

**Y.Q. QODIROV,
D.A. RAVSHANOV, A.T. RUZIBOYEV**

**O'SIMLIK
MOYLARI
ISHLAB
CHIQARISH
TEXNOLOGIYASI**

Y.Q. Qodirov, D.A. Ravshanov,
A.T. Ruziboyev

O'SIMLIK MOYLARI **ISHLAB CHIQARISH** **TEXNOLOGIYASI**

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
5321000 – «Oziq-ovqat texnologiyasi (yog'-moy texnologiyasi
bo'yicha)» yo'nalishida tahsil olayotgan bakalavr bosqichi
talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan*

Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi
Toshkent–2014



UO'K: 665.11 (075)

KBK 35.782

O'-88

Q-15

Taqrizchilar:

S.A. Abdurahimov – texnika fanlari doktori, professor;

Q.O. Dodayev – texnika fanlari doktori, professor.

O'-88 O'simlik moylari ishlab chiqarish texnologiyasi / Y. Qodirov
[va boshq.]. – O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus
ta'lim vazirligi – T.: Cho'lpon nomidagi NMIU, 2014. – 320 b.
ISBN 978-9943-05-679-4

Darslikda moyli xomashyolarni saqlash, tozalash, namligi bo'yicha konditsiyalash, qayta ishlashga tayyorlash, qovurma tayyorlash va presslab moy olish, ekstraksiyalash usuli bilan moy ishlab chiqarish, kunjara va shrotga ishlov berish, erituvchini regeneratsiya va rekuperatsiya qilish hamda moylarni birlamchi tozalash texnologiyalari yoritilgan. Yangi texnologiyalar haqida ham ma'lumotlar berilgan.

Darslik 5321000 – «Oziq-ovqat texnologiyasi (yog'-moy texnologiyasi bo'yicha)» ta'lim yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan bakalavr, shuningdek, magistratura bosqichi talabalari uchun mo'ljallangan.

UO'K 665.11 (075)

KBK 35.782

ISBN 978-9943-05-679-4

© Y. Qodirov va boshq., 2014

© Cho'lpon nomidagi NMIU, 2014

KIRISH

Yog'-moy sanoati respublika oziq-ovqat sanoatining yetakchi tarmoqlaridan biridir. O'zbekistonda qadimdan o'simlik moyi kunjut, zig'ir, raps, maxsar urug'i, paxta chigiti, poliz ekinlari urug'laridan juvozlarda olingan. O'zbekistonda paxta chigitidan moy oluvchi dastlabki zavod 1884-yili Qo'qonda qurilgan. Respublikada sanoatning bu tarmog'ida moylar paxta, soya, raps, meva danaklari hamda sabzavot urug'laridan olinib, atir-upa, farmatsevtika va oziq-ovqat sanoati tarmoqlarida ishlatiladi. Yog'lardan margarin mahsulotlari, mayonez, xo'jalik sovuni, atir sovun, texnika maqsadlari uchun boshqa turli mahsulotlar ishlab chiqariladi. O'simlik moyi ishlab chiqarishda yiliga o'rtacha 2,1 mln t dan ko'proq paxta chigiti, raps, zig'ir, maxsar urug'i, shuningdek, import qilib keltiriladigan soya dukkagi qayta ishlanadi. Respublika yog'-moy sanoati oziq-ovqat sanoati umumiy mahsuloti hajmining 40 foiziga yaqinini beradi. Tarmoq korxonalarida ishlab chiqariladigan mahsulotlar, xususan, paxta moyi eksportga ham chiqariladi. Koson, Guliston yog' ekstraksiya, Qo'qon yog'-moy, Toshkent yog'-moy kombinati, Kattaqo'rg'on yog'-moy, «Surxonoziqovqatsanoat» va Urganch yog'-moy hissadorlik jamiyatlari tarmoqdagi eng yirik korxonalardir.

«Effektiv oyl» xorijiy korxonasida meva danaklari va sabzavot urug'laridan moy ishlab chiqaradigan maxsus zavod ishlaydi. Bu zavodda 15 nomdagi meva danagi moylari (o'rik, shaftoli, pomidor, uzum va b.) ishlab chiqarish o'zlashtirilgan. Toshkent yog'-moy kombinatida margarin mahsulotlari va mayonez, tarmoqdagi 10 ta korxona: Yangiyo'l, Andijon, Urganch, Kattaqo'rg'on va boshqa yog'-moy korxonalarida xo'jalik sovuni ishlab chiqariladi. Tarmoq korxonalarida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish, xorijiy firmalar uskunalari bilan jihozlash ishlari davom ettirilm-

o'qqa. Korxonalarni texnikaviy jihatdan qayta jihozlashda Krupp, Sket (Germaniya), «Alfa-Laval» (Shvetsiya), «Jon Braun», «Karver», «Kraun» (AQSH), «Massoni», «Bollista» (Italiya) va boshqa ko'plab xorijiy firmalar bilan hamkorlik yaxshi samara bermoqda.

