур буғ сарфини аниқлаш учун иссиқлик баланси тузилади.

Кирим:

1. Иситадиган бензиннинг иссиқлиги — Q_1

$$Q_1 = Q_{бен} \cdot C_{бен} \cdot t_1,$$

бу ерда: $Q_{бен}$ — аппаратга берилган бензиннинг миқдори; t_1 — аппаратга берилган бензиннинг температураси; $C_{бен}$ — аппаратга берилган бензиннинг иссиқлик сиғими.

2. Аппаратга кирган буғнинг иссиқлиги — Q_2

$$Q_2 = Di,$$

бу ерда: D — аппаратга кирган буғ миқдори; i — буғнинг температураси (буғнинг параметрига қараб махсус жадвалдан топилади). Жами иссиқлик: $Q_1 + Q_2$ га тенг.

Чиқим:

1. Бензинни иситишга сарфланган иссиқлик — Q_3

$$Q_3 = Q_{бен} \cdot C^1_{бен} \cdot t_2,$$

бу ерда: $C_{бен}$ — t_2 температурада бўлган бензиннинг иссиқлик сиғими, t_2 — чиқаётган бензиннинг температураси.

2. Буғнинг конденсат бўлиб чиқиб кетаётган қисмининг иссиқлиги — Q_4.

$$Q_4 = Di_к,$$

бу ерда: $i_к$ — буғ конденсатининг температураси (жадвалдан топилади).

3. Иситиш учун аппаратга кираётган иссиқ буғнинг 3% йўқолади.

Шунинг учун: $Q_5 = 0{,}03 \cdot Q_2$ бўлади

Ҳаммаси бўлиб: $Q_1 + Q_4 + Q_5$ бўлади.

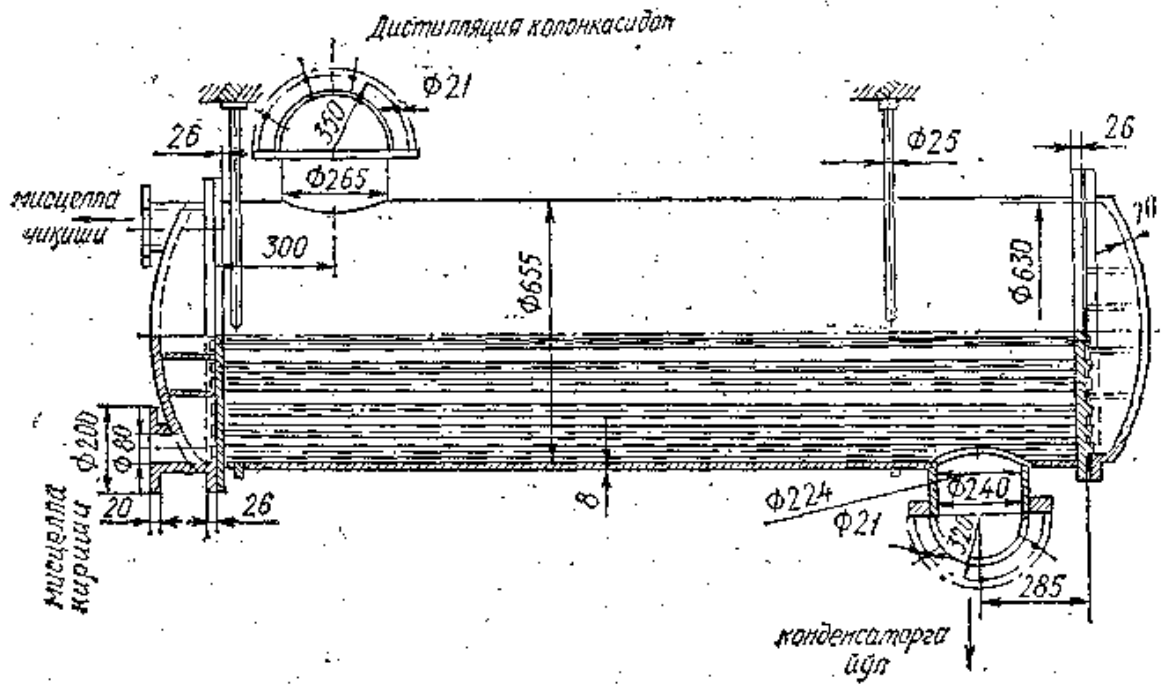
Баланснинг кирим ва чиқим қисмлари тенглаштирилса, битта номаълум сонли тенглама ҳосил бўлади ва ундан D топилади.

Бензин иситгичнинг техник характеристикаси

Иш унуми	6 м³/соат
Иситиш сатҳи	10 м²
Баландлиги	652 мм
Узунлиги	1916 мм
Оғирлиги	582 кг

Кўпгина ёғ заводларида ПМ-20 маркали мисцелла иситиш аппаратлари ўрнатилган (85-расм). Булар майда трубалардан ясалган горизонтал ўрнатилган иссиқ алмаштиргичдан иборат бўлиб, корпуси пўлатдан ясалади. Диаметри 640 мм, узунлиги 2100 мм. Корпуснинг ёнбошига диаметри 2925 мм, узунлиги 2100 мм бўлган 120 та труба ўрнатилган. Бу трубаларнинг умумий иситиш сатҳи 20 м². Корпуснинг юқори қисмида диаметри 265 мм бўлган бензин кирадиган, пастки томонида нам бензин (сув буғлари аралаш бензин) буғлари чиқиб кетадиган тешиклар бор.

Трубалар панжарасида мисцелла келадиган 8 та йўл бор. Бу панжаранинг гумбазсимон қопқоғи бўлиб, унга тўсқичлар ўрна-



85- расм. Мисцеллани иситадиган ПМ-20 маркали аппаратнинг схемаси.

тилган. Олдинги қопқоқда иккита — бири мисцелла келадиган, иккинчиси чиқиб кетадиган йўл бор. Бу йўлдан келган мисцелла трубаларга ўтиб, *8* йўлни айлангач, 60—65° гача исиб чиқиб кетади.

Иссиқлик алмаштирувчи аппарат дастлабки дистиллятордан чиқаётган бензин буғларидан иссиқлик олиб исийди. Бензин буғлари аппаратнинг трубалари орасидаги йўллар орқали айланиб ўтиб, улар ичидаги мисцеллага ўз иссиғини бергач, бир қисми конденсат тариқасида чиқиб кетади.

Мисцелла иситгичнинг иш унумини ҳисоблашда нам бензин буғларининг чиқаётганидаги иссиқлик миқдорини ва иситиш сатҳи қанча бўлишини билиш керак.

Аппаратдан ўтадиган мисцеллага сарфланаётган иссиқлик миқдори қуйидагича аниқланади:

$$Q_1 = G_1 \cdot G_м \cdot (t_2 - t_1).$$

бу ерда: G_1 — ўтаётган мисцелла миқдори; $G_м$ — мисцелланинг иссиқлик сиғими.

Буни топиш учун:

$t_{ўрт} = \frac{t_2 - t_1}{2}$ ни ечиш керак.

Бу ерда: t_1 — аппаратга кираётган мисцелланинг температураси, t_2 — аппаратдан чиқаётган мисцелланинг температураси.

Иситиш аппаратига бензин буғлари билан кираётган иссиқлик — Q_2.

$$Q_2 = Б_1 \cdot t_б$$

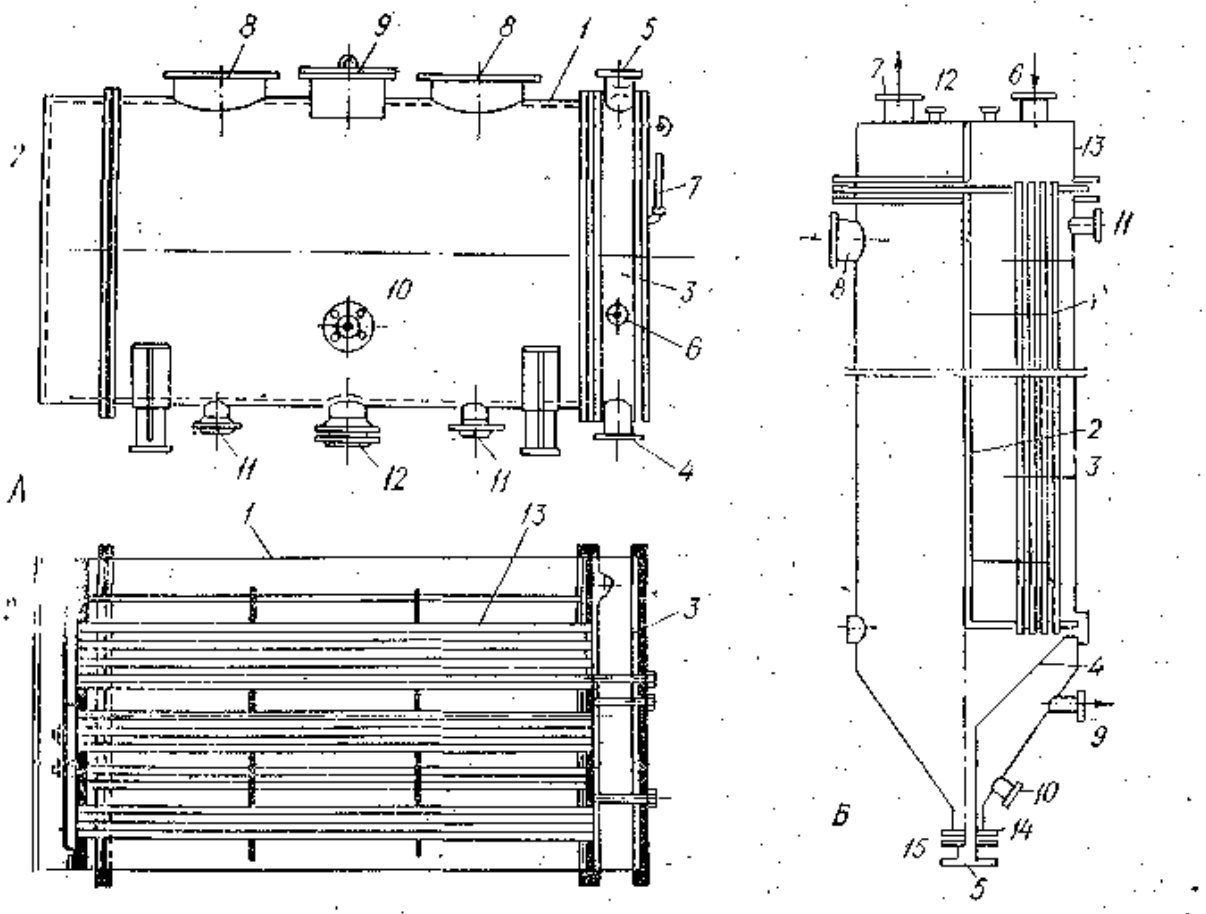
Бу ерда: $Б_1$ — дастлабки дистиллятора буғга айланган бензин миқдори; $t_б$ — дастлабки дистиллятордан чиқаётган бензин буғларининг температураси (жадвалдан топилади).

Мисцелла иситгичнинг техник характеристикаси

Иш унуми	6 м³/соат
Иситиш сатҳи	20 м²
Габарит ўлчамлари:	
баландлиги	934 мм
узунлиги	2475 мм
оғирлиги	987 кг
Трубалар диаметри	29 25 мм
Трубалар сони	15 та

ДИСТИЛЛЯТОР УЧУН КОНДЕНСАТОР

Одатда, экстракциялаш цехларида икки хил (горизонтал ва вертикал) конденсатор (86-расм) ва иссиқ конденсатни совитиш аппаратлари ўрнатилади. Агар вакуум остида совитиладиган бўлса, қўшимча вакуум насос (ёки эжектор) ва конденсат йиғиш ресиверлари ўрнатилади. Буғ ҳолатидаги моддаларни атмосфера босими ёки сийраклаштирилган ҳаво босими остида суюқ ҳолатга ўтказиш (конденсация қилиш) мумкин. Де-Смет экстракторла-



86- расм. Конденсаторларнинг схемаси. *А* — горизонтал конденсатор:

1 — ўқлит цилиндр; *2, 3* — қопқоқлар; *4* — совитувчи сув йўли; *5* — исиган сувнинг чиқиш йўли; *6* — конденсаторга кирувчи буғ йўли; *7* — термометр; *8* — бензин буғларининг кириш йўли; *9* — конденсатор трубкаларини ювиш йўли; *10* — вакуум йўли; *11* — шлам чиқариш йўли; *12* — бензин в а сув конденсатининг совиткич аппаратига борадиган жой; *13* — совуқ сув кириш йўли.

Б — вертикал конденсатор:

1 — вертикал жойлаштирилган трубкалар; *2* — тўсқич; *3* — буғни йўлга соладиган тунука листлар; *4, 5* — ёғ йиғиладиган конус ва қуйқа чиқиш йўли; *6, 7* — совитадиган сув кириш ва чиқиш йўли; *8* — конденсаторга буғ кириш ва сув конденсати чиқиш йўли; *10* — шланг йўли; *11* — конденсатор вакуумга бирлашадиган жой.

ри ўрнатилган заводларда, асосан, горизонтал, НД-1250 экстракторлари ўрнатилган заводларда вертикал конденсаторлар ишлатилади.

Нам бензин ва сув буғлари мисцелла иситиш аппаратидан конденсаторга тушгач, у ерда иккига: сув ва бензинга ажралади К-100 маркали конденсатор диаметри 1255 мм, узунлиги 1980 мм ли яхлит пўлатдан цилиндр шаклида ясалган. Корпусининг юқори ва пастки томонларида иккита тешиги бор. Юқориги тешикларининг диаметри 230 мм бўлиб, улардан буғ киради, пастки тешикларидан бирининг диаметри 100 мм, иккинчисиники 150 мм бўлиб, биридан сув, иккинчисидан қуйқа (тозаланганда) чиқариб юборилади. Корпуснинг ёнбошига диаметри 25 21 мм, узунлиги 2140 мм бўлган 600 та майда трубадан ясалган панжара маҳкамланган. Совитиш сатҳи 100 м² га тенг.

Панжара тўсиқ ўрнатилган 4 йўлли қопқоқ билан бекитилган. Олдинги қопқоқда 4 та тешик очилган. Иккитасидан сув киради, иккитасидан чиқади. Чиқаётган сувнинг температураси 35—40°.

Вертикал конденсаторнинг ичида диаметри 25/20 мм, узунлиги 3000 мм бўлган 661 та труба ўрнатилган. Унинг иситиш сатҳи 150 м². Трубалар ўртадан тиккасига иккига бўлинган. Иккинчи бўлагида олтита яхлит тунука листлар буғни мажбурий равишда бир томонга ҳайдаб туради. Корпусда тўпланган қуйқа тешик орқали канализацияга тушириб юборилади. Совиган сув тешик орқали кириб, бошқа тешик орқали чиқиб кетади. Буғ йўлидан трубалар орасига буғ киради, ҳосил бўлган иссиқ сув (конденсат) бошқа йўлдан, шлам бошқа йўлдан чиқиб кетади.

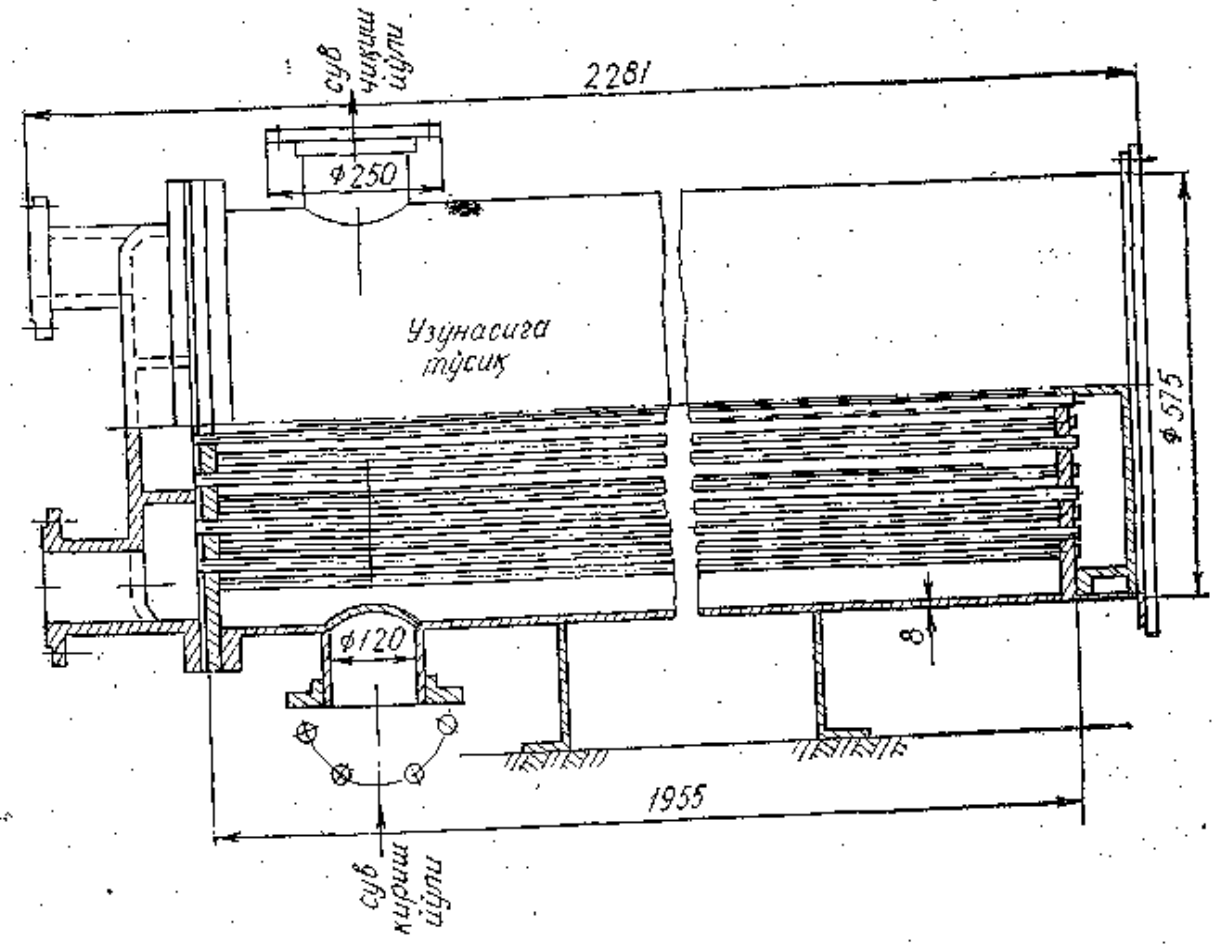
ШНЕКЛИ БУҒЛАТГИЧНИНГ КОНДЕНСАТОРИ

Бу конденсатор ҳам юқоридагидан унча фарқ қилмайди. Фақат бунга кираётган буғ ичида шрот заррачалари бўлади. Шу сабабдан иссиқлик бериш коэффициенти пастроқ бўлади. Яхши ишлаши учун уни ҳар 7—8 кунда бир марта тозалаб ювиб туриш керак.

КОНДЕНСАТНИ СОВИТИШ АППАРАТИ (ОК-22)

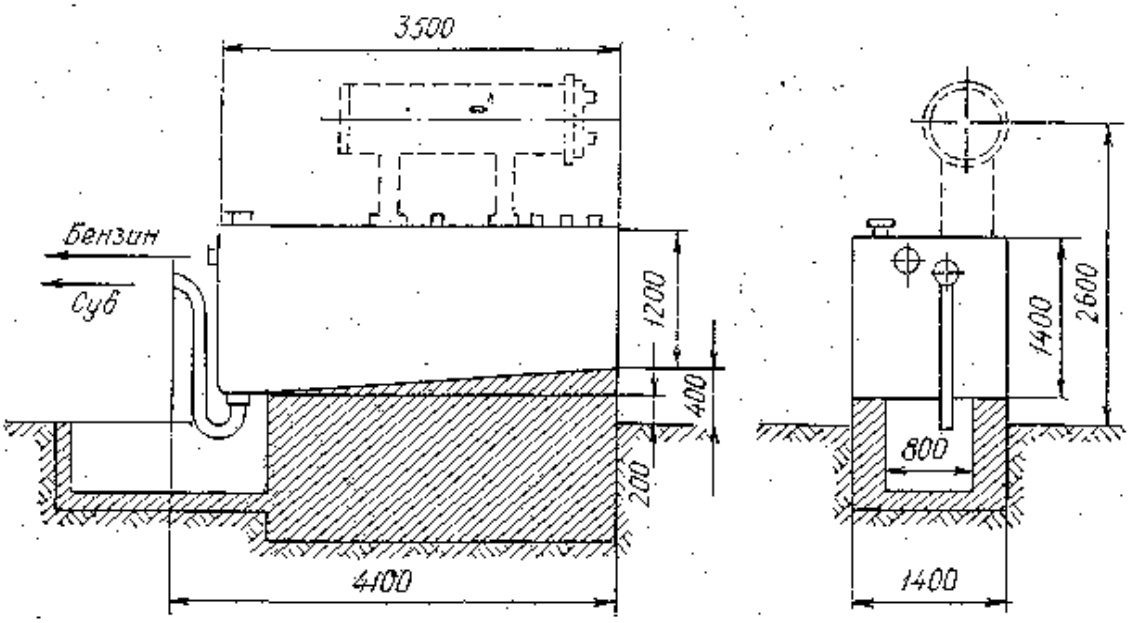
Конденсатордан чиқаётган сув билан бензин аралашмасининг температураси 40° га етади. Бундай аралашма бирданига сув ва бензинга ажратиш учун юборилса, бензин кўп исроф бўлади, чунки у буғ ҳолатда учиб кетади. Шунинг учун конденсатни совитиш аппарати ўрнатилади. ОК-22 конструкцияли аппарат (87-расм) цилиндр шаклида ясалган корпусдан тузилган бўлиб, горизонтал ўрнатилган, қарама-қарши оқим принципида ясалган иссиқлик алмаштирувчи агрегатдир. Диаметри 600 мм, узунлиги 1900 мм. Корпуснинг чап ёнбошига диаметри 29/25 мм, узунлиги 1960 мм бўлган 146 та майда трубадан ясалган панжара ўрнатилган.