Shundan kelib chiqadiki, yog'-moy ishlab chiqaruvchi korxonalarga o'rnatilayotgan zamonaviy jihozlardan ehtiyotkorlik bilan foydalanish, ularni ishlatish muddatini uzaytirish uchun profilaktika va ta'mirlash ishlarini sifatli olib borish, shu bilan birga, eskirgan jihozlarni xorijda ishlab chiqarilgan kam xarj texnika bilan almashtirishni yo'lga qo'yish bugunning talabidir. Kelgusida respublikamizning mashinasozlik bazasida yog'-moy sanoati jihozlari ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish chora-tadbirlari ko'rilmoqda.

Tarmoqning asosiy vazifalari yog'-moy mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasini mukammallashtirish, yog'-moy mahsulotlari chiqishini, texnologik yo'qotish, sarflarni aniqlash va kamaytirish, yangi standartlarni ishlab chiqish, tayyor mahsulotlarni sertifikatsiyalash hisoblanadi. Bu choralar tarmoqning texnik taraqqiyotiga, yog'-moy korxonalari ish unumdorligining oshishiga olib keladi. Bu masalalarni hal qilishda chuqur bilim va yetarli ko'nikmaga ega bo'lgan oliy ta'lim muassasalarining bitiruvchilari asosiy o'rinni egallashadi.

Hozirgi vaqtda respublikamizning bir nechta oliygohlarida «Oziq-ovqat texnologiyasi» (yog'-moy mahsulotlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavrlar tayyorlanmoqda. Ushbu darslik mana shu yo'nalish bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga o'simlik moylari ishlab chiqarish texnologiyasini o'rgatish, mutaxassislardan talab qilinadigan bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishni ta'minlash maqsadida yaratildi.

Tarmoqning kelgusida yanada rivojlanishi bo'lg'usi mutaxassislarning egallagan bilimi hamda mahoratiga bog'liq. Ularning vazifasi xomashyoni sifatli qabul qilib olish, saqlash va ishlab chiqarishga uzatishning ilg'or yo'llarini topish, yog'-moy ishlab chiqarish texnologik jamiyatlarini oqilona tashkil etish, barcha bosqichlarda texnik-kimyoviy nazoratni yo'lga qo'yish, yo'qotish

va sarflar miqdorini kamaytirish, shu bilan birga, yog' chiqishini ko'paytirish chora-tadbirlarini ko'rish, ishlab chiqarishning oqilona rejalarini ishlab chiqish va amalga tatbiq etish, fan va texnika yutuqlaridan foydalangan holda mahsulot sifatini oshirish choralarini ko'rish, shuningdek, mahalliy xomashyodan foydalanib, oziqaviylik va biologik qiymati yuqori bo'lgan yog'-moy mahsulotlarining yangi turlarini ishlab chiqarishdan iboratdir.

Yog'-moy sanoatining rivojlanish tarixi

O'simlik yog'lari faqat oziq-ovqatda ishlatilmasdan, undan xalq xo'jaligining boshqa sohalarida ham keng foydalaniladi.

Arxeologik ma'lumotlar G'arb va Sharq mamlakatlarida o'simlik yog'lari ishlab chiqarish va ulardan foydalanish odamzodga qadim zamonlardan buyon ma'lum ekanligini ko'rsatgan. Tola ajratish mashinasi jin (джин) ixtiro qilinmaguncha, chigit yog' olish uchun xomashyo sifatida ishlatilmagan. Paxtani jinlash qo'llanila boshlab, chigit ko'payib ketgach, uni sanoat miqyosida qayta ishlash zarurati tug'ildi. Dastlab qurilgan zavodlarda bir necha yuz ming tonna paxta xomashyosi qayta ishlana boshlagach, chigit «chiqindi» tariqasida paxta zavodi joylashgan shahar hududi va temir yo'l yoqalarini ifloslantirib yubordi. Odamlar sog'lig'iga hamda atrof muhitga zarar yetishining oldini olish uchun chigitni yo'qotish borasida chora-tadbirlar ko'rildi. «Chigit balo»sidan qutulish eng zarur masalalardan biri bo'lganligi sababli uning mumkin qadar foydali tomonlari qidirildi.