Конденсат (бензин ва сув буғи) дистиллятор ва шнекли буғлатгичдан чиқиб буғ совитгичга тушгач, трубалардан тўрт йўл би-



87- расм. ОК-22 маркали конденсат совиткич аппаратнинг схемаси.

лан айланиб, унга қарама-қарши ҳаракат қилаётган совуқ сув таъсирида температураси пасаяди ва туйнук орқали чиқиб кетади. Бензин билан сув аралашмаси сув ажратгич аппаратда бир-биридан ажралади. Бу аппарат (88- расм) ҳажми 6,55 мм, ўлчамлари 1,4×3, 6×1,4 м бўлган тўрт бурчакли резервуардан иборат. Унинг қопқоғида аралашма кирадиган, тагида сув ва юқорисида бензин чиқиб кетадиган йўллар бор.



88- расм. ВО маркали сув ажратқич аппаратнинг схемаси.

Аппаратга совуқ сув беради. Солиштирма — оғирликлари ҳар хил бўлганлиги учун бензин сув юзасига чиқади. Шунда улар бир-биридан ажратиб олинади.

НД-1250 экстрактори мисцелла иситгичининг техник характеристикаси

Иситиш сатҳи	20 м²
Мисцелла патрубкалари сони	8 та
Буғ учун патрубка	1 та
Трубаларининг узунлиги	2160 мм
Трубаларининг диаметри	30/27 мм
Трубаларнинг сони	100 та
Габарит ўлчамлари:	
баландлиги	750 мм
узунлиги	2470 мм
оғирлиги	880 мм

НД-1250 ЭКСТРАКТОРИ ДАСТЛАБКИ ДИСТИЛЛЯТОРИНИНГ КОНДЕНСАТОРИ

Бу конденсатор вертикал цилиндр шаклидаги резервуардан иборат бўлиб, диаметри 1250 мм, баландлиги 3100 мм га тенг. Туби конуссимон бўлиб, юқори томонига 660 та майда трубадан тузилган панжара ўрнатилган. Трубаларнинг пастки қисми панжарага пайвандланган, лекин қопқоғининг тўсқичи йўқ. Трубалар тиккасига иккита тўсқич билан ажратилган. Шунинг учун суюқликка айланаётган бензин икки йўлдан оқиб туради. Бензин буғлари совитиш сатҳи билан яхши контактда бўлиши учун, вертикал йўлнинг бири олтита тўсқич билан бўлинган.

Конденсаторнинг ғилофида диаметри 400 мм бўлган йўл орқали дастлабки дистиллятордан бензин буғлари келиб туради. Ғилофнинг конуссимон жойида конденсат чиқиши учун, пастида эса шлам чиқиши учун туйнук қўйилган.

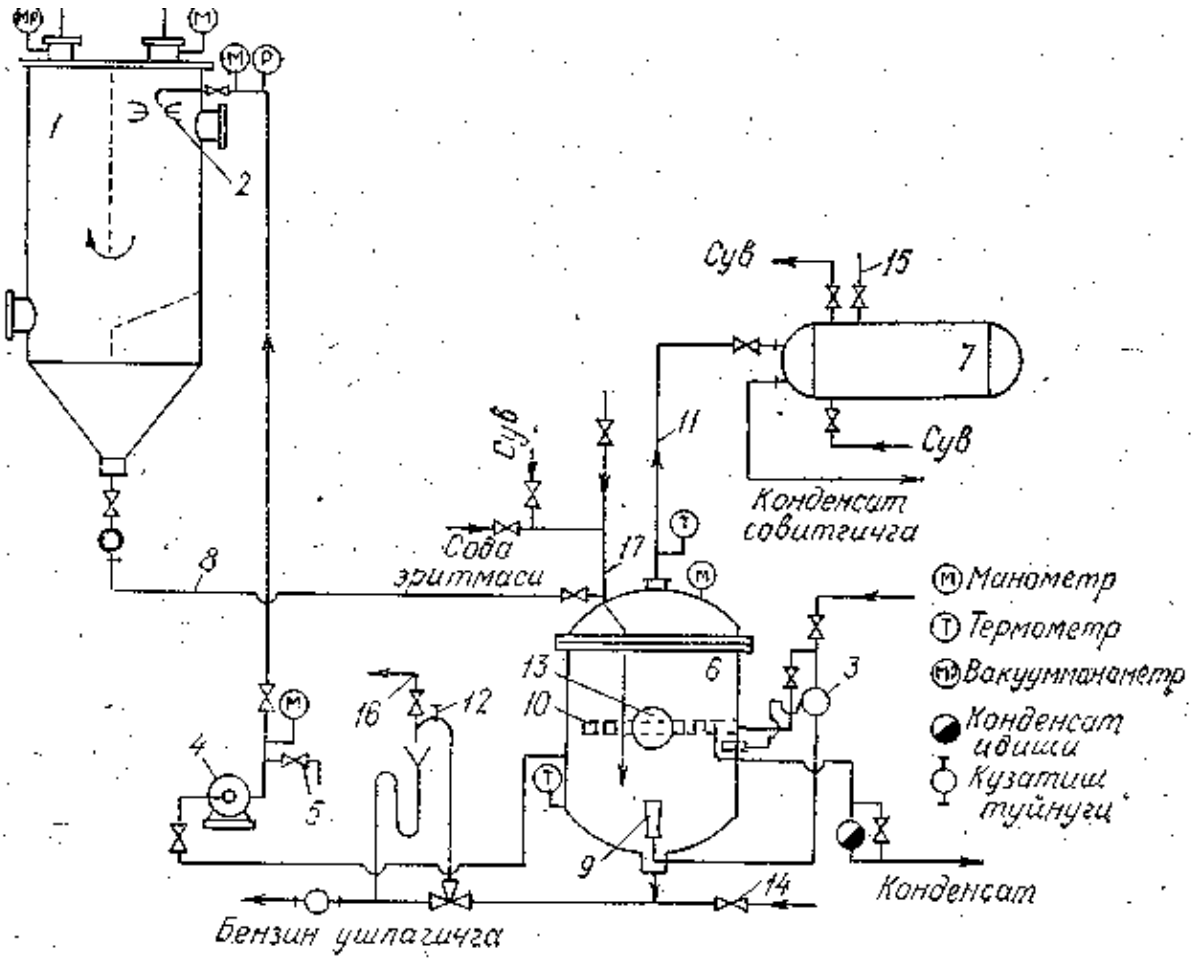
Конденсаторнинг техник характеристикаси

Совитиш сатҳи	150 м²
Трубаларнинг умумий сони	660 та
Трубаларнинг диаметри	30/27 мм
Трубаларнинг узунлиги	2940 мм
Габарит ўлчамлари:	
баландлиги	4025 мм
кенглиги	1670 мм
оғирлиги	5800 кг

НД-1250 экстрактори сўнгги дистилляторининг **конденсатори** вакуумда ишлаши билан юқорида кўрсатилган конденсатордан фарқ қилади, холос.

НД-1250 ЭКСТРАКТОРИНИНГ ҲЎЛ ШРОТ УШЛАШ АППАРАТИ

Бензин таркибидаги шрот заррачалари конденсатор деворларига ёпишиб қолиши сабабли унинг совитиш сатҳи ўз активлигини йўқотади ва қизиб кетади. Бунинг олдини олиш учун конденсатордан олдин ҳўл шрот ушлаш аппарати ўрнатилади (89-расм.) Бу



89- расм. Ҳўл шрот ушлагич ва шлам сувларини қайтадан ишлаш схемаси:

1 — ҳўл шрот ушлагич; *2* — форсунка; *3* — Рпд системали иссиқлик регулятори; *4* — циркуляцион насос; *5* — камуна олиш крани; *6* — шлам буғлатгич; *7* — конденсатор; *8* — қуйиш йўли; *9* — буғ эжектори; *10* — совитилган буғ йўли; *11* — бензин буғлари йўли; *12* — қуйиш трубаси; *13* — сатҳ ўлчагич; *14* — тозалаш йўли; *15* — ҳаво патрубкаси; *16* — совуқ сув патрубкаси; *17* — бошқа аппаратлардан келадиган шлам йўли.

аппаратнинг диаметри 1800 мм, баландлиги 3100 мм бўлиб, туби конуссимон ишланган. Цилиндрнинг юқори томони иккита тешикли қопқоқ билан беркитилган. Тешикларнинг диаметри 80 мм бўлиб, ундан буғ киритилади ёки чиқариб юборилади. Цилиндрнинг ичида узунлиги 1900 мм ли вертикал тўсқич бор.

Буғ шнекли буғлатгичдан шрот ушлагичнинг ўнг томонига киради, форсункалардан ўтиб, пастга тушади, вертикал тўсқичдан ўтгач, чап томонга киради, бундан юқорига кўтарилиб, сўнг чиқиб кетади. Буғ пастга тушган вақтда форсункадан ўтказилаётган сувга дуч келиб ювилади. Конуссимон жойда сув сатҳининг белгилари бир хил бўлганлиги учун майда шрот чўкиб қолади. Вақт-вақти билан бу жой шротдан тозалаб турилади.

Аппаратнинг техник характеристикаси

Шрот ушлаш ҳажми	8,5 м³
Габарит ўлчамлари:	
баландлиги	4660 мм
диаметри	1800 мм
оғирлиги	1450 кг
Сув сарфи	1 м³/соат

НД-1250 ЭКСТРАКТОРИНИНГ БЕНЗИН БУҒИ КОНДЕНСАТИНИ СОВИТИШ АППАРАТИ

Дастлабки ва сўнгги дистиллятор ва шнекли буғлатгичдан чиқаётган бензин буғлари суюқ ҳолатга келтирилганда температураси юқори бўлади. У совитиш аппаратида совитилади. Аппаратнинг узунлиги 2000 мм, диаметри 600 мм бўлиб, ичига диаметри 19/16 мм ли трубалар жойлаштирилган, икки тешикли қолқоғи бор. Бу тешиклар орқали иссиқ бензинни совитадиган сув айланиб туради. Совитиш учун зарур бўлган сув миқдори ва совитиш сатҳи ҳисоблаш йўли билан аниқланади. Совитиш аппарати кўринишидан иссиқлик алмаштирувчи аппаратга (теплообменникка) ўхшайди.

Совитиш аппаратининг техник характеристикаси

Совитиш сатҳи	22 м²
Трубалар сони	196 та
Трубалар диаметри	19/16 мм
Узунлиги	1955 м
Габарит ўлчамлари:	
баландлиги	750 мм
узунлиги	2200 мм
оғирлиги	900 кг

Юқорида баён этилганлардан ташқари, экстракциялаш цехларида яна бир қанча бошқа ёрдамчи аппаратлар ҳам бўлади. Булардан сув ажратгич, дефлегматор колонкаси ва адсорбциялаш аппаратларини кўрсатиш мумкин.

ЭКСТРАКЦИЯЛАШ ЦЕХИДА ХАВФСИЗЛИК ТЕХНИКАСИ

Экстракциялаш цехида ёнғин ва портлаш хавфидан сақланиш чораларини кўриш энг муҳим аҳамиятга эга. Бу соҳадаги техника хавфсизлиги қоидаларига амал қилиш заводнинг барча ходимлари учун мажбурийдир. Бу қоидалар қуйидагилардан иборат:

1. Бузилган ёки буғ чиқиб, сув ва бензин оқаётганда аппарат, агрегат ва машиналарда ишлаш қатъий ман этилади.

2. Ремонтдан кейин ишга туширишдан олдин сигнал бермасдан иш бошлаш ярамайди.

3. Ремонт вақтида портлашдан хавфсизлантирилган аккумуляторли кўчма чироқлардан бошқа электр лампалардан фойдаланиш ман этилади.

4. Экстракциялаш цехида ўрнатилган машина ва аппаратларга паспортида кўрсатилган нормадан ортиқ нагрузка бериш мумкин эмас.

5. Смена инженери (бригадир) машина ва аппаратларнинг иши, технология процессининг бориши ҳақида цех журналига маълумотлар ёзиб бориши керак.

6. Машина ва аппаратлар ишлаётган вақтда уларнинг буғ ва сув йўлларини бирданига очиб юбориш ярамайди, акс ҳолда гидравлик зарб пайдо бўлиб, механизмлар ишдан чиқади.

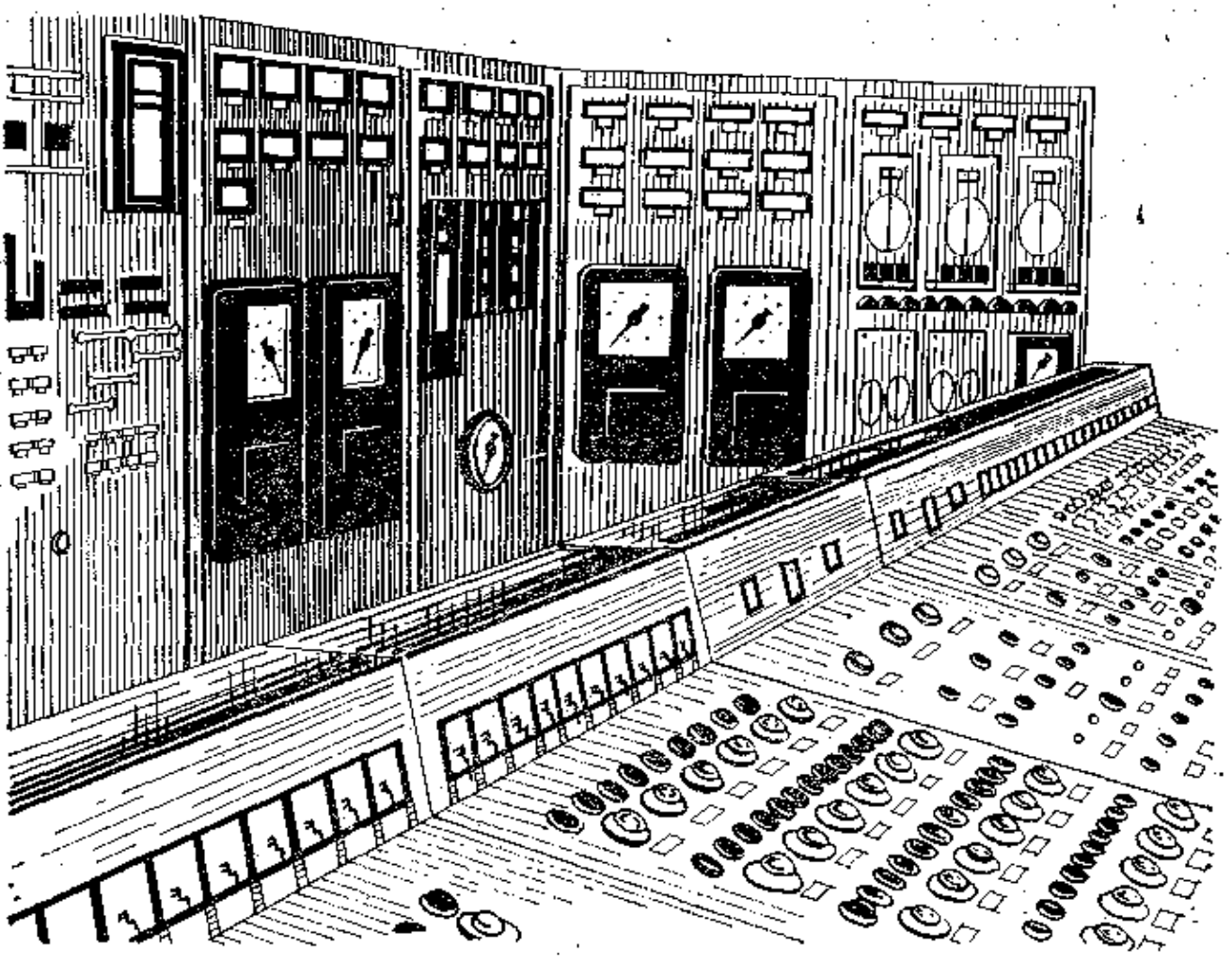
7. Экстракциялаш цехи ишлаб турган вақтда электр ва газ билан пайвандлаш ишларига мутлақо йўл қўйилмайди. Бу ишларни шу цехдан 25 м нарида туриб ҳовлида ҳам бажариш хавфли.

8. Бензин буғи бўлиши мумкин бўлган цехларда майда ремонт ишларини дюралюминий, мис ёки бронзадан ясалган махсус асбоблар ёрдамида бажариш мумкин. 18 га тўлмаган ишчилар экстракциялаш аппаратлари, асбоблари ва бошқа аппаратларни бошқаришига йўл қўйилмайди.

9. Экстракциялаш цехида иш тартибини тўғри ташкил қилиш учун иссиқлик, босим, вакуум ва насос билан ҳайдалаётган суюқликлар миқдорининг бир хил бўлишини таъминлаб туриш керак.

10. Экстракция заводларида портлаш юз бермаслиги учун бино ичида бензин ва ҳаво аралашмасининг концентрацияси 1 л·да 3 мг дан ошмаслиги керак.

Ҳозирги вақтда ишлаб чиқарилаётган экстракциялаш линиялари процессини пульт орқали назорат қилиб туриш имкониятини беради. 90- расмда экстракцияланаётган материални, сув, буғ, эритма, мисцелла, ёғ ва шротнинг температурасини ва бошқа параметрларни бошқариш пульти кўрсатилган.



90- расм. Экстракция цехини пульт орқали бошқариш хонаси.

Ёғли уруғлардан пресслаш ёки экстракциялаш йўли билан олинган ёғлар тоза бўлмайди. Улар таркибидаги ёғда эрийдиган моддалар ёки механик аралашмалар уни лойқа, қорамтир рангли ва сақлаганда тез бузиладиган қилиб қўяди. Агар ёғ озиқ-овқатга ишлатиладиган бўлса, таркибида соф (эркин) ёғ кислоталар, шилимшиқ моддалар, лойқа ва қуйқа бўлмаслиги керак. Қора ёғ прессдан чиққанда таркибида кунжара увоқлари ҳам бўлади.

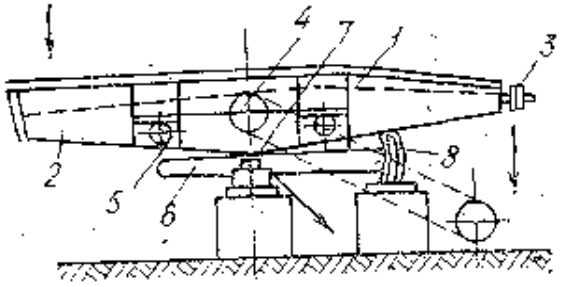
Стандарт бўйича прессдан чиққан қора ёғнинг лойқалиги ва таркибидаги учувчи моддалар (ҳар хил эркин кислоталар) миқдори 0,3 дан ва намлиги 0,5% дан ошмаслиги керак.

Қора ёғни тозалаш икки босқичга бўлинади: дастлабки (биринчи) тозалаш ва сўнгги тозалаш (рафинация). Қуйида фақат дастлабки тозалаш устида тўхталиб ўтамиз.

Маълумки ёғли уруғлар таркибида ёғдан ташқари, целлюлоза оқсил моддалар, фосфатидлар, пигментлар, витамин ва бошқа турли моддалар бўлади. Уларнинг кўп қисми кунжарада қолиб, бир қисми ёғга аралашиб чиқади. Шунинг учун ёғ қуйидаги усулларда тозаланади:

1. Тебранма тўрда элаш;
2. Лойқасини гушеловушка (лойқа ушлагич)да тиндириш ва икки марта фильтр-прессда сузиш;
3. Гушеловушкада лойқасини тиндириш, НОГШ-325 маркали центрифугада қаттиқ заррачалардан ажратиш ва фильтрпрессда сузиш;
4. Армавир схемаси бўйича тозалаш.

Бу усуллар билан батафсил танишиб чиқамиз. Механик тозалаш асбобларидан бири тебранма тўр элак (91-расм) бўлиб, у тўсиқ (*1*) ўртасига жойлашган иккита камера (*2*) дан иборат. Ҳар қайси камера винт (*8*) ёрдамида маҳкам тортиб қўйилган, тешиги 0,25×0,25 мм *ли тўри бор*. Тўрнинг ўртасига эксцентрик (*3*) айланувчи ўқ ўрнатилган. Тўр камералари пружина (*4*) ёрдамида рама (*5*) га қоқилган бўлиб, раманинг бир томони шарнир (*6*) га, иккинчи томони йўналтирувчи рейка (*7*) га маҳкамланган. Бу рейка тўр элакнинг корпусига ҳар хил қиялик бериб туради. Тозаланадиган ёғ чапдаги тўр элакка тушиб, тозаланиб, кейин элак тубидан чиқиб кетади. Тўр устида қолган аралашмалар эса ўнг томонга йиғилиб, кейин пастга (махсус шнекка) тўкилади.



91- расм. Вибратўрнинг схемаси:

1—тўсиқ; *2* — камера; *3* — эксцентрик ўқ; *4* — пружина; *5* — рама; *6* — шарнир; *7* — йўналувчи рейка; *8* — винт.

Вибратўр (вибросито)нинг ўқи минутига 2500 марта айланади. Қуввати 2,5 квт ли мотордан ҳаракатга келади. Бундай вибратўрнинг узунлиги 3600 мм бўлиб, соатига 2—2,5 т ёғ ўтказа олади. Вибратўрдан сўнг қора ёғ сузгичдан ўтказилади.

Пресслаш вақтида ёғ билан сус-

пензия тарзида аралашма ҳосил қилган ҳар хил моддалардан тозалаш учун, ёғ албатта тиндирилади ва сузгичдан ўтказилади. Сузгич тариқасида кўпгина пахта, найлон ёки капрон ипдан ишланган тўқима ишлатилади. Ёғ аввал гушеловушка (лойқа ушлагич)да тиндирилиб, сўнгра расмда кўрсатилган 29 та чўян плитали ва 30 та рамали (800—800 мм) фильтрпрессда сузилади.

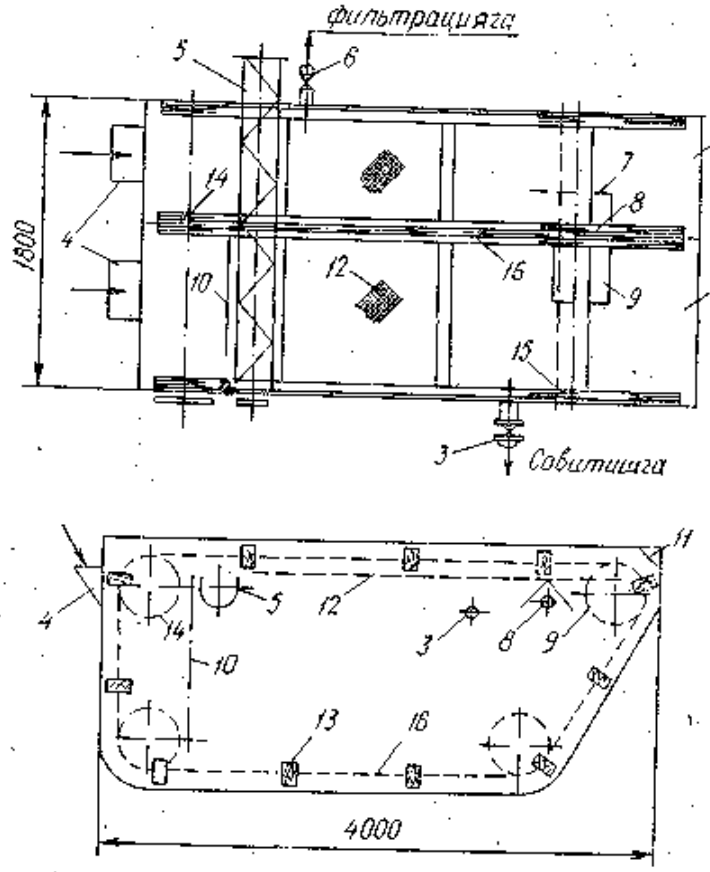
Сузгич плиталарнинг чети қалин бўлиб, улар бир-бирига зич тақаб қўйилганда, камера ҳосил бўлади. Ҳар қайси плитанинг тешиги бор. Улар ўзаро қўшилиб, ариқча ташкил қилади. Тозаланадиган ёғ шу ариқчага насос орқали ҳайдалади. Ёғ пресс плитасига ёпилган фильтр-тўқима орқали ўтиб тозаланади ва ёғ тўпловчи идишга йиғилади.

Сузилаётган қора ёғнинг температураси 55—60° дан паст бўлмаслиги керак, чунки совуқ ёғ ёмон тозаланади. Температураси бундан юқори бўлмаслиги керак, чунки иссиқ таъсирида ёғ таркибидаги ранг берувчи ва оқсил моддалар куйиб кетиб, ёғнинг сифати бузилади. Қуруқ фильтр-тўқиманинг тешикларидан ёғ бир текис ўтиб олгач, тўқиманинг сатҳида қуйқа (шлам) қолади. Ёғни сузишда дастлаб тўқиманинг сатҳи сузгич вазифасини бажарган бўлса, сўнгра устида ҳосил бўлган қуйқанинг сатҳи сузгич ролини ўйнайди. Чунки майда суспензиялардан ташкил бўлган бу қисмчалар ўз навбатида фильтрлаш хусусиятига эга. Лекин улар ҳаддан ташқари кўпайиб қалинлашиб кетса, орасидаги тешиклар беркилиб қолиб, сузиш процесси сустлашади. Шунинг учун аввалги босимда сузилаётган ёғнинг миқдори, кейинча камая боради. Демак, бу ҳолда босим ё қўшимча насос ишга киргизилиб кучайтирилиши ёки фильтр-тўқима сатҳини тозалаш керак. Энг яхшиси тўқимани тозалаш керак. Бунинг учун ёғ келишини тўхтатиб, компрессордан 2 атм босимда ҳаво бериш керак. Ана шунда фильтр устидаги қуйқанинг ёғи сиқиб олинади. Шундан сўнг прессниг плиталари бир-биридан силжитилиб, тўқима устидаги қуйқа тозалаб олинади. Плиталарнинг сузиш сатҳи 32 м², битта пресс соатига 1 т ёғни суза олади. Рафинация қилинмасдан (тозаланмасдан) тарқатиладиган ёғ икки марта (даставвал 55—60° да, кейин 20—25° да) сузилади.

Қўлланилаётган учинчи усул ёғни аввал гушеловушкада тиндириб, НОГШ-325 маркали горизонтал қувурли тўхтовсиз тозаловчи центрифугада йирикроқ заррачалардан тозалагич, фильтрпрессда сузишдан иборат. Бу усул СССРдаги ёғ заводларининг кўпида қўлланилади.

Армавир схемаси Армавир ёғ заводи инженер-техниклари томонидан тавсия этилган. Бу усул билан ишланганда ёғ гушеловушкада тиндирилади. НОГШ-325 центрифугада заррачалардан тозаланади, сўнг биринчи, ундан кейин иккинчи сепаратордан ўтказилиб, қолган қуйқадан тозаланади.

Кейинги йилларда саноатга қўш қуйқа ушлагич (гушеловушка) (92-расм) тадбиқ қилина бошланди; бу гушеловушкалардан чиққан



92- расм. Қўш механик қуйқа ушлагич:

1, 2 — ёғ тиндириладиган жойлар; *3*—, *6* — тиндирилган ёғни ҳайдаш жойи; *4* — қуйқа тиндирувчига тушаётган ёғ учун воронка; *5* — қуйқа учун шнек; *7, 10* — тўсқичлар; *8* — патрубкалар; *9* — соявонча; *11* — қуйқа ушлагичнинг танаси; *12* — тўрли сатҳ; *13* — қоргичлар; *14, 15* — юлдузчалар; *16* — занжир.

ёғ НОГШ дан ўтади ва фильтр-преосда сузилади. Бу схема билан тозаланган ёғ тиниқ, стандарт талабларига тўла жавоб берадиган бўлади. Қўш гушеловушка ичи иккига бўлинган бак бўлиб, ёғ аввал биринчи бўлагида, сўнг иккинчи бўлагида тиндирилади. Бакнинг ичидаги бурама цилиндр совитиб турилади; қуйқани махсус кураклар кураб чиқариб ташлайди. Бак зич берк қилиб ясалган бўлади.

Тажриба шуни кўрсатдики, қўш гушеловушкага тушгунга қадар ёғда 2,1—2,3% қуйқа бўлса, ундан чиққандан кейин фақат 0,30% қолар экан, холос. Унинг иш унуми 8,3—10,4 т/соат.

Ишчи ҳажми	4 м³
Тўрнинг сатҳи	3 м²
Температураси	75—85°
Электр моторининг қуввати . .	1,7 квт
Габаритлари	2510×1615×1510 мм

Армавир схемасининг камчилиги шундаки, ёғни гушеловушкага ҳайдаш олдидан унга 10%ли NaOH эритмаси берилади; бу ёғ кислоталарнинг нейтралланишига ва глицеридларнинг совунланишига олиб келади. Чет эллардаги ёғ заводларида «Фунд» ва «Ниагара» маркали фильтр-прессларлан фойдаланилади. Бунда тозаланган ёғнинг қолдиқ қуйқаси фақат 0,1—0,25%ни ташкил этади, холос.

Ўсимлик ёғлари таркибида витаминлар, қандлар, эркин кислоталар, ҳар хил ароматик бирикмалар қаторида фосфатидлар, анти-оксидантлар, бўёқлар билан бирга ҳар қайси ботаник навнинг уруғига хос бўлган моддалар ҳам бўлади. Масалан, чигитда госсипол моддаси, зиғирда линамарин глюкозиди, горчица уруғида синигрин тиоглюкозиди, индов уруғида глюконотин тиоглюкозиди ва ҳоказолар бор. Қуйида фосфатидлар ва госсипол устида тўхталиб ўтамиз.

Деярли барча ёғли уруғлар таркибида ёғдан ташқари, яна бир қанча ёғсимон моддалар ҳам бўлади. Улар умумий қилиб, *липидлар* деб аталади. Липидлар мағизнинг гель қисмида соф карбон кислоталар, қандлар, стерин, пигмент, алкалоид, фосфатид ва бошқа бир қанча оқсиллар билан мураккаб бирикма ҳолида бўлади, уларнинг ёғ қисмга ўтиши ёғ олиш технология процессининг боришига боғлиқ.

Ёғдаги йўлдош моддаларнинг баъзилари (масалан, пахта ёғидаги госсипол, ловия ёғидаги глюкозид ва бошқалар) тирик организмлар учун зарарли бўлса, баъзилари (қанд ва фосфатидлар) фойдалидир.

Фосфатидлар тирик организмларда моддалар алмашинуви процессида муҳим физиологик роль ўйнайди. Организмда уларнинг маълум миқдорда бўлиши, организмнинг турли касалликларга чидамли бўлишига, насл қолдириш хусусиятининг нормал бўлишига, нерв тўқималари таркибига кириб, фикрлаш ва умуман ақлий меҳнат қила олиш қобилиятига ижобий таъсир кўрсатади. Фосфатидлар ёғсимон модда бўлиб, таркибида фосфор ва азот борлиги билан ёғлардан фарқ қилади. Фосфатидларнинг уруғдаги гель қисмдан ёққа ўтиб қолиши ёғ олиш вақтида олиб борилган иш тартибига боғлиқ. Ёғ қанча юмшоқ режимда олинса, унда фосфатидлар шунча кўп ва бузилмаган ҳолатда бўлади.

Ёғли уруғларнинг турига қараб, таркибидаги фосфатидлар миқдори ҳам турлича бўлади. Масалан, ловия уруғида 1,5—2,0; чигитда 1,02—1,5; индов уруғида 1,02—1,2; кунгабоқар (пистаси)да 0,44%; нўхатда 1,99% фосфатидлар бўлади.

Л. И. Лишкевичнинг фикрича, чигитнинг мағзидаги фосфорнинг 5—6% фосфатидлар, 75%га яқини фитиннинг фосфоридир. Мағизда P_2O_5 шаклида учрайдиган фосфор 1,8—2,3% ни ташкил этади.

Ёғлар ҳар хил усулда олинганда таркибидаги фосфатидлар миқдори ўзгаради. Ундан ташқари, уруғнинг таркиби ҳам аҳамиятга эга (ВИИИЖ маълумотларидан).

16-жадвал

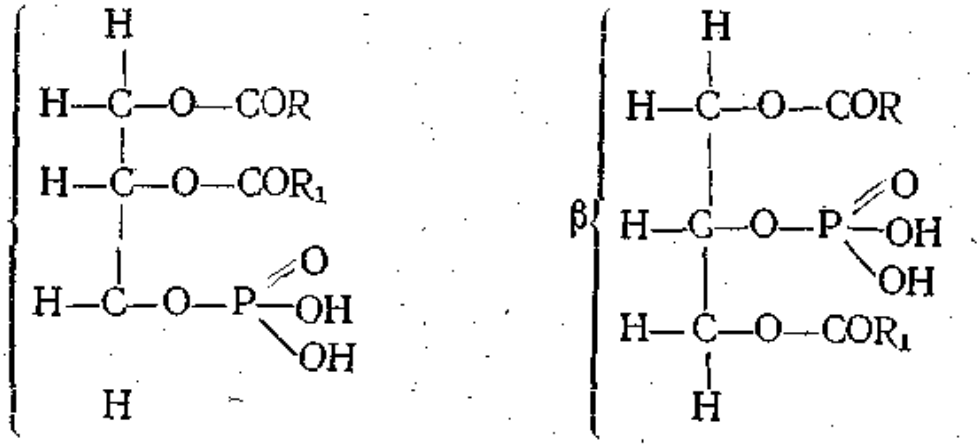
Ёғ	Ёғ олиш усуллари		
	форпресс	экспеллар	экстракциялаш
Кунгабоқар ёғи	0,16 дан 0,85 гача	0,63 дан 1,2 гача	0,94 дан 1,33 гача
Пахта ёғи	0,5 дан 1,6 гача	1,4 дан 1,9 гача	1,3 дан 2,5 гача
Ловия ёғи	—	—	3,59 дан 3,85 гача

Кунгабоқар, ерёнғоқ ва ловиядан ёғ олинадиган заводларда фосфатид концентратлари олиш иши анча яхши йўлга қўйилган. Уларда ишлаб чиқарилган фосфатидлар инсон учун жуда фойдали бўлганлиги учун, озиқ-овқат (маргарин, нон-булка) га қўшиб ишлатилади. Шу уруғларнинг паст сортидан чиққан фосфатидлар чорвачилик ва парандачиликда ишлатилади.

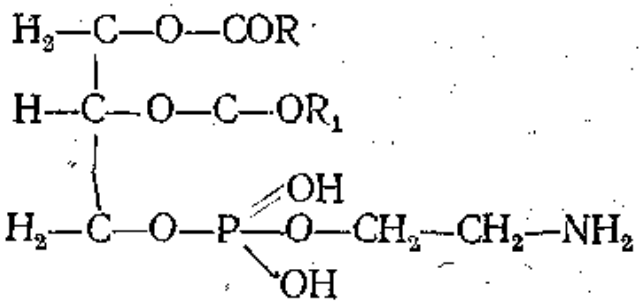
А. М. Голдовский бўйича, фосфатидлар уч гуруҳга: фосфатид кислоталар, миэлинлар ва липозитолларга бўлинади.

1. Фосфатид кислоталар ёғ кислоталар билан фосфат кислота глицеридларидан иборат бўлиб, уларнинг тубандаги турлари бор.

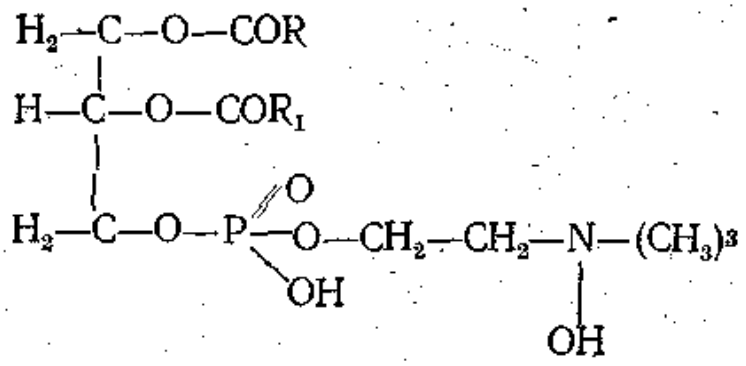
а) α ва β фосфатид кислоталар:



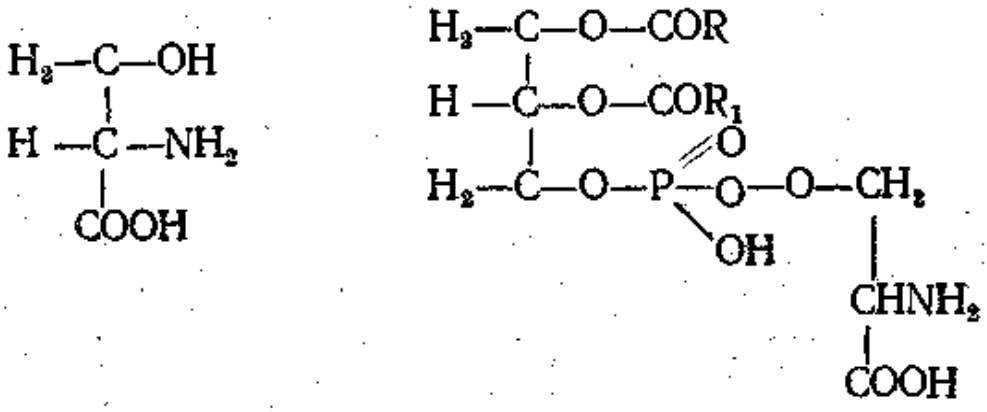
б) кефалин — фосфатид кислотанинг этаноламин (азотли асос) билан бирикмаси:



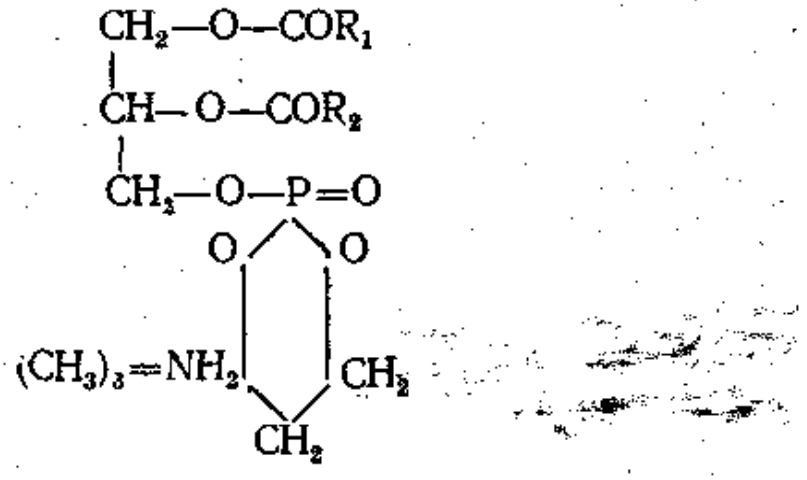
в) лецитин — фосфатид кислотанинг холин (азотли асос) билан бирикмаси:



г) *фосфатидил-серинлар* — фосфатид кислотанинг аминокислота (*l* серин форма) билан бирикмаси:



Шундай қилиб, ёғли уруғлардан чиқадиган фосфатидлар, лецитинлар, кефалин, липозитол ва бошқа хил оқсилларнинг жами, ўз ичига жуда кўп органик бирикмаларни олади. Лецитиннинг ангидрид формаси билан ёғларни гидратациялаш процесси ўзаро чамбарчас боғлиқдир. Лецитиннинг актив ҳолдаги манфий кислороди O^- ва мусбат азоти N^+ туз характерига эга бўлиб, унга сув қўшилганда, диссоциланган сув ($H_2O \rightleftarrows 2\bar{H} + O\dot{H}$) нинг водород иони фосфор группасига ва иккинчиси азот группасига қўшилиб:



каби гидроксил группалар ҳосил қилади. Бунинг натижасида фосфатидларнинг кучли қутбли группаси яна ҳам кучаяди. Лецитин гидрофил группаларининг қуввати ортади, ёғ устида коллоид гидрат парда ҳосил бўлади, фосфатидлар шишади, улар юзасида адсорбция процесси бошланади.

Пахта ёғида госсипол ва фосфатид-оқсил комплекси бир-бири билан ўзаро мустаҳкам бирикканлиги учун, ундан фосфатидларни ажратиш анча мураккаб иш. Шунинг учун пахта ёғи ишлаб чиқаришда фосфатидларни ажратиб олиш ишлари ҳали яхши йўлга қўйилмаган. Бу иш бир неча заводларда синаб кўрилиб, гидратациялаш йўли билан фосфатидлар ажратиб олинди ва улардан фойдаланилди. Улар кунжара (шрот)га 1:10 нисбатда қўшиб, чорва молларига ва паррандаларга берилганда, улар тез семириб, сигирларнинг сути, товуқларнинг тухуми кўпайган.

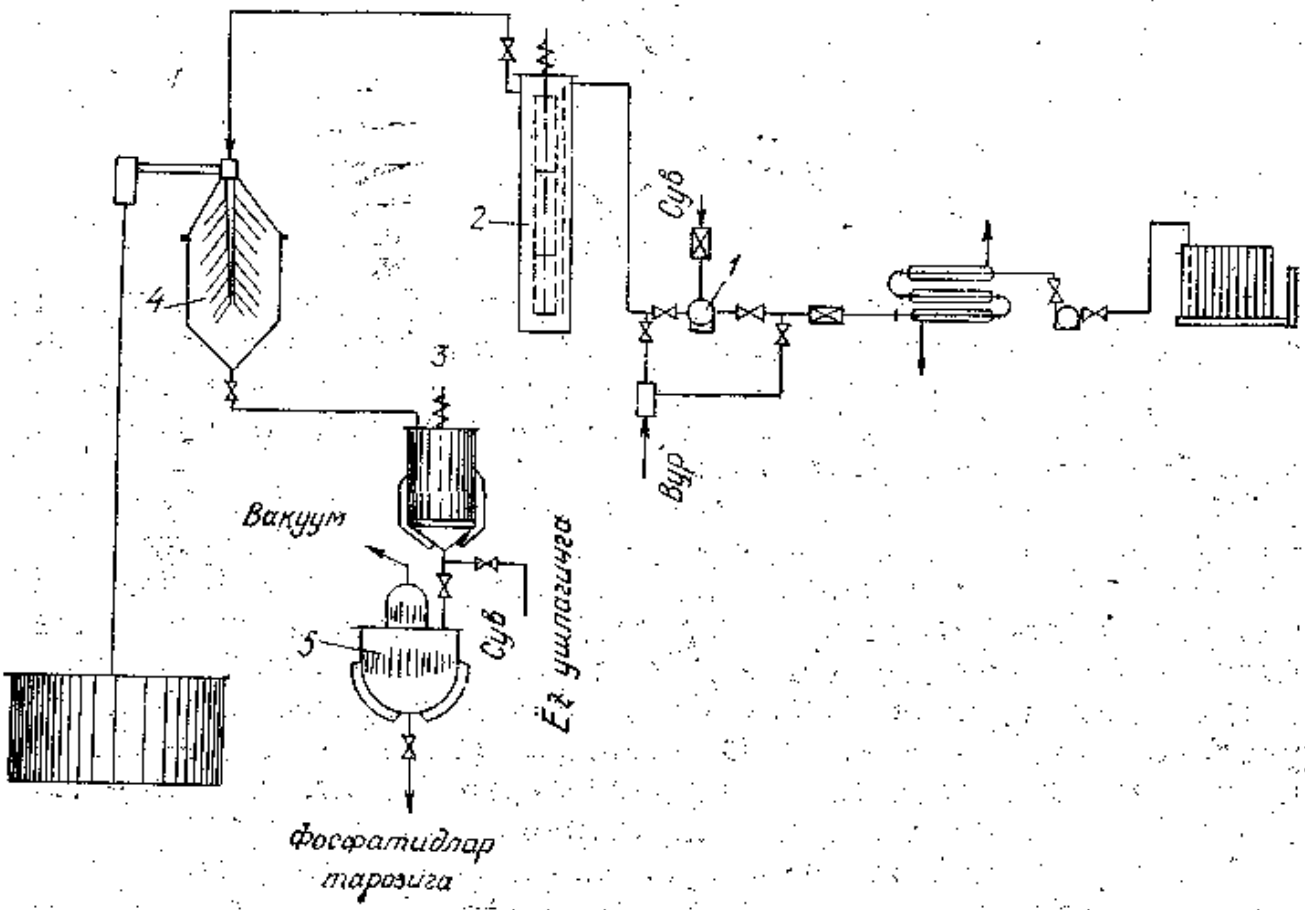
Чигит таркибида госсипол бўлганлиги учун ундан чиққан фосфатидларни озиқ-овқат маҳсулотларига қўшиб бўлмайди, ҳайвонларга эса кам нормада ем-хашак ёки кунжарага қўшиб берилади. Ҳозир ёғни госсиполдан тозалаш чоралари ишлаб чиқарилган.