XIX asrning ikkinchi yarimlarida O'rta Osiyoda yog' zavodi qurish zaruriyati paydo bo'ldi. 1884-yilda Laxtin, Sagatelev va boshqalar Qo'qonda yog' zavodi qurdilar. Ammo mahalliy xalq paxta yog'ini iste'mol qilmaganligi va uni boshqa maqsadlarda ishlata olmaganliklari uchun bu ish deyarli natija bermadi. Xorvat va Yugovich 1893-yilda Kattaqo'rg'onda yog' zavodi qurib, 1896-yilda o'z mahsulotlari bo'lgan bir necha bidon yog'ni Moskvaga jo'natdilar. Keyingi yili shu zavod Moskvaga bir vagon yog'

yubordi. Buni ko'rgan ishbilarmonlar yog' zavodlari qurish ishini jadallashtirib yubordilar.

Sekin-asta paxta yog'ini iste'mol qilishga o'rgana boshlagan mahalliy xalq ham sanoatning rivojlanishiga sababchi bo'ldi. Tez orada paxta tozalash zavodlari yonida 1–2 ta pressi bo'lgan kichik yog' zavodlari qurila boshlandi.

Yog'li urug'lardan yog' olish Sharqda qadimdan ma'lum bo'lsa ham, uning texnologik jarayonlari yozib qoldirilmagan. Paxta chigiti haqida XVII asrga taalluqli Xitoy manbalarida chigitni maydalab yog'ini olib, maydalangan chigitni ho'kizlarga yem qilib berish va olingan yog' qora chiroqqa ishlatilishi haqida yozib qoldirilgan. Rossiyada 1861-yil reformasiga qadar yog' ishlab chiqaradigan katta korxonalar bo'lmagan. Faqat yer egalari xo'jaliklarida yog'ochdan yasalgan juda oddiy qo'l presslari yordamida zig'irdan va kungaboqar urug'idan yog' olinar edi. Bunday mayda «korxonalar», asosan, Shimoliy Kavkazda va Rossiyaning Markaziy qoratuqroqli viloyatlarida asta-sekin rivojlana borib, 1861-yil reformasidan so'ng, qo'l presslari o'rniga kichik cho'yan va po'lat mexanik presslar ishlab chiqarildi.

Turkiston o'lkasi paxtachilik sohasida qadim zamonlardan buyon dunyoga mashhur. Iqlimi, yer-suv sharoitining qulayligi sababli paxtadan mo'l hosil olib kelingan. Dehqonlar paxtaning bir qismini shaxsiy ehtiyojlarini qondirish uchun ip, bo'z, gazlama tayyorlashga olib qolib, ko'p qismini savdogarlarga sotganlar. O'lkada paxta tozalash korxonalari bo'lmaganligi sababli paxta chigitdan ajratilmagan holda chet elga chiqarilgan, faqat qisman chigit qovun, tarvuz urug'i, kunjut, zig'ir va meva danaklari bilan aralashtirilib, yog' olish uchun moyjuvozlarda ishlatilgan, xolos. Bunday yog' zig'ir yog'i deb atalgan.

Faqat Farg'ona vodiysining o'zida 4300 dan ortiq moyjuvoz bo'lgan. Chor hukumati Turkistonni bosib olgach, ko'plab miqdordagi paxta hosili chetga olib ketilib, uning o'rniga tayyor gazlama keltirib sotish keng yo'lga qo'yilgan. Lekin paxtani chigiti bilan tashib yurishdan foyda kamligi sababli Turkistonda birin-ke-

tin paxta zavodlari qurila boshlandi. 1884-yilda Qo'qon shahrida sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan birinchi yog' zavodi qurilib, mahsulot bera boshladi. 1917–1918-yillarda butun O'rta Osiyoda 150 ta pressga ega bo'lgan 40 dan ortiq yog' zavodi bo'lib, shulardan 19 tasi (105 ta press) Farg'ona vodiysida joylashgan edi.

O'zbekistonda, asosan, yog'-moy sanoati 1924-yildan boshlab rivojlana boshladi. Eski uskunalar yangi apparat va jihozlar bilan hamda eski texnologik tartiblar ilmiy ravishda asoslangan tartiblar bilan almashtirila boshlandi. Chigitni namlash, avtomatik tarozilar o'rnatish, chigit tozalaydigan yangi mashinalar, guller, separator, valsovka va mexanik prinsipda ishlaydigan kunjara qirquvchi va salfetkani kunjaradan ajratuvchi mashinalar o'rnatish ishlari avj olib ketdi.