ГИДРАТАЦИЯ

Фосфатидлар ва бошқа гидрофил моддаларни ёғдан ажратиб олиш учун ёғ гидратацияланади, яъни сув билан ювилади. Бу процессни икки йўл билан: узлукли ёки узлуксиз олиб бориш мумкин. Ёғни ювиш учун сарфланадиган сув миқдори лабораторияда ҳар қайси партия учун алоҳида белгиланади.

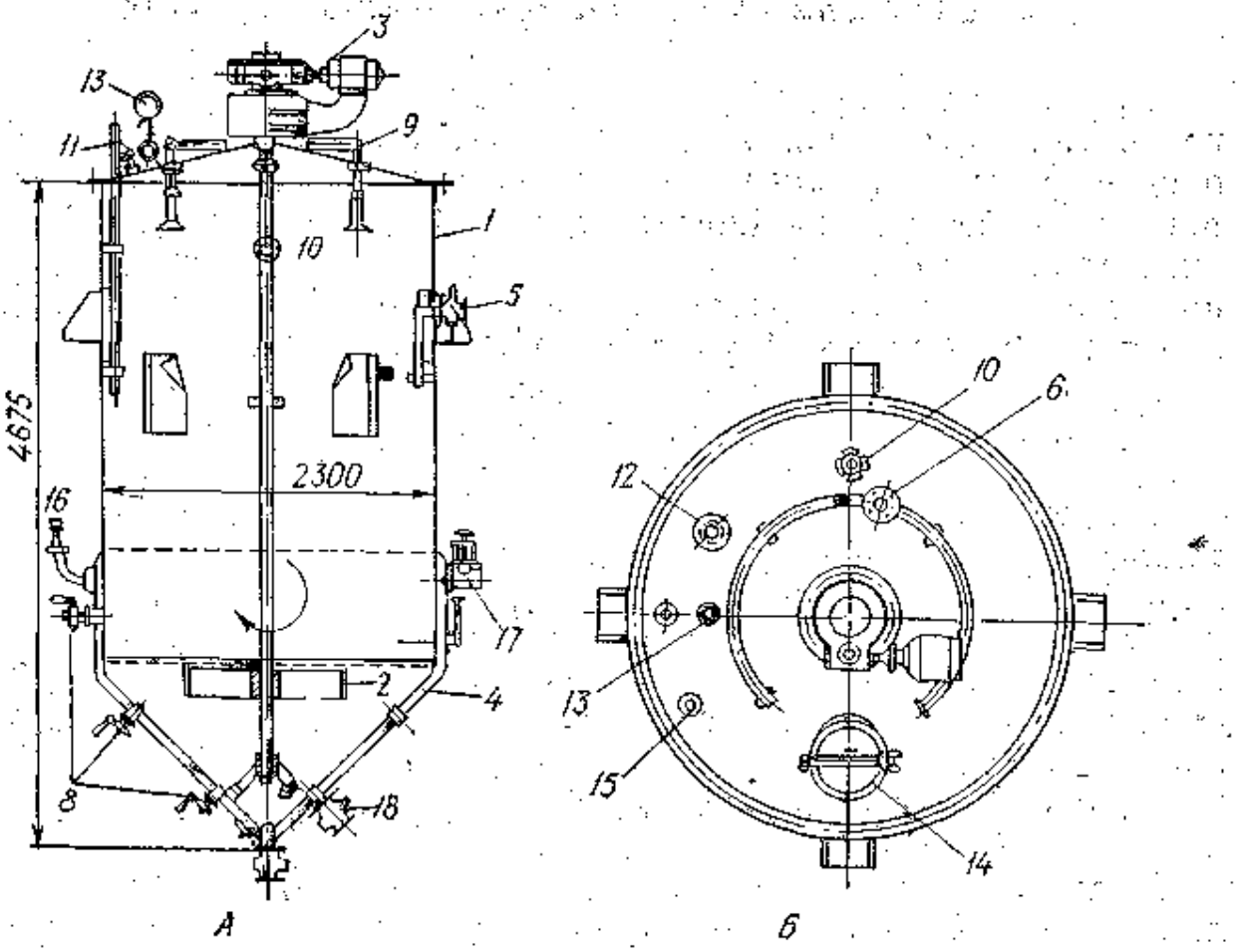
Гидратация учун қуйидаги схема қабул қилинган. Қора ёғ иссиқлигида (60° да) сузилгандан кейин тарозида тортилиб қабул қилиш бакига юборилади. Бу ердан насос ёрдамида трубали иссиқлик алмаштиргич (теплообменник) га ҳайдалади ва температураси 45—50° га етказилади. Узлуксиз равишда гидратацияловчи йўли билан фосфатид концентрати олиш схемаси 93-расмда кўрсатилган.

Гидратация процесси махсус аппаратларда қуйидагича олиб борилади: гидрататор колонна типидаги аппаратдан иборат бўлиб, баландлигининг учдан бир қисмида 600 мм ли трубалар, юқори қисмида қоргич жойлаштирилган. Ёғ узлуксиз равишда гидрататорга тушиб, трубалар ичидан ўтади, трубалар орасидан эса сув юқорига кўтарилиб чиқади. Ёғ миқдорига нисбатан 3—6% ҳисобида сув берилади ва аралашма гидрататордан 40 минут чамасида оқиб ўтади. Ёғдаги фосфатидлар миқдорига қараб ош тузи эритмаси берилгач, фосфатидлар чўкмасимон бўлиб йирик-



93- расм. Узлуксиз гидратациялаш йўли билан фосфатидлар олиш схемаси:

1 — аралаштиргич аппарати (смеситель); *2* — ҳўлланган фосфатидларни шакллантириш аппарати; *3* — соапсток баки; *4* — узлуксиз ажратиш аппарати (разделитель); *5* — вакуумли қуритгич.



94-расм. Ювиш-қуритиш вакуум аппаратининг схемаси: *А* — узунасига; *Б* — кўндаланг кесиги:

1 — корпус; *2* — қоргич; *3* — мотор; *4* — буғ рилоф; *5* — ёғ кириш жойи; *6* — сув кириш жойи; *7* — ювинди сув чиқиш жойи; *8* — кранлар; *9* — пуркагич; *10* — назорат дарчаси; *11* — термометр ўрни; *12* — вакуум йўли; *13* — вакуумметр; *14* — люк; *15* — ҳаво крани; *16* — эҳтиёт клапани; *17* — сув чиқиш жойи; *18* — ёғ чиқиш йўли.

лашади. Бу муддат ўтгач, ёғ гидратацион чўкма билан узлуксиз ишловчи тиндиргичларга тушади, унинг ичидаги конус — тарелкаларда фосфатид чўкмасидан ажралиб, труба орқали аппаратдан чиқади. Гидратланган ёғ бир оз қиздирилгандан кейин, узлуксиз ишловчи қуритиш деаэрация аппаратига тушади. Фосфатидлар чўкмаси эса конус — тарелкалардан силжиб оқиб, аппаратнинг тагидаги штуцер орқали вакуумли қуритиш аппаратига тушади, қуригандан сўнг реализацияга жўнатилади.

Қуритувчи — деаэрация аппарати (94-расм) га тушган ёғ форсункалар ёрдамида пуркалади ва майда томчиларга айлантирилади. Аппаратнинг ичида тўрт босқичли эжектор блоки орқали вакуум ҳосил қилинади. Ёғдаги нам ва унда эриган ҳаво, аппарат ичидан махсус йўл орқали насос билан сўриб олинади. Ёғ эса тарелкалар орқали йиғилиб, аппаратнинг пастки қисмида тўпланади ва штуцер орқали бошқа бир насос билан ҳайдаб чиқариб юборилади.

Йиғилган ёғнинг миқдори аппаратга ўрнатилган уровномер (сатҳ ўлчагич) ёрдамида бир хилда сақлаб турилади. Ёғ ёпиқ типдаги фильтр-прессда фильтрланади.

ФОСФАТИДЛАР КОНЦЕНТРАТИНИ ҚУРИТИШ АППАРАТИ

Бу аппарат вакуум ёрдамида нам ҳолдаги фосфатидлар концентратини қуритади. Аппарат пўлат цилиндр шаклда бўлиб, ости шарсимон, қопқоғида бешта патрубкаси бор. Булардан бирига вакуумметр, иккинчисига ҳаво крани ўрнатилади. Учинчисига аппаратни вакуум йўлига қўшиш учун, тўртинчиси гидратация лойқасини аппаратга узатиш ва бешинчиси эса аппаратни инерт газ йўлига улаш учун белгиланган. Аппарат ичидаги процессни кузатиш учун махсус дарча бор.

Қуйида ўсимлик ёғларининг сифати ва уларни тозалаш ҳақида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Юқорида айтиб ўтилганидек, ёғли уруғларнинг хилига қараб, глицеридлар таркиби ҳам ҳар хил бўлади. Индов ва горчица ёғларида тўйинмаган кислоталар кўпроқ бўлади. Уларда жуда мураккаб тузилган пентозан, пектин, глобулин-лиюзин, глютамин, сахароза, декстрин каби ёғ бўлмаган моддалар ҳам бор. Канакунжут мағзи таркибида ҳам крахмал, қанд моддалар, глобулин, альбумин, глюкопротеид ва бошқа бир қанча мураккаб органик моддалар бўлиб, унинг ёғи ҳам ўзига хос усул билан рафинациялашни талаб қилади.

Индов ва горчица ёғини тозалаш процесси бир неча босқичдан иборат. У аввал таннин ёки суюлтирилган шишанинг ва 0,1—1,0% ли ош тузининг эритмаси ёрдамида гидратация қилиниб, фосфатид-оқсил-глюкозид комплексидан тозаланади. Ёғни нейтраллаш натижасида унинг таркибидаги эркин ёғ кислоталар чиқариб юборилади. Ёғ бўёвчи модда (пигмент) лардан ва бошқа ёғ бўлмаган комплекслардан эса адсорбилаш йўли билан тозаланади. Ёғни юқорида кўрсатилган моддалардан тозалаш учун унга дастлаб солиштирма оғирлиги 1,84 бўлган олтингугурт кислотаси билан ишлов берилиб, сўнгра ишқор ёрдамида нейтраллаш усулидан фойдаланиш ҳам мумкин.

Канакунжут ёғини тозалаш (оқлаш) да ишқор билан оқлашнинг оддий усулини қўллаб бўлмайди; чунки бу ёғнинг глицерид таркиби ва ундаги ёғ бўлмаган мураккаб комплекслар сув билан яхши аралашиб, эмульсия бериш қобилиятига эга. Шунинг учун ишқор назарий нормасидан 100% кўпайтирилиб, сўнгра ёғга юқори босимли буғ билан ишлов берилади.

Ловия ёғининг глицерид қисми ҳар йили (иқлим шароитига қараб) ҳар хил бўлади. Глицерид қисми худди кунгабоқар ёғиникига ўхшаса-да, ёғ бўлмаган қисми фосфорли ва бошқа оқсил моддаларга бой бўлганлиги учун уни рафинациялаш қийин. Аввал бу ёғни ёғ бўлмаган моддалардан тозалаб, сўнг кунгабоқар ёғини тозалаш усули билан иш олиб бориш мумкин.

Кунжут уруғи ҳар хил рангда бўлганлиги учун ёғининг ранги ҳам турлича бўлади. Бу ёғ таркибида 37,5—48,0% олеин ва 36,8—46,7% гача линолен кислоталар бор. Кунжут ёғини ишқор

билан нейтраллаш олдидан унга солиштирма оғирлиги 1,84 бўлган олтингугурт кислотаси билан ишлов бериш керак.

Зиғир ва наша уруғи ёғлари таркибида 15—30% линолен ва 44—61% линолеин кислоталар бўлганлиги учун улар тез қурийдиган ёғларга киради. Табиий шароитга ва агротехника усулларига қараб ёғларнинг глицерид таркиби ҳам ҳар хил бўлади.

Ёғлар таркибидаги стеринлар, фосфатидлар, углеводлар, хлорофилл ва бошқа мураккаб моддалар ёғ тозалаш ишини анча қийинлаштиради. Шунинг учун тозалаш вақтида дастлаб фосфатидларни ажратиб олиб, сўнгра ёғга кислота билан, ундан кейин ишқор билан ишлов бериш керак. Рафинациялаш (тозалаш, оқлаш) фақат ўсимлик ёғларига хос эмас. Ҳайвонлардан олинадиган ёғларни тозалаш учун ҳам рафинациялаш усулларидан фойдаланилади. Балиқ ёғи, кит ва бошқа денгиз ҳайвонларининг ёғи ҳам турли усуллар билан оқланади (тозаланади). Ёғнинг сифатига қараб, гидратация, кислота билан ишлаш ва паст концентрацияли ишқор билан нейтраллаш усуллари тавсия қилинади. Ўсимлик ёғидан тайёрланадиган саломас ҳам дастлаб маргарин тайёрлаш цехларида рафинация қилинади.

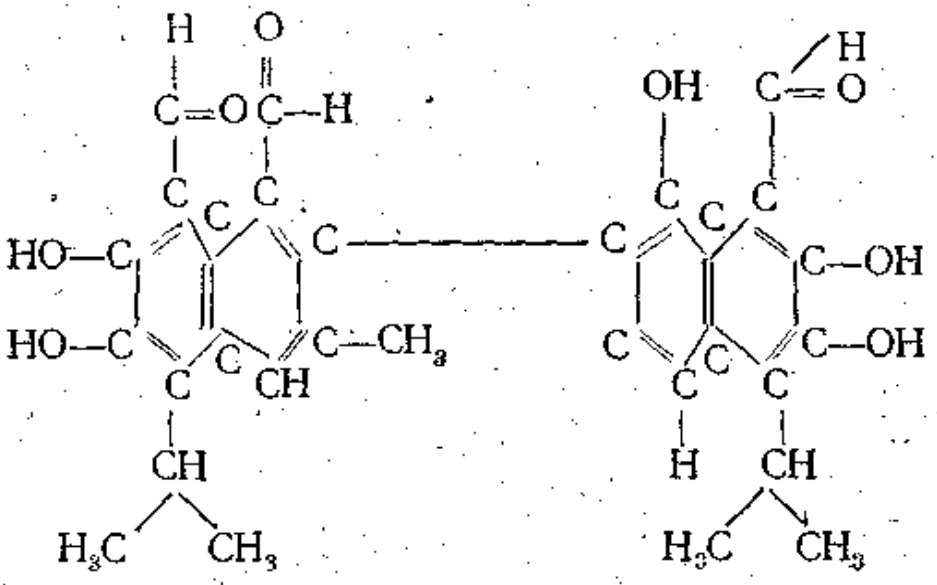
ПАХТА ЁҒИДАН ГОССИПОЛ ОЛИШ

Пахта ёғини тозалашда таркибидаги госсипол ишқор кўп сарфланишига сабаб бўлади, чунки у ишқор билан боғланади. Госсипол борлиги сабабли тозаланган ёғнинг чиқиши камаяди. Соапсток таркибидаги ёғ кислоталарни ажратганда улар ҳам кам чиқади. Госсиполнинг айрим турлари (ҳосилалари) ишқор билан реакцияга киришмайди ва шунинг учун ёғни рафинациялашда соапстокка ўтмасдан, ёғ таркибида қолади ва унинг рангини қорайтириб қўяди.

Госсиполнинг ўзи ва баъзи бирикмалари халқ хўжалигида ишлатилади. Шунинг учун ёғни рафинациялашдан олдин уни ажратиб олиш тавсия этилади. Соф госсипол сариқ (лимон) рангда, кристалл шаклда бўлиб, турли бирикмалари чигит (мағзи), ғўзапоя томирининг пўстлоғи ва бошқа қисмларида учрайдиган заҳарли моддадир.

Госсипол тирик организмлар учун зарарли эканлигини 1859 йилда Англия олими Валькер биринчи бўлиб аниқлаган. 1886 йилда Лангмюр чигитдан кўк рангли пигмент ажратиб олади; шу пигментдан 1899 йилда Мархлевский кристалл шаклидаги гоза пигмент ажратиб олиб, уни госсипол деб атайди. 1915 йилга келиб, Визерс ва Карут таркибида госсипол бўлганлиги учун чигит заҳарли эканлигини аниқладилар.

Госсипол ($C_{30}H_{30}O_8$) нинг структура формуласи қуйидагича ёзилади:



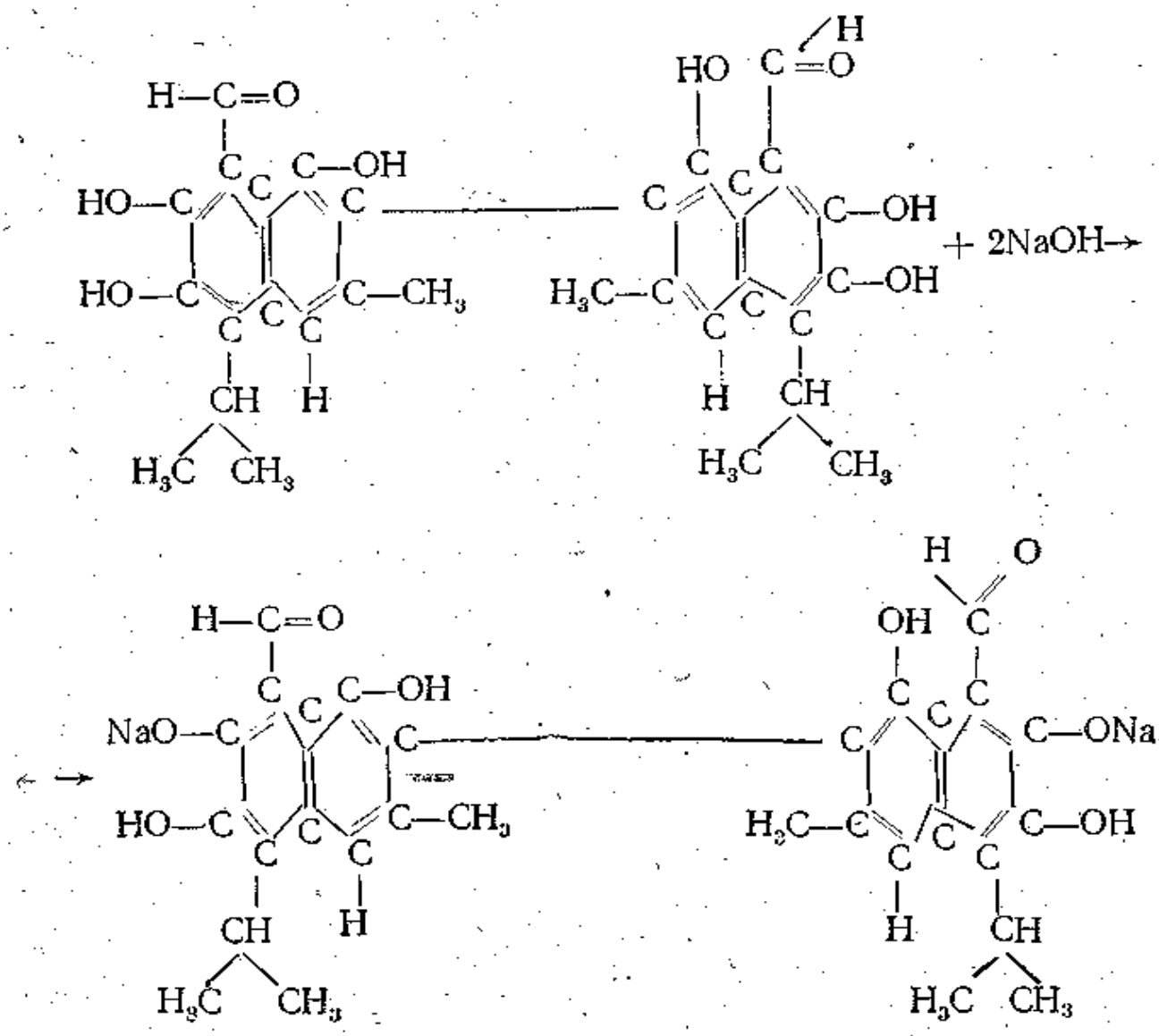
Юқоридаги формуладан кўриниб турибдики, госсипол алкил занжири орқали ёки бевосита бир-бири билан бириккан қўш нафталин ҳалқасига эга экан. Олтита гидроксил группасидан орто ҳолатидаги иккитаси кислоталилик хусусиятга эга.

Госсипол сувда яхши эримайди. Бензинда камроқ, этил эфи рида, ацетон, спирт ва иссиқ ёғда яхши эрийди. У бир қанча реагентлар билан ҳар хил реакцияга киришади. Унинг хусусия тидан фойдаланиб, чигит мағзида, кунжарада, ёғда, соапсток ва бошқаларда бор-йўқлигини ва миқдорини билиб олиш мумкин.

Ёғ олиш учун чигит мағзини қовуриш вақтида госсипол су ва иссиқлик таъсирида мағиз таркибидаги оқсиллар билан реак цияга киришиб ўзгаради. Бу ўзгарган госсипол соф госсиполга қараганда унча заҳарли бўлмаганлиги учун чигитдан ёғ олиш нинг ҳозир қабул қилинган технологияси госсиполни оқсил билан бириктириб, заҳарсиз формага айлантиришга асосланган.

Кейинги йилларда академиклардан О. С. Содиқов, В. П. Ржехин ғўзапоя илдизи пўстлоғидан ва пахта ёғидан соф ҳолдаги госсипол ажратиб олиш усулларини таклиф қилдилар. Ржехин нинг олиб борган ишлари натижасида шу нарса маълум бўлдики ҳар хил оксидловчи моддалар, шу жумладан, ҳаво кислороди ҳам госсипол билан реакцияга киришиб, ундаги альдегидли ва кислотали фенол группаларини камайтиради, натижада унинг молекуляр оғирлиги ортиб, қора рангли ва ишқор билан реакцияга кириша олмайдиган янги моддалар ҳосил қилади. Бундай ўзгарган госсипол қора ёғни оқлаш вақтида унинг таркибидан осонликча чиқиб кетмайди.

Ўзгармаган госсипол эса ишқор билан бирикади ва Адамс фикрича, қуйидагича реакция боради:



Натижада ҳосил бўлган госсиполятлар сувда яхши эрийди ва ёғдан осонлик билан ажралиб чиқиб, соапстокка ўтади. Агар ёғ юмшоқ режимда олинган бўлса, осон оқланади.

Соф госсипол ёғ мисцелладан бир неча усул (хом мағиз янчилмасини экстракциялаш, буранинг сувли эритмаси билан таъсир қилиш ва ҳоказо усуллар) билан ажратиб олинади. Энг арзон ва осон усуллардан бири антранилат кислота билан ажратиб олиш усулидир. Бу кислота госсипол ва унинг баъзи бирикмалари билан реакцияга киришиб, ёғда эримайдиган, зарғалдоқ (тўқ сариқ) рангли диортокарбоксианило-госсипол (антранилат госсипол) ҳосил қилади. Ёғдан госсиполни ажратиб олиш учун антранилат кислотани ёғ суспензияси (ёки кукуни) шаклида (ёғдаги 1,0% госсиполга 0,53% қўшиб) аралаштиргичда аралаштирилади. Антранилат кислота 60° ли иссиқ ёғда эрийди. Сўнг мисцелла 80—85° гача қиздирилади. Орадан 1 соат вақт ўтгач, ёғ 20—30° гача совитилади, таркибидаги антранилат госсипол чўкади. Чўкма центрифуга ёки сузиш йўли билан ёғдан ажратилади. Унинг намлиги 0,3% ва ёғлилиги 60% бўлади. Бундаги қолдиқ ёғ бензин билан ажратиб олинади. Ҳосил бўлган госсипол қуритилиб, йиғиб олинади.

Госсиполдан тозаланган ёғ рафинация цехига юборилади. Бу усул ёғ ишлаб чиқариш процессида уни бир йўла оқлаб чиқаришга имкон беради. Концентрацияси 35—40%, кислота сони 3,0—3,5 мгр КОН бўлган мисцелла 66—69° да 1 л 88 граммли ишқор эритмаси билан оқланганда, яхши натижа беради.

Госсиполи ажратиб олинган ёғ оқланганда, сифати яхшиланганлиги ва исрофгарчиликнинг камайганлиги аниқланди. Госсиполи бор қора ёғ оқланганда тоза ёғ чиқиши 92,5—93,0% бўлса, госсиполсиз ёғ оқланганда 97,5—98,0% ни ташкил этади.

ШРОТНИ САҚЛАШ

Шрот (майда кунжара) асосан механизациялаштирилган омборларда сақланади. Цехдан чиқаётган шротнинг температураси 100—105°, намлиги 2—3% бўлади. Агар унинг температураси пасайтирилмаса, омборда пўпанак босиб ёки қизиб (куйиб) кетиши мумкин. Агар у узоқ муддат сақланадиган бўлса, аввал майдаланади, сўнг сув пуркаб, оптимал иссиқликда омборга жўнатилади.

Махсус намловчи аппарат патрубкалар воситасида 150 мм баландликдаги водопровод трубасига уланган форсункалар орқали шротга 161,2—202,66 кг/м^2 босимда сув пуркайди. Сув шротни совитиши билан бирга, унинг намлигини 2—3% оширади. Форсункалар бир-биридан 20 мм масофада ўрнатилиб, шнек ўқининг айланиш томонига қаратиб жойлаштирилади.

Шрот сақланадиган омборнинг томи ва деворлари бутун, таги текис, эшиги зич ёпиладиган бўлиши керак. Шротга шиша синиқлари тушмаслиги учун деразасига (ички томондан) тўр тутиб қўйиш керак. Ёмғир суви йиғилиб қолмаслиги учун омбор атрофига ариқчалар қазилади. Поли шамоллатиб турилади.

ЧИГИТДАН КОМПЛЕКС ФОЙДАЛАНИШ

Ёғли хомашёни қайта ишлашда инженер-техник ходимлар ва шу соҳада илмий-тадқиқот ишлари олиб бораётган олимлар олдида уруғлардан комплекс равишда фойдаланиш вазифаларини ҳал этиш масалалари туради. Маълумки, пахта асосан толасидан газлама тўқиш учун экилиб келинган. Шунинг учун ҳам кўп вақтларгача унинг чигитига «саноат чиқиндиси» деб қаралиб, унинг ёғини кўпайтириш устида селекция ишлари олиб борилмаган.

Бутуниттифоқ ёғ-мой илмий-тадқиқот институти (ВНИИЖ) да олиб борилган ишлар натижасида чигитдан комплекс равишда фойдаланилган вақтда ундан турли маҳсулотлар олиш мумкинлиги аниқланди. Чигитдан комплекс равишда фойдаланиш ВНИИЖ тавсия этган схемада кўрсатилган (95-расм). Ҳозирча бу схема саноатга тўлиқ татбиқ этилмаган бўлса-да, келгусида унга асосланиб, чигитдан комплекс равишда фойдаланиш йўлларини такомиллаштириш мумкин.

Автомашина ёки вагонларда заводга келтирилган чигит *(1, 2)* пневмобўшатгич *(3)* ёрдамида омборга жўнатилади. Вагон (ёки автомашина) дан чуқурликка туширилган чигит механизмлар ёрдамида омбор *(4)* га жўнатилиб, ундан таъминлагич *(5)* орқали цехга узатилади. Цехда чигит тўр элак (*6*) ли ва пневматик *(7)* машиналардан ўтиб, йирик-майда органик ҳамда минерал чиқиндилардан тозаланади. Намлагич аппарат *(8)* да намлиги нормаллаштирилгандан кейин гуллер *(9)* да майдаланади ва вибратўрли сепаратор *(11)* да мағзи шулхадан ажратилгач, вальцовка *(13)* да эзиш учун жўнатилади, агар шулхаси бўлса, иссиқ буғ (сув) билан намловчи аппарат *(12)* га юборилади. Чигит шулхадан ажратилмай ишлатилса, уни бевосита оғир вальцовка *(10)* га узатиш мумкин.

Вальцовкадан чиққан янчилма қозонларда қовурилади, форпресс *(14)* да ёғи олинади. Аралаштиргич аппарат *(15)* да форпрессдан чиққан ёғ антранилат кислота билан аралаштирилади, сўнгра реактор *(16)* га тушади, у ерда ёғдаги госсипол антранилат кислота билан реакцияга киришиб, антранилат госсипол ҳосил қилади. Шундан сўнг антранилат госсипол вакуум фильтр (*17*) да ёғдан ажраб, гидролиз аппарати (*18*) да соф госсипол ва антранилат кислота ҳолатига қайтади.

Госсиполдан тозаланган форпресс ёғи гидрататор *(18)* да сув таъсирида фосфатидлардан ажралади. Ҳосил бўлган фосфатид эмульсияси тиндирувчи аппарат (*19*) да ва шнекли гирдоб машина (*20*) да сувсизлантирилиб, фосфатид шаклида махсус аппарат (*52*) да шротга қўшилади ва қопланиб сотишга жўнатилади.

Фосфатидлардан тозаланган ёғ ишқор билан оқлаш учун насослар ёрдамида аралаштиргич аппарат (*21*) га ҳайдалади. Оқлаш процесси тугагач, ёғ сепаратор (*22*) да соапстокдан ажраб, ювиш аппарати (*23*) да совун парчаларидан тозаланади ва қуритиш аппарати (*24*) га юборилади. Узлуксиз ишловчи резодоратор *(25)* да ҳидсизлантирилиб, омборга узатилади. Сўнгра бу ёғ суюқ ва қуюқ қисмларга ажратилади, суюқ қисми (салат мойи) консерва пишириш ва ошхоналарда салат тайёрлаш учун, қуюқ қисми эса нон-кондитер саноатида ишлатилади.

Пахта ёғини суюқ ва қуюқ қисмга ажратиш *демаргаризация* деб аталади. Бу процесс кристалловчи аппарат (*27*) да ёғни совитиш йўли билан олиб борилади. Совиган ёғнинг қуюқ (пальмитин) қисми чўкиб қолгач, фильтрда суюқ қисми сузилади ва дезодоратор *(29)* да ҳидсизлантирилгач, насос ёрдамида савдо бакига ҳайдалади. Қуюқ қисми (пальмитин) гидрогенлаш учун аппарат (*79*) га юборилади ва ишқор билан тозалангандан кейин, дезодоратор (*80*) да ҳидсизлантирилиб, кондитер фабрикаларига жўнатилади.

Сепаратор (*22*) да ёғдан ажралиб чиққан соапсток (*23*) ундаги совунланган сув билан бирга аппарат (*38*) га тушиб, ишқор билан қўшимча равишда совунлаштирилади; шундан сўнг олтингугурт кислота билан ёғ кислоталарга парчаланади. Ҳосил бўлган ёғ кислоталар аппаратлар (*39, 40*) да дистилляцияланиб, бак

(41) га йиғилади. Бу бакдан совун пишириш цехига ёки мочевина билан фракциялаш аппарати *(42)* га юборилиб, бу процессда ҳосил бўлган қаттиқ ёғ кислоталар совун пиширишга, суюқ қисми эса алифмой чиқарадиган аппаратлар *(44—45)* га юборилади. Соапстокни парчалашдан чиққан гудрон аппарат *(46)* да уайт-спирит билан аралаштирилса, машинасозлик саноатидаги қуйма ишларда, йўл-бинокорликдаги асфальт сифатини яхшилашда, буюмларни ўт (олов)га чидамли қилиш ва бошқа бир қанча мақсадларда ишлатиш мумкин бўладиган аралашма ҳосил бўлади. Форпресс агрегати *(14)* дан чиққан кунжара тегирмон *(59)* дан ўтиб, экстрактор *(47)* га тушади, бу ерда ёғсизлангач, фосфатид эмульсияси билан аралаштирилиб, шнекли буғлатгичдан ўтказилади. Бу ерда бензинини йўқотиб, аппарат *(60)* да намлиги нормаллаштирилгандан кейин, аппарат *(52)* да форпресс ёғидан чиққан фосфатид билан бойитилади ва омбор *(61)* га жойланади.

Экстрактор *(47)* дан чиққан мисцелла дастлабки дистиллятор *(48)* га тушиб, 40—60% гача қуюқлантирилгач, аппарат *(49)* да антранилат кислота билан аралаштирилади ва реактор *(50)* га берилади. Ҳосил бўлган антранилат кислота вакуум фильтр *(51)* да сузилиб, мой қолдиғидан тозаланади. Мисцеллада оқлаш учун у аввал 35—40% гача суюлтирилиб, сўнг тозаланади.

Госсиполсизлантирилган мисцелла гидрататор *(53)*га тушиб, фосфатидлардан озод бўлгач, ишқор билан оқлаш учун аппарат *(56)* га ҳайдалади. Фосфатид эмульсияси тиндирувчи аппарат *(54)* дан ўтгач, шрот қуритувчи аппарат *(55)* га тушади ва унда шротга қўшилади. Соапсток эса тиндирувчи аппарат *(57)* да мисцелладан, бошқа аппарат *(58)* да бензиндан тозалангач, ишқор билан қўшимча совунсизлантириш ва олтингугурт кислота билан парчалаш учун аппарат *(38)* га ҳайдалади. Соапстокдан олинган ёғ кислоталар юқорида айтиб ўтилган, яъни форпресс ёғини оқлаш усулидаги схема бўйича ишлатилади.

Оқланган ёғ дезодоратор *(38)*да тозаланиб, демаргаринизациялаш учун аппарат *(62)* га ўтади. Ҳосил бўлган суюқ ва қуюқ қисмлар алоҳида-алоҳида дистилляторлар *(63* ва *64)* да тозаланади. Мойнинг суюқ қисми аппарат *(65)* да ҳидсизлантирилиб, салат мойи ишлатувчи корхоналарга юборилади. Қаттиқ (қуюқ) ёғ эса аппарат *(79)* да гидрогенизациядан ўтиб, дезодоратор *(80)* да ҳидсизлантирилгач, нон ва кондитер саноатига жўнатилади.

Агар экстракциялаш йўли билан олинган ёғ демаргаринизация аппаратидан ўтмаса, бевосита гидрогенлаш учун автоклав *(68)*га ҳайдалади. Бунда ҳосил бўлган озиқ-овқатга яроқли саломас аппарат *(33)*да ҳидсизлантирилиб, сўнг маргарин цехига, озиқ-овқатга ярамайдиган техника саломаси эса ажратишга юборилади. Гидрогенлашдан ташқари, ёғни переэтерификациялаш ҳам мумкин. Бу процесс аппарат *(31)* да боради. Переэтерификацияланган ёғ дезодоратор *(66)* да ҳидсизлантирилиб, маргарин цехига ёки парчаланиб (ажратилиб), узлуксиз ишловчи фильтр

(*32*)да сузилгач, юқорида кўрсатилган схема билан ишлатишга узатилади. Техник саломас эса автоклав (*34*) да ажратилади. Ионланган сиранчлар ёрдамида аппарат (*81*) да глицерин сувдан тозаланади; узлуксиз ишловчи аппарат (*37*)да батамом сувсизлантирилади. Бу усулда олинган глицерин фармацевтика саноатида ишлатилади.

Техник саломас совун пишириш учун аппарат (*35*)да кальцийли ва каустик ишқорлар билан аралаштирилади, ҳосил бўлган совун вакуум аппарат (*36*)да қуритилади, совитилади, кесилади ва яшикларга солиниб, савдо ташкилотларига жўнатилади.

Ёғ кислоталарга кальцийли ишқор билан таъсир этилганда ҳосил бўлган CO_2 газголдер (*77*) га ўтиб, сўнгги компрессор (*78*)да зичлаштирилгач, қуруқ муз ҳолатда ташкилотларга сотилади. Юқорида айтилганидек, дезодорация қилинган форпресс мойи, озиқ-овқатга яроқли саломас ва переэтерификациядан ўтган мой маргарин ишлаб чиқариш учун хомашё бўлади.

Маргарин мураккаб линияда ишлаб чиқарилади. Линиянинг асосий жиҳозларидан автоматлаштирилган дозаловчи (*26*), гомогенизатор (*71*), эмульсия совитгич (*72*), тайёр маҳсулотни қадоқлагич (*74*), қоғозга ўрагич (*75*) ва маркировка қиладиган автомат (*76*) ларни кўрсатсак бўлади. Антранилат госсипол фильтрлар (*17* ва *51*) да сузилиб олингач, аппарат (*82*) да гидролизланади ва ҳар хил эҳтиёжлар учун ишлатилади.

ЁҒ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ САНОАТИДА ҲИСОБ-КИТОБ ВА КОНТРОЛ ИШЛАРИ

Коммунистик партия ва Совет ҳукумати халқ фаровонлигини янада ошириш мақсадида озиқ-овқат саноати ходимлари олдига маҳсулот ишлаб чиқаришни янада кўпайтириш, унинг сифатини яхшилаш, исрофгарчиликка йўл қўймаслик учун ҳисоб-китоб ва контрол ишларини тўғри йўлга қўйиш зарурлигини асосий вазифалардан бири қилиб қўйди. Бу вазифаларни бажариш учун ёғ заводларида ҳам ҳар бир тонна хомашёдан қанча тайёр маҳсулот ва қанча чиқинди чиқишини ҳисоблаб бориш, уларнинг сифатини текшириб туриш керак. Кирим ва чиқим ҳисобини йил охирида бухгалтерия ходимлари баланслаб чиқади. Дастлабки ҳисоб-китоб завод (комбинат)нинг бош бухгалтери раҳбарлигида цех, станция, омбор ва участка бошлиқлари томонидан олиб борилади. Уларнинг қўлида ҳисоб дафтар (китоб)лари бўлади. Шу ҳисоб дафтарларидаги маълумотлар давлат томонидан тасдиқланган форма бўйича вақт-вақти билан бош бухгалтерга ёзиб берилади.

Ҳисоб иши қуйидагича бошланади: завод (комбинат)га келган хомашё (ёрдамчи материаллар) аввал тарозида тортилади ёки доналаб санаб қабул қилинади. Тарози ва бошқа ўлчов асбоблари йилига бир марта СССР Министрлар Советининг Давлат стандарт комитети вакиллари томонидан текширилиб, тамға босилади. Қабул қилинаётган хомашё, ёрдамчи материаллар,

тайёр ва ярим тайёр бўлган маҳсулотларнинг фақат миқдори эмас, балки сифати ҳам текшириб турилади. Бу иш асосан лабораторияда бажарилади.

Хомашё (уруғ), ҳар қайси цехдан чиқаётган ярим фабрикат ва тайёр маҳсулот ўзига хос сифатларга эга бўлиши керак. Агар технология процесси тўғри олиб борилса, ҳар қайси участкадаги маҳсулот ўзига хос кўрсаткичларга жавоб берадиган бўлиб чиқади.

Технология процессининг қандай бораётганлиги ўлчов-контрол асбоблари ёрдамида текшириб турилади. Текшириш усуллари жуда хилма-хил.

Ҳар қайси саноатнинг асоси унинг хомашёси ҳисобланади. Тайёр маҳсулот *товар* деб аталади. Ёғ саноатининг товари ёғдир. Шунинг учун аввал заводга келган хомашёдан қанча ёғ олиш мумкинлигини ҳисоблаб чиқиш керак. Бунда одатдаги аналитик усуллар билан ёғли хомашёнинг ёғлилигини аниқлаш учун органик эритувчи (бензин ва бошқа)ларда эрийдиган соф, сувсизланган липидлар ҳам ҳисобга олинади. Бундай липидлар заводдан чиқаётган тоза ёғдан ўз таркиби бўйича ажралиб туради.

Уруғдан лаборатория шароитида ёғ ажратиб олишда оқсил билан боғланган фосфорли бирикмалар бензинда эримаганлиги учун ёққа ўтмайди. Лекин завод шароити лабораториядан фарқ қилганлиги, фосфатидлар ёғга ўтиб қолганлиги учун уруғнинг ёғлилигини тўғри ва аниқ белгилаб бўлмайди.

Уруғнинг таркиби ва ёғ олиш усуллари ҳам ёғ таркибида фосфатидлар кўп-оз бўлишига таъсир этади (17-жадвал).

17-жадвал

Олиниш усулларига кўра ёғ таркибидаги фосфатидлар миқдори (ВНИИЖ маълумоти)

Ёғлар	Фосфатидлар миқдори (%)			
	лабораторияда экстракциялаганда	форпрессда ва экстракциялаб олинган ёғлар аралашмасида	заводда экстракциялаш йўли билан олинган ёғда	шнек-прессда олинган ёғда
Пахта ёғининг I, II, III сорти	0,5—0,7	1,9—2,1	—	1,0—1,8
Ловия (соя) ёғи	1,25—2,5	—	2,0—3,0	2,5—3,5
Кунгабоқар ёғи	1,0—0,5	0,8—0,9	—	0,7—0,8
Зиғир ёғи	0,0—0,3	—	—	0,4—0,8

Лаборатория шароитида олинган ёғда сув бўлмайди; заводдаги оқланмаган ёғда 0,2% гача сув бўлиши мумкин. Заводда олинган ёғда совунланмайдиган моддалар кам бўлса, лабораторияда экстракцияланган ёғда кўпроқ бўлади.

Сифати бузилган хомашёни экстракциялашда ҳам ҳақиқий ёғлилик аниқ бўлмайди, чунки бузилган уруғдаги глицеридлар

ва соф ёғ кислоталар оқсиллар билан бирикиб, органик эритувчиларда эримайдиган липопротеидлар ҳосил қилади.

Уруғларнинг химиявий хоссалари, заводдаги технологик процесслар ҳар хил бўлганлиги сабабли хомашёнинг ёғлилиги ҳам турлича бўлиб, кўпинча уруғдаги ҳақиқий ёғ миқдорини ифодаламайди. Шунинг учун баъзан ёғ балансидаги кирим ва чиқим рақамлари бир-бирига мос келмай қолиши ҳам мумкин (ортиб кетади ёки етмай қолади). Тарозилар тўғри кўрсатмаганда ҳам фарқ катта бўлиши мумкин. Шуларни, албатта, текшириб туриш керак.

Уруғларни сersув ва юқори температура шароитида пресслаб ёғ олишда ёғ таркибидаги бошқа аралашмалар ҳисобига ёғ миқдори кўпайгандек бўлиб кўринади. Шунингдек, липидлар билан оқсилларнинг қўшилиши ҳисобига ёғ миқдори Сокслет аппаратига қараганда камроқ бўлиб ҳам чиқади. Натижада баланс тўғри келмай қолади. Бундай вақтда ҳақиқий ёғлиликни топиш учун ёғ таркибидаги сувни ва идиш тагида қоладиган қуйқани ҳисобга олиш керак. Экстракциялаш усули билан ёғ олишда, уруғларнинг ёғлилигини аниқлаш учун ёғнинг намлигини, фосфатидлар миқдорини ҳам ҳисобга олиш керак.

Қуйида пресслаш ва экстракциялаш усулида ёғ олинадиган заводларда хомашёнинг ёғлилигини ҳисоблаш йўллари билан танишиб чиқамиз.

ЧИГИТНИНГ АНАЛИЗИ

Чигитга аралашган чиқиндиларнинг миқдорини аниқлаш. Чигитнинг ифослиги — унга аралашган ёғли, ёғсиз ҳар хил органик ва анорганик чиқиндилар миқдорининг процент ҳисобидаги ифодасидир. Чигитнинг ифослигини аниқлаш учун: а) минерал чиқиндилар (қум, тупроқ, чанг) миқдори; б) органик чиқиндилар (барг, хас-чўп) миқдори; в) пуч, чақилган мағзи айниб (қорайиб) қолган чигит, ўлик чигит ва мағиз майдаларининг миқдори ҳисоблаб топилади.

Бунинг учун вагон, автомашина ёки омбордан олинган чигит намунаси диагонал усулида бўлингандан кейин, тарозида 500 г намуна тортиб олинади. У кўзлари 3 ×3 мм ли элакда эланади. Элакдан ўтган чиқиндилар тоза, қуритилган ва тортилган бюксга солиниб, яна тарозида тортилади ва миқдори аниқланади. Элакда қолган чигитни тоза оқ қоғозга тўкиб, аралашган майда тош, пўчоқ, барг ва элакдан ўтмаган бошқа чиқиндилар пинцетда териб олингач, чигит 0,01 аниқликкача тортилади.

Минерал ва органик чиқиндилар миқдори қуйидаги формуладан топилади:

$$X_1 = \frac{A_1 \cdot 100}{P_1},$$

Бу ерда: A_1 — органик ва минерал чиқиндилар миқдори (г); P_1 — чигит намунасининг оғирлиги (г).

Элакдан ўтган чигит намунасидан 100 дона (50+50) намуна олиб роса 0,01 г аниқликкача тортилгач, иккала бўлак чигит мағзи бузилган чигит миқдорини аниқлаш учун анализ қилинади. Бунинг учун ҳар битта чигит пичоқ билан иккига бўлинади ва мағзининг рангига қараб қуйидаги группаларга ажратилади:

1. Стандарт талабларига жавоб берадиган шу (I—II, III—IV) сорт чигит мағзининг рангига мос келган группа;
2. Мағзи қорайиб қолган группа;
3. Пуч чигит группаси;
4. Қуриб қолган чигит группаси;
5. Эзилган, чақилган, ичида яримта мағзи қолган чигит группаси.

Иккинчи ва бешинчи группадаги чигитни қўшиб тарозида тортгач, тубандаги формулага мувофиқ ёғли чиқиндиларнинг миқдори аниқланади:

$$X_2 = \frac{a_2\,(100-X_1)}{P_2},$$

бу ерда: a_2 — ёғли ва органик чиқиндилар миқдори (г); P_2—100 дона чигитнинг вазни (г).

Учинчи ва тўртинчи группадаги чигитни қўшиб, процент ҳисобидаги вазни (X_3)ни қуйидаги формуладан топиш керак:

$$X_3 = \frac{a_3(100-X_1)}{P_2},$$

бу ерда a_3 — пуч ва куйган чигит вазни (г); P_2—100 дона чигитнинг вазни (г).

Чигитдаги чиқиндилар миқдори:

$$X = X_1 + X_3,$$

бу ерда: X_1 — минерал ва органик чиқиндилар миқдори (%); X_3 — пуч ва куйган чигит миқдори (%).

Ҳар қайси намуна (C_1 ва C_2) учун умумий ифлосланиш қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$C_1 \quad \text{ва} \quad C_2 = X + \frac{X_2}{2},$$

бу ерда: X — ёғсиз чиқинди миқдори (%); X_2 — ёғли чиқинди миқдори (%).

Ерёнғоқ, зиғир, кунгабоқар, ловия, канакунжут уруғларининг ифлослигини аниқлаш учун намуна навескасини камайтириш ҳам мумкин (ерёнғоқдан 200 г, кунгабоқар, ловия, зиғир, канакунжутдан 100 г дан олинади).

Намунани чинни косачага солиб, 0,01 г аниқликкача тортилади, сўнгра ҳар қайси уруғ ўзига хос тешикли сим элакдан ўтказилади. Элакдан ўтган уруғлар тахтача устига ёйилиб тозаланади ва анорганик чиқиндилар алоҳида, ёғли ва органик чиқиндилар алоҳида тортилиб, уларнинг процент миқдори топилади.

Агар заводга келтирилган уруғларни анализ қилиш керак бўлса, бунда ҳам юқоридаги усулда иш олиб бориб, органик ва анорганик чиқиндилар умумий миқдорининг процент ҳисоби топилади. Бу топилган миқдорлардан ишлатилаётган уруғ ёғлилиги жиҳатдан қайси сортга киришини аниқлаш ва хомашё балансини тузиш учун фойдаланилади.

Чигит (ёғли бошқа уруғлар)нинг намлигини аниқлаш. Чигит (умуман, ёғли уруғлар)нинг намлиги уларни узоқ муддат сақлаш олдидан ва зарур бўлса, цехга узатиш олдидан аниқланади. Намликни аниқлашдаги асосий усул бюксга солинган уруғни СЭШ-1 маркали қуритиш шкафига жойлаб, 130° да 40 минут давомида қуритишдан иборат. Намлик қуйидаги формулага мувофиқ процентларда аниқланади:

$$X = \frac{(a_1 - a_2) \cdot 100}{a_1 - б},$$

бу ерда a_1 — бюксга солинган чигитнинг дастлабки вазни (г); a_2 — қуригандан кейинги вазни (г); $б$ — бўш бюкснинг вазни (г).

Заводга қабул қилинган чигитнинг ва ёғли уруғларнинг намлигини аниқлаш учун олинган намуна қуритиш шкафида 105—110° да оғирлиги доимий бўлгунча қуритилади.

Чигитнинг қолдиқ момиғини аниқлаш. Заводга келтирилган чигитнинг қолдиқ момиғи бор-йўқлиги текширилади ва миқдори аниқланади. Бунинг учун намунадан химиявий ёки механик усулда момиқ ажратиб олинади.

1) момиқ химиявий усулда ажратилганда намуна тарозида тортилади, устидаги момиғи хлорид кислота (HCl) билан куйдирилади ва қуйидаги формулага мувофиқ момиқ қолдиғи топилади:

$$X = \frac{a \cdot 1{,}06}{P} \cdot 100,$$

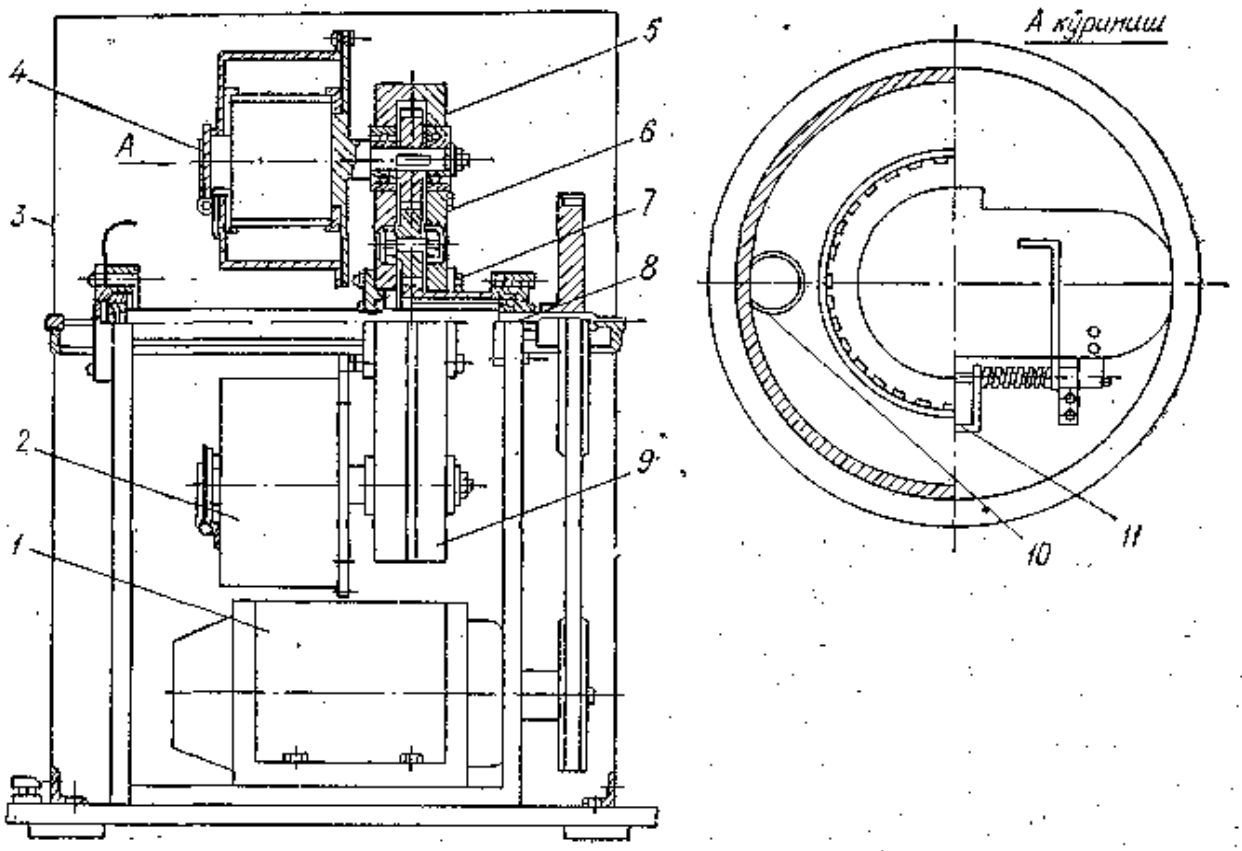
бу ерда: a — момиқнинг вазни (г); 1,06 — тузатиш коэффициенти; P — чигитнинг вазни (г).

2) момиқ механик усулда ажратилганда у чигитдан АОС асбобида (96-расм) юлиб олинади ва қуйидаги формулага мувофиқ қолдиғи топилади:

$$X = \frac{a \cdot 100}{P},$$

бу ерда: a — чигитдан юлиб олинган момиқнинг вазни, (г); P — чигит намунасининг вазни (г).

Пўчоқ миқдорини аниқлаш. Кунгабоқар ва ловия пўчоғининг миқдорини аниқлаш учун 10 г, канакунжутдан 15 г намуна олиб, сим тўр элакдан ўтказилади. Элакда уруғ билан қолган йириқроқ хас-чўпни олиб ташлаб, уруғни тортиш керак. Сўнг уруғнинг мағзини синдириб, пўчоғидан ажратиб, мағизни ва пўчоқни алоҳида-алоҳида тортиш керак.



96- расм. АОС маркали момиқ ажратиш асбобининг схемаси:

1 — электр мотор; *2* — иш барабанлари; *3* — ғилоф; *4* —!барабан қопқоғи; *5*, *6*, *7* — шестерняла р; *8* — ўқ; *9* — редуктор; *10* — момиқ қутичалари; *11* — тўр.

Пўчоқ миқдорини қуйидаги формулага мувофиқ процент ҳисобида аниқлаш керак:

$$X = \frac{(P-a)\cdot 100}{P},$$

бу ерда: P — уруғ навескаси (г); a — мағизнинг вазни (г).

Чигитдаги шулха миқдорини аниқлаш учун 50 дона чигитни тарозида тортиб, ҳар битта чигитни иккига бўлиш (кесиш) керак. Шулхаси ва мағзини алоҳида-алоҳида тортиб, уларнинг вазнини формулага қўйиб, шулханинг процент миқдорини топиш мумкин:

$$X = \frac{100\cdot a}{P},$$

бу ерда: а — мағзнинг вазни (г); Р — чигит навескаси (г).

Шулха миқдори:

$X_1 = 100 - X$; бу ерда: X_1 — чигит мағзининг процент миқдори.

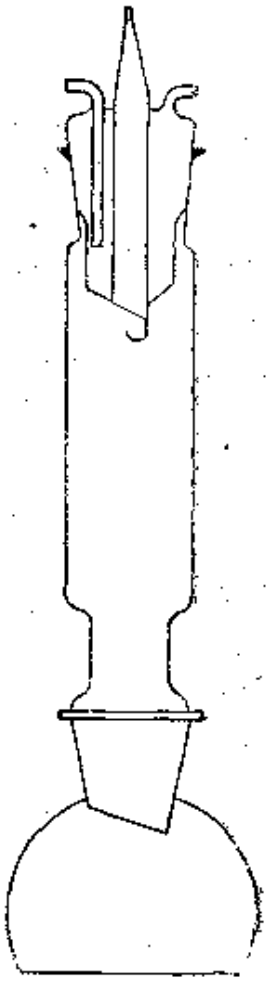
Уруғларнинг кислота сонини аниқлаш. Уруғларнинг кислота сонини аниқлаш учун 10 г уруғни янчиб, Сокслет аппаратида бир соат давомида эфир билан экстракциялаш керак. Чигит учун петролейн эфири ишлатилади, экстракциялаш 2 соат давом этади.

Кислота сони (К. С.) қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$\text{К.С.} = \frac{a\cdot 5{,}611}{P}K,$$

Бу ерда: a — соф ёғ кислоталарни нейтраллаш учун сарфланган 0,1 нормал ишқор миқдори (мл); P — ёғнинг вазни (г); K — КОН нинг 0,1 нормал титрига тузаткич коэффициент; 5,611-ишқорнинг 0,1 нормал эритмасининг титри.

Уруғларнинг ёғлилигини аниқлаш. Уруғларни эфир билан экстракциялашда чиққан ёғ ва ёғсимон моддаларнинг умумий миқдори *уруғларнинг ёғлилиги* дейилади. Уруғларнинг ботаник навига қараб улар ҳар хил усуллар билан ва ҳар хил (Сокслет, Твиссельман, Нааб ва бошқа) аппаратларда қайта ишланади (97-расм). Қисқача равишда бу усуллар билан танишиб чиқамиз.



97-расм. Нааб аппарати.

1. Зиғир, наша уруғи, горчица, индов ва шунга ўхшаш майда уруғларнинг ёғлилигини аниқлаш. Бунинг учун 30 г навеска олиб, сим тўр элакдан ўтказиб, чиқиндилари ажратиб олинади, тарозида тортилади. Тозаланган уруғни яна бир марта тортиб, иккига бўлинади; бир қисмининг ёғи, иккинчисининг намлиги аниқланади.

Ёғлилигини аниқлаш учун олинган намунани иккита бюксга солиб, тарозида тортиб, сўнг 30 минут давомида 100—105° да қуритилади. Қуриган уруғлар ҳовончада янчилади, сўнг патронга солиб, эфир билан экстракцияланади.

Экстракция тугагач, колбага йиғилган ёғ қуритилади ва қуйидаги формулага мувофиқ ёғлилик ҳисоблаб топилади:

$$X = \frac{100 \cdot (a-б)}{P},$$

бу ерда: a — колбанинг ёғ билан биргаликдаги вазни (г); $б$ — колбанинг соф вазни (г); P — уруғлар навескаси (г).

Аниқланган ёғлилик сонига қуйидаги формулага мувофиқ, чиқиндилар учун тузатиш киритилади:

$$X_1 = \frac{X \cdot (100-C)}{100},$$

бу ерда: X_1 — тозаланмаган уруғнинг ёғлилиги (%); X — тозаланган уруғнинг ёғлилиги (%); C — жами (минерал органик) чиқиндилар миқдори (%).

Олинган натижа қуруқ моддага нисбатан тубандаги формулага мувофиқ ҳисоблаб чиқилади:

$$X_2 = \frac{X_1 \cdot 100}{100-w},$$

бу ерда: X_2 — қуруқ моддага нисбатан ҳисобланган ёғлилик (%); X_1 — навесканинг намлигидаги ёғлилиги (%); w — уруғнинг навеска олинаётган вақтдаги намлиги (%).

Кунгабоқар ва ловия уруғларининг ёғлилигини аниқлаш. Бунинг учун 50—100 г навескани элаб, 100—105° да 2 соат, яъни ловияда 2—2,5%, кунгабоқар пистасида 3,5—4,0% нам қолгунча қуритилиб, сўнг янчилмаси патронга солиниб, эфир билан экстракцияланади.

Ёғ миқдори қуйидаги формулага мувофиқ процентларда топилади:

$$X = \frac{(a-б)\cdot 100}{P},$$

бу ерда: a — колбанинг вазни (уруғ билан) (г); $б$ — колбанинг соф вазни (г); P — қуриган уруғ навескасининг вазни (г).

Олинган натижа қуруқ моддага нисбатан ҳисоблаб чиқилади:

$$X_1 = \frac{X\cdot 100}{100-w},$$

бу ерда: X_1 — қуруқ моддага нисбатан ҳисоблаб чиқилганда уруғнинг ёғлилиги (%); X — нам уруғнинг ёғлилиги (%); w — тозаланган уруғнинг навеска олиш вақтидаги намлиги (%).

Канакунжут ва ерёнғоқнинг ёғлилигини анйқлаш. Бунинг учун 100—150 г намуна олиб элаб, 2—2,5% нами қолгунча 100—105° да қуритилади. Сўнг ундан 9—10 г олиб, ховончада янчилади ва янчилмани патронга солиб, 8 соат давомида этил билан экстракцияланади.

Намунанинг ва янчилманинг ёғлилигини аниқлаш билан бир вақтда намлигини ҳам аниқлаш керак.

Чигитнинг ёғлилигини аниқлаш. Чигитнинг ёғлилигини аниқлаш усули бошқа ёғли уруғларнинг ёғлилигини аниқлашдан бир оз фарқ қилади; бунда экстракциялаш учун петролейн эфири ишлатилади; фосфатидлар ва госсиполни боғлаш мақсадида чигит қиздирилади, шулхасидан ажратилади, янчилади, сўнгра экстракцияланади.

Чигитнинг ёғлилигини аниқлашнинг икки усули бор. *Биринчи усулга* кўра, ўртача намунадан 50 г чигит олиб, стол устига диагонал усулида ёйилади. Хас-чўп, тош ва бошқа чиқиндилардан тозалангандан кейин аналитик тарозида ундан 10—12 г тортиб олиниб, қуритиш шкафида бир соат мобайнида 100—105° иссиқда қуритилади. Қуриган чигит мис ховончада майдалангандан сўнг, тагига гигроскопик пахта солинган патронга тўкилади ва экстракциялаш учун Сокслет ёки Нааб аппаратига қўйилади.

Экстракторга яхши ювилиб, қуритилган бўш колба қўйилади. Холодильник орқали кичкина воронкадан Сокслет аппаратига 40—55° гача иситилган петролейн эфири қуйилади. Экстракциялаш Сокслет аппаратида 12 соат, Твиссельман аппаратида 8 соат, Нааб аппаратида 3—4 соат давом этади. Кейин эфирни ҳайдаб олиб, ёғнинг ҳақиқий вазни доимий бўлгунча қуритилади.

Ёғлилиги билан бир вақтда иккинчи намунадан фойдаланиб чигитнинг намлиги ҳам аниқланади.

Чигитнинг ёғлилиги қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$X = \frac{(а-б)\cdot 100}{P},$$

бу ерда: $а$ — колбанинг ёғи билан биргаликдаги вазни (г); $б$ — бўш колбанинг вазни (г); P — чиқиндилардан тозаланган намунанинг вазни (г); X нинг қиймати аниқлангандан кейин, чигитнинг ҳақиқий намлиги ва навини эътиборга олиб, унинг ёғлилиги топилади:

$$X_1 = \frac{X\cdot(100-C)}{100},$$

бу ерда: C — чигитга аралашган минерал ва органик чиқиндилар миқдори (%).

Шу рақам (X_1) лаборатория журналига ёзиб қўйилади.

Иккинчи усулга кўра, чигитнинг ўртача намунасидан диагонал усулида ёйиб, 50 г ажратиб олингач, у минерал ва органик чиқиндилардан тозаланади, ёғли чиқиндилар чигит намунасида қолдирилади. Сўнг намунани чинни косачага солиб 105° да 2 соат давомида қуритилгач, лаборатория асбобида янчиб, 8—10 г ни аналитик тарозида тортиб олиб, патронга жойланади. Сўнгра Сокслет, Твиссельман ёки Нааб аппаратида 100—105° да экстракцияланади. Шу билан бир вақтда бошқа намунанинг намлиги аниқланади. Бу усулда ҳам ёғлилик юқоридаги формулаларга мувофиқ аниқланади.

ШНЕК-ПРЕССЛИ ЗАВОДЛАРДА ХОМАШЁНИНГ ЁҒЛИЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ (ВНИИЖ ИНСТРУКЦИЯСИ)

Уруғларнинг ёғлилиги аниқлангач, қолган ёғ битта колбага қуйилади. Бу колбанинг оғзи пробка билан бекитилади. Ҳар декаданинг охирида колбадаги ёғ яхшилаб аралаштирилиб, эфирда эритиш йўли билан таркибидаги коллоидсимон қаттиқ моддаларнинг миқдори топилади. Ҳар ойнинг охирида, саноат-техника ҳисоби ва назарий ёғ балансини тузиш олдидан (уруғнинг ёғлилиги текшириб бўлингандан кейин) ёғдаги ўлчаб бўладиган қуйқанинг ўртача миқдори, бир ой ичида ишлаб чиқарилган ёғдаги қуйқа ва ундаги сувнинг ўртача миқдори аниқланади. Аниқланган маълумотларга асосланиб, уруғлардаги ёғ миқдори қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$M_0 = \frac{100\cdot X}{100[(Q_1+Q_2)+B]}$$

бу ерда: M_0 — ҳисобланаётган даврда қайта ишланган уруғларни товар ёғи (ҳақиқий намлик ва тозаликда, %); X — уруғлардаги аналитик йўл билан аниқланадиган ёғнинг ўртача миқдори (%); Q_1 — ҳисобланаётган давр ишлаб чиқарилган ёғдаги ўлчаб бўлади-

ган қуйқа миқдори (%); Q_2 — уруғнинг ёғлилиги топилгандан кейин қолган ёғнинг ўлчаб бўлмайдиган қуйқаси миқдори (%); B — ишлаб чиқарилган ёғнинг ўртача намлиги (%).

ЭКСТРАКЦИЯ ЗАВОДЛАРИДА ХОМАШЁНИНГ ЁҒЛИЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ

Юқорида баён этилган усуллар билан ҳар декаданинг охирида ёғлилигини топиш учун хомашёдан олинган ёғ қуйқасининг миқдоридан ташқари, яна фосфатиди ва совунланмайдиган моддасининг миқдори ҳам аниқланади. Ҳар 10 кунда заводда ишлаб чиқарилган товар ёғнинг фосфатид ва совунланмайдиган моддалар миқдори ҳам аниқланади. Ойнинг охирида юқорида айтиб ўтилган анализларнинг ўртача кўрсаткичи, товар ёғнинг бир ойлик ўртача намлиги топилади. Шу топилган маълумотларга асосланиб, бир ойда ишлаб чиқарилган товар ёғнинг миқдори қуйидаги формула билан аниқланади:

$$M_0 = \frac{100 \cdot X}{100[(Q_1 - Q_2) + B + (\Phi_1 - \Phi_2) + (h_1 - h_2)]},$$

бу ерда: M_0 — ҳисобланаётган даврда ишлатилган хомашёнинг ўртача ёғлилиги (%); X — ҳисобланаётган даврда ёғлилиги аналитик усулда топилган хомашёнинг ўртача ёғлилиги (%); Q_1 — ишлаб чиқарилган товар ёғдаги ўлчаб бўладиган қуйқа миқдори (%); Q_2 — уруғнинг ёғлилиги топилгандан кейин қолган ёғдаги ўлчаб бўладиган қуйқанинг ўртача миқдори (%); B — ишлаб чиқарилган ёғнинг ўртача намлиги (%); Φ_1 — ишлаб чиқарилган ёғ таркибидаги фосфатидлар миқдори (%); Φ_2 — уруғнинг ёғлилиги топилгандан кейин қолган ёғдаги фосфатидлар миқдори (%); h_1 — ишлаб чиқарилган ёғдаги совунланмайдиган моддаларнинг ўртача миқдори (%); h_2 — уруғнинг ёғлилиги топилгандан кейин қолган ёғдаги совунланмайдиган моддаларнинг ўртача миқдори.

ЧИГИТНИНГ ЁҒЛИЛИГИНИ ЖАДАЛ АНИҚЛАШ УСУЛИ

Анализ учун 7—7,5 г чигитни бюксга солиб, аналитик тарозида тортилади, қуритиш шкафида 105—115° да 30—40 минут давомида қуритилади. Қуриган чигит майдаланиб, чинни идишга солингач, 12—15 мл петролейн эфири билан намланади ва 105—110° да 15—20 минут давомида яна қуритилади. Сўнг у шкафдан олиниб, экстракциялаш патронига жойланади ва 40—60° иссиқда 2 соат давомида экстракцияланади. 100—105° да қуритилади; тарозида тортилиб, қуйидаги формулага мувофиқ чигитнинг ёғлилиги топилади:

$$X = \frac{(a - б) \cdot 100}{P},$$

бу ерда: a — ёғ солинган колбанинг вазни (г); $б$ — қуруқ колбанинг вазни (г); P — анализ қилинаётган чигитнинг вазни (г).

Омбордан корхонага бериладиган ёки пахта заводидан келаётган чигитнинг намлигини ҳар доим текшириб туриш керак. Бунинг учун омбор (ёки вагон, машина)нинг ҳар қайси жойидан бир нечта ўртача намуна олиб, лабораторияда стол устида яхшилаб аралаштирилади. Сўнг ҳар хил жойидан 5 г дан намуна олиб, ховончада майдаланади ва бюксга солиб, аналитик тарозида тортилади. Қуритиш шкафида 100—105° да 4 соат давомида қуритилгач (бюкслар совигандан кейин), яна тортилади. Намунанинг оғирлиги ўзгармас бир миқдорни кўрсатгач, чигитнинг ёғлилиги қуйидаги формула билан ҳисоблаб чиқарилади:

$$X = \frac{(a-б)\cdot 100}{P},$$

бу ерда: a — чигит намунасининг қуритилгунча бўлган вазни (г); $б$ — чигит намунасининг қуритилгандан кейинги вазни (г); P — намунанинг вазни (г).

КУНГАБОҚАР РУШАНКАСИНИНГ АНАЛИЗИ

Кунгабоқар уруғи (пистаси)нинг барабанли майдалаш аппаратидан чиққан (мағиз, пўчоқ, майдаланмаган бутун уруғ, ёғли гард) аралашмаси *рушанка* дейилади. Барабанли майдалаш аппарати тўғри ишлаётганлигини ва технологик процесс тўғри бораётганлигини текшириш учун рушанка анализ қилинади. Бунинг учун ундан ўртача намуна олиниб, шундан текшириш учун 25 г ажратиб олинади. Сўнг буни тарозида тортиб, ёғли чанг элакдан ўтказилади, қолган аралашма шиша тарелкага солиниб, бутун ва синиқ мағиз алоҳида-алоҳида ажратилади ва тарозида алоҳида-алоҳида тортилади. Ҳар қайсисининг вазни 100 га кўпайтирилади ва намуна вазнига бўлинади. Чиққан натижа рушанкадаги увоқлар миқдорини кўрсатади.

Норма бўйича рушанкада: ярим (оқишоқсимон) мағиз — 15,0%; бутун ва чала ёрилган уруғ — 10,0%; ёғли герд (чанг) — 8,0% бўлиши керак.

КУНГАБОҚАР МАҒЗИНИ АНАЛИЗ ҚИЛИШ

Рушанка шамол машиналарида мағиз ва пўчоққа ажратилиб, эланади. Элаш машинасидан чиқаётган мағиздан автомат ёрдамида намуна олинади. Бир сменада олинган бир неча намунани аралаштириб шундан аналитик тарозида 25 г тортиб олинади. Сўнг тешиклари 1 мм ли элакда элаб, фракциялар (пўчоқ, бутун уруғ)га ажратилади.

Пўчоқнинг миқдорини билиш учун барча пўчоқларни бирга тортиб, унинг вазни 100 га кўпайтирилади, сўнг мағзининг вазнига бўлинади. Норма бўйича прессли заводларда кунжарада қолдиқ пўчоқ 1,6%дан 3,0%гача бўлиши, экстракциялаш заводларида эса 8,0% дан ошмаслиги шарт.

ЛОВИЯНИНГ МАЙДАЛАНГАНИ (ЯНЧИЛМА)НИ АНАЛИЗ ҚИЛИШ

Ловиядан ёғ олиш учун дастлаб у тозаланади, сўнг бир жуфтли, усти тарам-тарам қилинган вальцовкада ёки гардишли тегирмонда чақилади ва элак-машинада эланади. Ҳосил бўлган маҳсулот *товар* деб аталади. Бир сменада товардан 4 марта намуна олинади. Диагонал усули билан бўлиб, кунгабоқар рушанкасининг анализи каби анализ қилинади.

Ловия экстракция усули билан ишланганда ундан барғсимон шаклга эга бўлган товар олиш, сўнг уни намлаш керак. Бундай товар тешиклари 1,3 ва 5 мм ли элакдан ўтадиган фракцияларга эга. Шунинг учун ҳар қайси фракциянинг процент миқдори аниқланади:

$$X = \frac{a \cdot 100}{P},$$

бу ерда: a — фракциянинг вазни (г); P — товар намунасининг вазни (г).

ТОВАР ЛОВИЯ ЭЛАНГАНДАН КЕЙИН ҚОЛГАН ПЎЧОҚ МИҚДОРИНИ АНИҚЛАШ

Агар ловия кунжараси нон пиширишь саноатига бериладиган бўлса, у пўчоқдан бутунлай тозаланиши керак (чунки у организм учун зараралидир). Уни анализ қилиш учун 2,5 г намуна олиб, у 0,01 г аниқликкача тортилади. Ундаги пўчоқ мағиздан (бутун ва ушалган мағиздан) ажратилади. Бутун ловиянинг пўчоғи олинади ва алоҳида тортилади ҳамда қуйидаги формула билан унинг процент миқдори аниқланади:

$$X = \frac{a \cdot 100}{P},$$

бу ерда: a — пўчоқнинг вазни (г); P — намунанинг вазни (г).

МЕЗГАНИНГ АНАЛИЗИ

Сув ва иссиқ таъсирида пишган ёғли уруғлар янчилмаси *мезга* дейилади. Қозонлардаги мезгадан 4—5 г намуна олиб, алюминий бюксга солиб тортилгач, 130—135° да 20 минут давомида қуритилади.

Ундаги сувнинг миқдори қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$X = \frac{(a-б) \cdot 100}{P},$$

бу ерда: a — мезганинг қуритишдан олдинга бюкс билан биргаликдаги вазни (г); $б$ — мезганинг қуритилгандан кейинги бюкс билан биргаликдаги вазни (г); P — намунанинг вазни (г).

Мезганинг ёғлилигини анализ қилиш учун ундан 10 г олиб, чинни ҳовончада (тоза, қуруқ қум аралаштириб) эзилади. Кейин уни экстракциялаш патронига солиб, 10—12 соат давомида экстракцияланади, сўнг одатдаги йўл билан ёғлилиги аниқланади.

ШНЕКЛИ ПРЕССДАН ЧИҚАЁТГАН КУНЖАРАНИНГ ҚАЛИНЛИГИНИ ТЕКШИРИШ

Кунжаранинг қалинлиги микрометр ёки штангенциркуль билан ўлчанади. Ҳар хил жойдан олинган 10 дона кунжаранинг ўртача қалинлиги топилади. Кунжаранинг бир хил қалинликда бўлиши экстракциялаш процесси яхши бораётганлигини билдиради.

МИСЦЕЛЛАНИНГ АНАЛИЗИ

Маълумки, ёғнинг органик эритувчилар (бензин, бензол, спирт ва бошқалар)даги эритмаси *мисцелла* дейилади. Мисцелла, асосан, таркибидаги ҳар хил механик аралашмаларнинг миқдорини ва концентрациясини аниқлаш учун анализ қилинади.

Механик аралашмаларни аниқлаш учун 25 г мисцеллани колбага қуйиб, қуруқ фильтр қоғозда сузилади. Фильтрда қолган қуйқа (фильтр билан бирга) 100—105° да қуритилади, тортилади ва қуйидаги формула билан процент миқдори топилади:

$$X = \frac{(a-б)\cdot 100}{P}$$

бу ерда: a — қуйқанинг фильтр билан биргаликдаги вазни (г); $б$ — фильтрнинг вазни (г); P — мисцелла намунасининг вазни (г). Мисцелланинг концентрацияси бир неча хил усулда аниқланади.

а) оғирлигини топиш усули. Қуритиб, вазни ўлчанган колбага 20—25 г мисцелла солинади, ундаги бензин ҳайдаб чиқарилади, қолган ёғни қуритиб, сўнг тарозида тортилади; қуйидаги формула билан мисцелланинг концентрацияси (процент ҳисобида) аниқланади:

$$X = \frac{(a-б)\cdot 100}{P},$$

бу ерда: a — ёғнинг колба билан биргаликдаги вазни (г); $б$ — қуруқ колбанинг вазни (г); P — мисцелла намунасининг вазни (г).

б) рефрактометр усули. Мисцелланинг синиш кўрсаткичи «РЛУ» ва «ИРФ-22» маркали рефрактометр ёрдамида аниқланиб, унда неча процент ёғ борлиги қуйидаги формула билан топилади:

$$X = \frac{\Delta n}{K},$$

Бу ерда: Δn — мисцелла ва тоза эритувчининг синиш кўрсаткичини уч марта ўлчаб, олинган ўртача кўрсаткич; $к$ — тоза эритувчи билан мисцелланинг синиш кўрсаткичлари фарқи (18-жадвалдан топилади).

18-жадвал

Мисцелладаги к нинг қиймати

Ҳар хил мисцелларнинг концентрацияси	к нинг қиймати	
	кунгабоқар ва ловия мисцеллалари учун	пахта чигити мисцеллалари учун
0,5—19,5	0,00070	0,00070
19,5—30,5	0,00072	0,00071
30,5—50,5	0,00072	0,00072
50,5—60,0	0,00075	0,00073
60,0—75,0	0,00076	0,00074
75,0—90,0	0,00077	0,00075
90,0—100,0	0,00078	0,00076

в) солиштирма оғирлик усули. Соф эритувчи ва мисцелланинг солиштирма оғирликлари 20° температурада ареометр ёки гидростатик тарози ёрдамида аниқланади ва қуйидаги формула билан мисцелланинг ёғлилиги топилади:

$$X = \frac{(d-d_2)\cdot 100}{(d_1-d_2)},$$

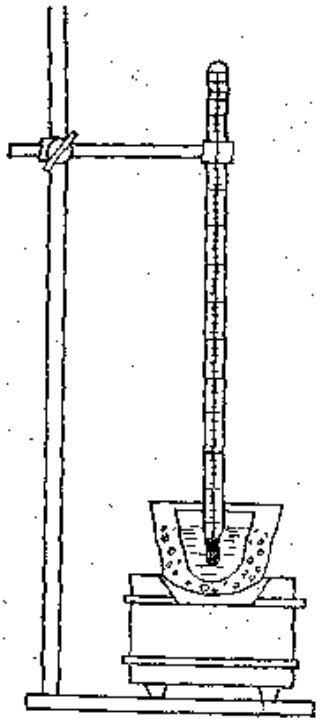
бу ерда: d — мисцелланинг солиштирма вазни (г); d_2 — соф эритманинг солиштирма вазни (г); d_1 — ёғнинг солиштирма вазни (г).

ЁҒЛАРНИНГ БИРДАН ЎТ ОЛИШ ВА АЛАНҒАЛАНИШ ТЕМПЕРАТУРАСИНИ ТОПИШ

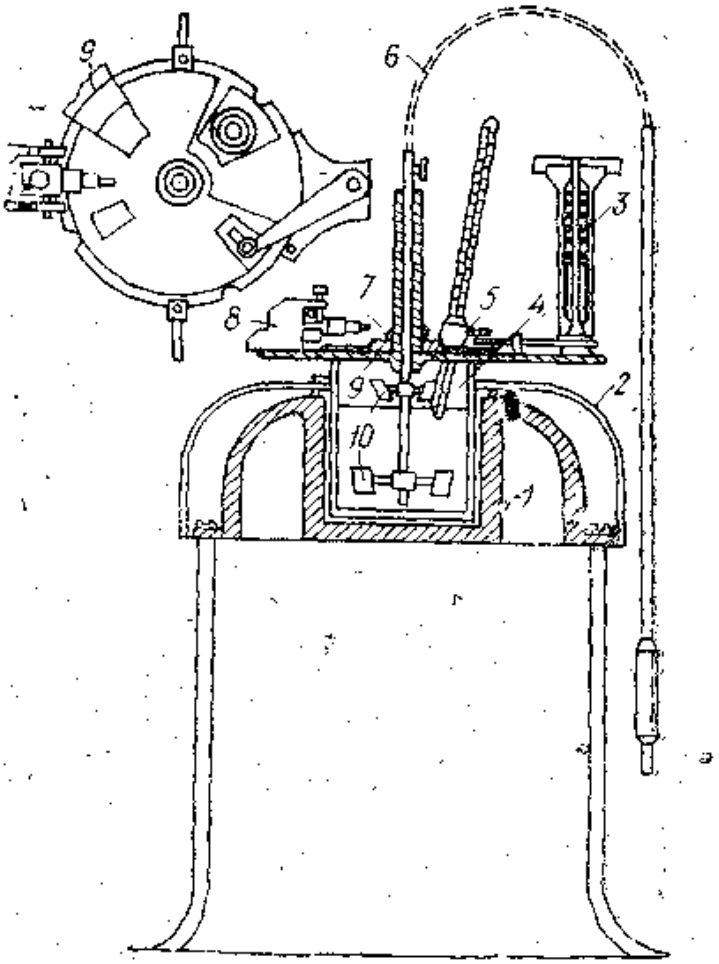
Ёғ қиздирилганда ундаги енгил учувчан моддалар атрофдаги ҳаво билан қўшилиб, аланга тегизилганда ёниб, яна тезда ўчиш нуқтаси ёғларнинг *бирдан ўт олиш температураси дейилади.* Ёғ қиздирилганда унга аланга тутилса, 5—6 секунд ёниб туриш нуқтаси ёғларнинг *алангаланиш температураси* дейилади. Бу критик нуқталарни билиш ва заводдан чиқарилаётган ёғнинг ҳужжатларига бу кўрсаткичларни ёзиб қўйиш зарур.

Одатда, ёғнинг алангаланиш температураси унинг бирдан ўт олиш температурасидан 20—60° юқори бўлади. Ёғ 210—250° гача қиздирилганда (турига қараб) унда бирданига ўт олиш нуқтаси бошланади. Агар ёғда фосфатидлар кўп бўлса, унда бензин қолган бўлса ёки ёғ узоқ сақланган бўлса, учувчан ёғ кислоталар ва бошқа моддалар миқдори кўпайиши ҳисобига бирдан ўт олиш температураси ҳам пасаяди.

Бу кўрсаткичларни аниқлаш учун бир неча хил лаборатория асбобларидан фойдаланилади. Масалан, 98-расмда Бренкенинг очиқ тигели, 99-расмда Мартено-Пенский асбоблари кўрсатилган.



98- расм. Бренкен асбоби.



99- расм- Мартене-Пенский асбоби:

1 — ҳаво ваннаси; *2*— иссиқ сақлагич ғилофи; *3*—ўт олдириш ричаги; *4* — ёғ қуйиш жойи; *5* — термометр; *6* — юмшоқ қўшилиш жойи; *7* — қўш тешикли тўсиқ; *8* — ўт олдириш асбоби; *9* — аппарат қопқоғи; *10* — қоргич.

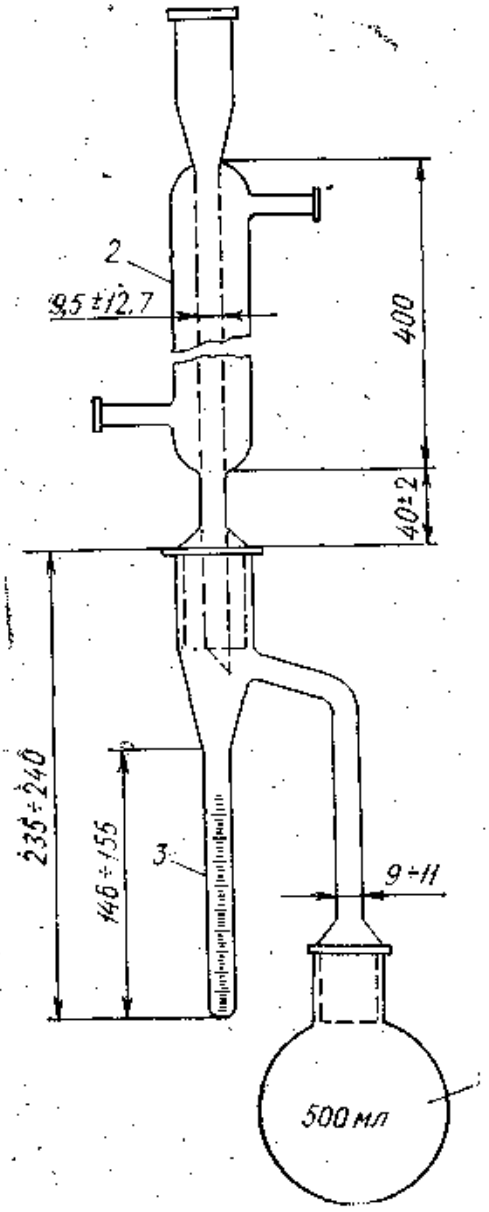
ЕҒЛАРНИНГ НАМЛИГИНИ АНИҚЛАШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ДИН ВА СТАРК УСУЛЛАРИ

Ёғларнинг намлиги Дин ва Старк ихтиро қилган аппарат ёрдамида аниқланади (*100-расм*). Бунинг учун колба (*1*) га ёғ қуйилади, унга 100 мл толуол ёки ксилол қўшиб аралаштирилади; қабул қилувчи жой (*3*) эритувчи билан тўлдирилади. Холодильник (*2*) пахта билан бекитилади. Кейин колба қиздирилади. Сувнинг миқдори 30 минут давомида бир хил сақланмагунча қиздирилиб, кейин тўхтатилади. Сўнг сув қабул қилувчи 15 минут давомида 25° ли иссиқ сувга чўктириб турилади ва ичидаги сувнинг ҳажми ўлчанади.

Ёғдаги намлик процент ҳисобида қуйидаги формуладан топилади:

$$X = \frac{v \cdot 99,7}{P},$$

Бу ерда: v — қабул қилувчи ичидаги сувнинг ҳажми (мл); 99,7— сувнинг 25 ° да бўлган зичлигининг 100 га кўпайтмаси; P — текширилаётган модданинг вазни (*г*).



100- расм. Дин ва Старк аппаратининг схемаси:

1 — туби юмалоқ колба; *2* — холодильник; *3* — қабул қилгич.

Текширилаётган модданинг намлиги қанча кам бўлса, намуна шунча кўпроқ олиниши керак. Масалан, намлиги 1% дан кам бўлса 200 г, 1—5,4% бўлса, 100 г, намлиги 5,0% бўлса 25—50 г намуна олиш керак.

ПАХТА ЁҒИДАГИ ЎЗГАРМАГАН ВА ЎЗГАРГАН ГОССИПОЛНИ АНИҚЛАШ

Бу усул магний оксиди госсиполни адсорбциялаши хусусиятига асосланган. Адсорбцияланган ўзгармаган ва ўзгарган госсиполни магний оксидидан ажратиб олиш учун, сорбентни хлорат кислотада эритиб, этил эфирда экстракциялаш керак.

Саноатда асосан икки усул қабул қилинган: анилин-пиридин ва А. Л. Маркман билан Ю. П. Залесовлар таклиф этган параанизидин усули. Қуйида ана шу усуллар билан қисқача танишиб чиқамиз.

Анилин-пиридин усули. Бунинг учун ҳажми 200—250 мл бўлган конуссимон колбага таркибида 0,5—1,0% госсипол бўлиши мумкин бўлган, сузиб тозаланган пахта ёғининг 10 г қуйилади. Агар госсипол миқдори 0,5% дан кам бўладиган бўлса, анализга 20—30 г намуна олинади.

Колбага ёғ намунасининг миқдоридан икки марта ортиқ (65—100° да қайнайдиган) петролейн эфири ва 2—2,5 мл пиридин солинади. Сўнг ҳаммасини яхшилаб аралаштириб (колбани чайқатиб), оғзи кичкина воронка билан бекитилади ва 1 соат давомида 40—60° иссиқ жойда сақланади. Бундан кейин колбанинг оғзини пробка билан яхшилаб беркитиб, то чўкинди ҳосил бўлгунча (тахминан 48 соат) қоронғи жойда сақланади. Чўкма ҳосил бўлгач, уни сузиб олиб, 100—105° да қуритилгач, 3 ёки 4-номерли ғалвирак пластинкали тигелга солиб, колбани ва чўкиндини 96° ли этил спирт ва петролейн эфирининг 1:2 ҳисобида олинган аралашмаси билан ювилади. Кейин чўкма 100—105° да қуритилади. Бир соатдан кейин тигелдаги чўкма (идиш билан) тортилади. Яна қуритилади ва 30 минутдан кейин яна тортилади. Вазни доимий бўлгунча қуритилади.

Госсипол миқдори қуйидаги формулага мувофиқ топилади:

$$X = \frac{P_1 \cdot 0,775 \cdot 100}{P},$$

бу ерда: P_1 — дианилин госсипол чўкмасининг вазни (г); P — ёғ намунасининг миқдори (г); 0,775 — госсипол билан дианилин госсиполнинг нисбатини ифодаловчи коэффициент.

Параанизидин (А. Л. Маркман ва Ю. П. Залесов) усули. Бу усулга кўра, 0,25—0,35 г ёғ намунасини 100—250 мл ҳажмли колбага солиб, устига 70 мл ацетон билан 30 мл дистилланган сув аралашмасидан 50 мл қуйилади. Оғзини пробка билан беркитиб, колбани чайқатиб, ичидаги масса яхши аралаштирилади ва 5 минут тиндирилади. Сўнгра яна аралаштирилиб, кейин қоғоз фильтр орқали сузилади.

Фильтрдан ўтган эритмадан ҳажми 25 мл ли иккита колбага 2 мл дан солиб, улардан бирининг устига сирка кислота эритмасидан 3 мл қуйиб, сўнг колбанинг ҳажмини кўрсатувчи белгигача 80% ли изопропил спирт билан тўлдирилади. Иккинчи (контрол) колбага 3 мл параанизидин эритмаси қуйилади ва иккала колбанинг оғзини пахта билан беркитилиб, температураси 60° бўлган сув ҳаммомига солиб, 30 мин иситилади. Сўнг хона температурасида совитилиб, иккала колбага ҳам маълум белгисигача 80% ли изопропил спирт қуйилади. Колбалардан алоҳида-алоҳида намуна олиб, ФЭК-М электрокалориметрда ёки СФ-4 спектрофотометрда госсипол миқдори аниқланади.

Корхонада бир суткада ишлаб чиқарилган хомашёнинг моддий баланси

Кўрсаткичлар	НД-1250 экстрактор линиясининг бир суткада чигит ишлаб чиқаришдаги иш унуми (т/сут)	
	400	340
Хомашё баланси	% / т/сут	% / т/сут
Ёғ чиқиши	17,96/71,9	17,96/61,08
Шулха чиқиши	29,73/118,9	29,73/101,08
Шрот чиқиши	46,37/185,5	46,37/157,66
Ёғ баланси:		
Чигитдаги ёғ	18,94/75,80	18,94/64,40
Форпрессдан чиққан ёғ	12,24/49,0	12,24/41,62
Экстракциядан чиққан ёғ	572/22,9	5,72/19,45
Шротда қолган ёғ	0,46/1,8	0,46/1,56
Шулхада қолган ёғ	0,48/1,9	0,48/1,63
Қобиғи чақилган чигит (т/сут)	276,44	234,97
Форпрессдан чиққан кунжара	205,96	175,07
Берилган бензин ($м^3$/соат)	11,47	9,75
Мисцелланинг қуюқлиги (%)	15,00	12,75
Мисцелланинг миқдори (т/сут)	152,56	129,68
1 т чигит учун сарфланган буғ (кг)	465,0	470,0
1 т чигит учун сарфланган электр энергия(квт/соат)	56,1	59,3
Бензин сарфи (кг/т чигит)	4,3	

Ҳозир саноат ходимлари олдида бир қанча муҳим ва актуал масалалар туради. Қуйида шулардан айримлари устида тўхталиб ўтамиз.

1. Ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг сифатини яхшилаш. Бунинг учун аввал ёғли хомашёнинг сифатли бўлишини таъминлаш керак. Ёғли уруғларнинг кислота сони 0,1 га ошганда, саноатда кўриладиган зарар бир неча юз минг сўмни ташкил этади. Уруғларнинг мағзидаги ёғни химиявий жиҳатдан бузмасдан ишлаш маҳсулот сифатининг юқори бўлишига ва таннархининг пасайишига сабаб бўлади. Уруғларнинг сифати учун курашни колхоз-совхоз далаларидан бошлаш керак. Чигит гоҳо пахта заводларида ноқулай (нам ва ифлос) шароитда сақланиши сабабли ёғ заводларига сифати бузилган, хас-хашак аралашган ҳолда келади. Сорти пасайиб, кислота сони ортиб кетгани сабабли, ундан олинадиган ёғ ҳам сифатсиз бўлади.

2. Саноатда ёғ йўқотилишига ва бошқа исрофгарчиликларга қарши курашиш. Агар бундан 15—20 йил илгари (1962 й.) тозаланган пахта ёғининг чиқиши (оқланадиган қора ёғнинг оғирлигига нисбатан) Ўзбекистонда —92,5%, Қирғизистонда — 89,8%, Тожикистонда — 90,5%, Қозоғистонда — 89,1% бўлган бўлса, 1977 йилга келиб, юқоридагига мувофиқ, 88,65%, 89,8%, 88,08%, 88,05% бўлган. Бундай аҳвол билан келишиб бўлмайди, тозаланган ёғ чиқишини кам деганда 91—93% га ошириш керак ва бу амалга ошириш мумкин бўлган тадбирдир.

3. Экстракция заводларида бензиннинг ортиқча сарфланиши ҳам диққатга сазовор масаладир. Бир тонна хомашёга (турига қараб) 3,5 дан 8,0 гача бензин сарфлаш керак бўлса, баъзи заводларда 1962 йил давомида 3,75 кг дан 14,17 кг гача бензин сарфланган. Сўнгги йилларда бу соҳада жуда катта исрофгарчиликка йўл қўйилган. 1977 йили Учқўрғон ёғ-экстракция заводида 6 кг, Денов ёғ-экстракция заводида 11,05 кг, Янгийўл ёғ-мой комбинатида 6,6 кг, Қўқон ёғ-мой комбинатида 7,7 кг, Тошкент ёғ-мой комбинатида 20,8 кг бензин сарфланган.

Хомашё нархининг планда кўрсатилганидан ошиб кетиши, асосий ва ёрдамчи материалларнинг тежалмасдан сарфланиши хар тонна ёғ таннархининг ортиб кетишига сабаб бўлади. Бу камчиликларни йўқотиш устида тинмай иш олиб борилмоқда.

4. Ёғ-мой комбинатларидаги юклаш ва юк тушириш ишларини машиналар ёрдамида бажариш ва технологик процессларни автоматлаштириш ишларига алоҳида аҳамият бериб, уларни тез фурсатда амалга ошириш керак.

Дарсликда учрайдиган баъзи мураккаб терминлар луғати

Русча	Ўзбекча
Балансир	— Пшанг
Витание	— Буралиб айланиш
Виток (шнека)	— Шнек парраги
Гранула	— Донача, заррача.
Дезодоратор	— Дезодоратор (ҳидсизлантиргич)
Жир	— Мой
Затвор	— Беркитгич, қулф
Лепестковая мятка	— Баргсимон янчилма
Масло	— Ёғ
Мезга	— Қовурилган мағиз (шулха аралаш)
Молочайка	— Ихрож (бот.)

Мятка	— Янчилма
Обрушивание, отделение от оболочки	— Майдалаш (оқлаш)
Осадок	— Чўкма
Патрубок	— Патрубка (найча)
Перфорированная	— Пармаланган
Пневморазгружатель	— Пневмобўшаткич
Питатель	— Таъминлагич
Пористый	— Ғалвирак
Приспособление	— Мослама
Разложение	— Парчалаш
Рифленая поверхность	— Тарам-тарам сатҳ
Рубашка	— Ғилоф (қозонники)
Рушанка	— Ёрма
Саморазгружатель	— Ўз-ўзидан бўшаткич
Сепаратор билами	— Саваловчи сепаратор
Скребки	— Қирғич (курак)
Смеситель	— Аралаштиргич
Сотрясательное сито	— Тебрангич элак (тўр)
Сырьё	— Хомашё
Трубка (трубочка)	— Найча (темир ёки бошқа металлдан)
Увлажнитель	— Намлагич
Угар	— Ис (ҳисоблаб бўлмайдиган чиқинди)
Чан	— Қасқон
Чанная жаровня	— Қасқонли қозон
Шелушение	— Қобиғини чақиш (гуллерлаш)
Шелушилка	— Гуллер
Шибер	— Тўсқич

АДАБИЁТ

Адамс Р. Лейсман Т. Госсипол-пигмент хлопкового семени Л., 1962.

Белобородов В. В. Основные процессы производства растительных масел. Москва, 1966.

Белобородов В. В., Пўлатов А. А., Торбин Б. Ф., Ҳалимова У. Ҳ. Поведение госсипола при получении высокопротеинового хлопкового шрота, Масложировая промышленность, № 3, 1973.

Божко М. Ф. За увеличение производства и улучшение качества семян и масла подсолнечника. Масложировая промышленность, № 1, 1976.

Брюсске Г. Д. Ойл Милл Газеттер, октябрь 1976 г. Перевод статьи «Процессы селективной экстракции с целью улучшения качества конечного продукта», стр. 8—13.

Бухарин В. В. Техника безопасности в маслобойно-жировой промышленности. Пищепромиздат, 1953.

Бухтарева Э. Ф., Белобородов В. В. Изучение возможности гранулирования сырых мяток масличных семян. МЖП № 2, 1967.

Гавриленко И. В. Оборудование для производства растительных масел. Пищепромиздат, 1959.

Гавриленко И. В. Получение хлопкового масла на экстракторах непрерывного действия. Пищепромиздат, 1955.

Гавриленко И. В. Маслоэкстракционное производство. 1960 г.

Голдовский А. М. Теоретические основы производства растительных масел. Пищепромиздат, 1958.

Зиёдуллаев Т. З. ва бошқалар. Изменение качества хлопковых семян при длительном хранении. МЖП № 8, 1971.

Исмоилов А. И., Содиқов О. С. Узбекский химический журнал, № 3, 1959.

Исҳоқов Н. И., Содиқов О. С. ЎзССР ФА докладлари, № 8.

Кинг В., Фремт В., Альттуль А. Связывание госсипола в условиях полного разрушения пигментных железок. Перевод ВНИИЖ, 1958.

Ключкин В. В. Влияние влаготепловой обработки на интенсификацию процесса экстракции масла. МЖЦ № 2, 1974.

Канцепольская Ф. М. ва бошқалар. Влияние влажности на хранение семян хлопчатника. Масложировая промышленность, № 2, 1976.

Леонтьевский К. Е. Исследование основных процессов производства растительных масел и пути их совершенствования. Автореферат на соискание доктора технических наук, 1964.

Маркман А. Л. Химия липидов. вып. I, II—АН УзССР, 1963; 1970.

Маркман А. Л., Ржехин В. П. Госсипол и его производные. М., 1965.

Масликов В. А. Примеры расчета оборудования производства растительных масел. Пищепромиздат, 1959.

Нассонов В. А. Анатомическое строение масличных семян. Пищепромиздат, 1940.

Пўлатов А. А., Торбин Б. Ф., Ҳалимова У. Ҳ. К вопросу повышения качества шрота. МЖП № 11, 1972.

Пўлатов А. А., Торбин Б. Ф., Ҳалимова У. Ҳ., Белобородов В. В Получение высокопротеинового хлопкового шрота. МЖП. Руководство по технологии получения и переработки масел, т.т. 1, 2, 1970, Ленинград.

Содиқов О. С. ва бошқалар. ДАН УзССР, № 3, 1959.

Торбин Б. Ф. ва бошқалар. Стабилизация процесса массообмена при отгонке растворителя из шрота. МЖП № 9, 1973.

Ҳалимова У. Ҳ. Ўсимлик ёғлари ишлаб чиқариш технологияси. Тошкент, 1966.

Юсупбеков Н. Р. ва бошқалар. Влияние высокой температуры и продолжительности ее воздействия на качество хлопкового масла. МЖП, № 9, 1978.

МУНДАРИЖА

Биринчи нашрига сўз боши 3
Иккинчи нашрига сўз боши 4
Кириш 5
СССРда ёғ-мой саноатининг ривожланиш тарихи 8

Ёғ олинадиган хомашёлар 11
Ёғли уруғларнинг тузилиши ва таркиби 11
Уруғларда ёғ тўпланиши 11
Ёғли уруғлар ҳужайрасининг тузилиши 13
Ҳужайралардаги ёғнинг ҳолати 14
Ҳужайралардаги сувнинг ҳолати 15
Ёғда эрийдиган моддаларнинг ҳолати 15
Ерёнғоқ 16
Горчица 16
Каноп 17
Канакунжут 17
Наша 17
Кунжут 18
Зиғир 18
Кўкнор 19
Кунгабоқар 19
Индов (рапс) 20
Ловия (соя) 20
Пахта чигити 21

Ёғли хомашёларни заводга қабул қилиб олиш 24
Ёғли уруғларни қабул қилишда хавфсизлик техникаси 34

Хомашёни сақлаш ва қайта ишлаш учун тайёрлаш 36

Уруғни қуритиш 36
Уруғларни турли конструкцияли сушилкаларда қуритиш 42
Уруғларни қуритиш процессини тезлатадиган факторлар 45
Чигитни ва ёғли бошқа уруғларни сақлаш 49
Ёғли уруғлар сақланадиган омборлар 50
Чигит ва бошқа ёғли уруғларни тозалаш 55

Тозалаш процесси ва машиналар 58

Ёғли уруғларни тозалаш асбоблари ва машиналари 59
Модернизация қилинган УОС маркали чигит тозалаш машинаси . 64
Сепаратор машиналарининг айрим турлари 67
Қуруқ ювиш машинаси (сухомойка обоечная) 70
Чўткали машина 70
Омборлар ва қуритиш-тозалаш цехларида хавфсизлик техникаси ва саноат санитарияси 72

Чигит ва бошқа ёғли уруғлар пўчоғини ажратиш ва мағзини майдалаш . 75
Қунгабоқар пистасини пўчоғидан ажратиш 77
Чигитни шулхадан ажратиш—гуллерлаш 80
Қунжарадаги оқсил (протеин) миқдорини тартибга солиш 85
Қунжара чиқиши 87
Мағизни янчиш (эзиш) 88
Майдалайдиган ва янчадиган аппаратларни ишлатишда хавфсизлик техникаси 95
Пресслаш цехида янчилмани қайта ишлаш 96
Янчилма намланадиган шнек (буғлатгич) 97
Дастлабки ёғ олиш 99
Скипин усулида ёғ олиш 99
Коваленко, Кичигин-Яковенко аппаратларида узлуксиз усулда ёғ олиш 103
Мағиз қовуриладиган қасқонли қозонлар 107
Мағизни юмшоқ усулда қовуриш 110
Мағизни қаттиқ (жёсткий) усулда қовуриш 110
Мағизни қуруқ усулда қовуриш 111
Қозонга бериладиган буғ миқдори 111
Қовурилган мағиздан ёғ олиш усуллари 116
Бир йўла ёғ олиш 116
Форпресслашда ишлатиладиган прессларр 117
МПЖ-63 маркали пресс агрегати 121
МПЖ-68 маркали форпресс агрегати 124
МП-68 маркали форпресс 124
ЕТП-20 маркали агрегат 127
ХСП-18 маркали форпресс 129
Дастлаб шнекли прессда ёғ олиб, сўнг уни экстракциялаш . . . 132
Кунгабоқар 134
Пахта ёғи олиш 137
Ерёнғоқдан ёғ олиш 137
Қунжутдан ёғ олиш 139
Зиғир ёғи олиш 140
Индов (рапс) ёғи олиш 141
Копра (кокос ёнғоғи пўстлоғи)дан ёғ олиш 142
Наша уруғидан ёғ олиш 144
Горчица уруғидан ёғ олиш 144
Ловия (соя) дан ёғ олиш 144
Пресслаш цехидаги ёрдамчи (қўшимча) аппаратлар 146
Зеерли цилиндрларни совитиш 147
Қунжарани сақлаш 147
Пресслаш цехида хавфсизлик техникаси ва саноат санитарияси қоидалари 148
Экстракциялаш 148
Экстракциялаш усули билан ёғ олишнинг қисқача тарихи . . . 148
Экстракциялашда ишлатиладиган эритувчилар 149
Экстракциялаш назарияси 152
Ёғсизлантириладиган материал (модда) ҳужайралари ичидаги диффузия 153
Экстракциялаш технологияси ва зарур ускуналар 156
Экстракторлар 157
Шнекли экстракторлар 157
Қунжара ва шротнинг ҳаракати 157
Эритувчи (бензин), мисцелла ва ёғнинг ҳаракати 157

Эритувчи, сув буғлари ва конденсатнинг ҳаракати 159
Аммиак ва совитувчи эритма (намакоб)нинг ҳаракати 160
Экстракторнинг моддий баланси 161
Минорали экстракторлар 162
Кўп босқичли суғориш усулида ишлайдиган экстракторлар . . . 162
Лентали Де-Смет экстрактори 162
Лурги экстрактори 164
МЭЗ-350 маркали экстрактор 166
МЭМ-400 маркали экстрактор 168
Чигитни шулхадан ажратиш ва янчиш аппарати 168
Мағиз учун кондиционер 169
Баргсимон янчилма тайёрлайдиган вальцовка 170
Бланшир-янчилма учун сушилка 170
Карусель типдаги экстрактор 170
Комбинация қилинган тостер 170
Ёғ олиш технологик процесси 171
Мисцеллани тозалаш 172
Мисцеллани фильтрлаш (сузиш) аппаратлари 175
Инженер Спинов фильтри 177
Патронли фильтр 178
Дистилляциялаш процесси ва дистилляторлар 179

Дистилляторнинг турлари 185

НД-1250 экстракторининг дистиллятори 185
ДС-70 ва ДС-130 дистилляторлари 188
Экстракцион-техникининг дистиллятори 190
Шрот 191
НД-1250 экстракторда ишлатиладиган шнекли буғлатгич 192
Шнекли буғлатгичнинг расчёти 194
Де-Смет (ДС-70) экстракторининг шнекли буғлатгичи 195
ДС-130 экстракторининг шнекли буғлатгичи 196
Тостер 196

Экстракциялаш цехининг қўшимча аппаратлари 197

Бензин ҳситиладиган аппарат 198
Дистиллятор учун конденсатор 201
Шнекли буғлатгич учун ишлайдиган конденсатор 202
Конденсатни совитиш аппарати (ОК-22) 202
НД-1250 экстрактори дастлабки дистилляторининг конденсатори . 204
НД-1250 экстракторининг ҳўл шрот ушлаш аппарати 204
НД-1250 экстракторининг бензин буғи конденсатини совитиш аппарати 206
Экстракциялаш цехида хавфсизлик техникаси 206
Қора ёғни тозалаш йўллари 208
Фосфатидлар 211
Гидратация 214
Фосфатидлар концентратини қуритиш аппарати 216
Пахта ёғидан госсипол олиш 217
Шротни сақлаш 220
Чигитдан комплекс фойдаланиш 220
Ёғ ишлаб чиқариш саноатида ҳисоб-китоб ва контрол ишлари . . 223
Чигитнинг анализи 225
Шнек-прессли заводларда хомашёнинг ёғлилигини ҳисоблаш (ВНИИЖ инструкцияси) 232
Экстракция заводларида хомашёнинг ёғлилигини ҳисоблаш 232
Чигитнинг ёғлилигини жадал аниқлаш усули 232
Кунгабоқар рушанкасининг анализи 233
Кунгабоқар мағзини анализ қилиш 233
Ловиянинг майдаланган (янчилма)ни анализ қилиш 234

Товар ловия элангандан кейин қолган пўчоқ миқдорини аниқлаш 234
Мезганинг анализи 234
Шнекли прессдан чиқаётган кунжаранинг қалинлигини текшириш 235
Мисцелланинг анализи 235
Ёғларнинг бирдан ўт олиш ва алангаланиш температурасини топиш 236
Ёғларнинг намлигини аниқлашда қўлланиладиган Дин ва Старк усуллари 237
Пахта ёғидаги ўзгармаган ва ўзгарган госсиполни аниқлаш . . . 238
Дарсликда учрайдиган баъзи мураккаб терминлар луғати . . . 239

Д

На узбекском языке

Халимова Убайда Хасановна

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Второе издание

Учебник для студентов технических высших учебных заведений

Эк

Ташкент— «Ўқитувчи» — 1982

Редактор *Н. Иноятова*
Бадиий редактор И. Е.ў Митирёв
Техредактор *Т.Г. Золотилова*
Корректор *М. Махмудхўжаева*

ИБ № 1992

Теришга берилди 20.05. 1981 й. Босишга рухсат этилди 25.01. 1982 й. Формати 60×90¹/₁₆. Т
қоғози №3. Кегли 10, шпонсиз. Юқори босма усулида босилди Шартли б. л. 15,5+0,5
Нашр л. 14,38+0,28 вкл. Тиражи 5000. Зак № 2415. Баҳоси 60 т.

«Ўқитувчи» нашриёти, Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Шартнома 268 — 80.

Ўзбекисто[redacted]нашриётлар, полиграфия ва китоб савдоси ишлари Давлат комитети Тош
«Матбуот» полиграфия ишлаб чиқариш бирлашмасининг полиграфия комбинати. Тошкент, На
кўчаси, 30. 1982 й.

Полиграфкомбинат Ташкентского полиграфического производственного объединения «Мат
Государственного комитета [redacted] делам издательств, полиграфии и книжной торговля.
Ташкент, ул. Навои, 30.

35.78
X240
6117.57

60т.

«УҚИТУВЧИ»