Eski zavodlarni yangi mashina va uskunalar bilan jihozlash hamda ularni qayta qurish ishlari bilan bir qatorda, yangi yog' zavodlari qurish ishlari ham boshlab yuborildi. 1922-yilda Yangiyo'l yog' zavodi qurildi. Bu O'zbekistonda qurilgan birinchi katta yog' zavodi edi. 1930-yilda Farg'ona viloyatida 24 ta gidropressli yog' zavodi ishga tushirildi. 1934-yilda yog' sanoatida ekstraksiyalashni qo'llash haqida qaror qabul qilindi. Shunga ko'ra, 1936-yilda Kattaqo'rg'onda ekstraksiya zavodi ishga tushirildi.

O'zbekistonda yog'-moy sanoati ilg'or ishchilarning tashabbusi bilan 1935–1936-yillardayoq o'rta hisobda har bir 16 plitali gidropressga bir kunga mo'ljallangan chigit me'yori 14,5 t dan 23–25 tonnagacha yetkazildi. Shu bilan bir qatorda, kunjara va sheluxa tarkibida yo'qoladigan yog' miqdori ancha kamaytirildi. Yog'-moy sanoatining ana shunday o'sishiga qaramay, paxta maydonlarining kengayishi va paxta zavodlarining ko'payishi natijasida O'zbekiston yog'-moy sanoati hamma chigitni qayta ishlab ulgura olmay qoldi. Shuning uchun ham necha minglab tonna chigit Rossiya va boshqa davlatlarga yuborilib, chigitni ishlashga moslashmagan zavodlarda qayta ishlanar edi.

1943–46-yillarda kichik-kichik yog' zavodlari: Alimkent, Denov, G'ijduvon, Xo'jayli, Xiva, Mang'it, Qo'ng'iro't va Chimboy-

da zavodlar qurilib, ishga tushirildi. Keyin Qo'qon, Uchqo'rg'on, Buxoro va Qarshi shaharlarida ekstraksiya va ekspeller zavodlari qurildi. Shundan keyin paxta zavodlari beradigan hamma chigit respublikamizning o'zida qayta ishlanadigan bo'ldi.

1945–1956-yillarda barcha yog' zavodlarida 846 ta shnekli press o'rnatildi. Respublika yog' zavodlarining bir kunlik chigit ishlash quvvati 6 ming tonnadan ortib ketdi. Natijada yog' ishlab chiqarish 2,8 barobarga oshdi.

Oziq-ovqatda ishlatiladigan yog' va texnika maqsadlari uchun ishlatiladigan moy mahsulotlariga bo'lgan talab ortganligi uchun zavodlardagi gidroresslar uzluksiz ravishda ishlaydigan ekspellerlarga almashtirildi. Ko'p mahsulot beradigan Andijon, Asaka, Farg'ona, Yangiyo'l va boshqa zavodlarda ekstraksiyalash uskunalari o'rnatildi va ishga tushirildi.

O'simlik moylari ishlab chiqarishning asosiy xomashyolari, usul va texnologik sxemalari

Yog' olinadigan xomashyolar. O'simlik yangidan unishi va o'sishi uchun o'simlik o'z urug'ida energiya yig'ishi kerak. Bunday energiyani to'plash va urug' yerga tushguncha buzmasdan saqlashning eng yaxshi yo'li yog' to'plashdir. O'simlik o'z urug'larini bir rezervuar singari tuzib, uning ichiga kelgusi avlod uchun zarur bo'lgan ozuqani yog', oqsil, fosforli va qandli organik birikmalar holida joylaydi.

Bizga ma'lum bo'lgan deyarli hamma o'simliklarning urug'lari tarkibida ozmi-ko'pmi yog', albatta, bo'ladi. Lekin *moyli xomashyolar* deb sanoat miqyosida yog' ishlab chiqarilganda iqtisodiy samara beradigan moyli urug'larga aytiladi.

Moyli xomashyolarga quyidagilar kiradi:

1. Faqat yog' olish maqsadida o'stiriladigan o'simliklar urug'i (kungaboqar, raps, kunjut).
2. Faqat yog' olish maqsadida emas, balki boshqa maqsadlar uchun ham o'stiriladigan o'simliklar urug'i:

a) to'qimachilik sanoati uchun yetishtiriladigan o'simliklar urug'i (paxta, kanop);

b) atir-upa sanoati uchun ekiladigan o'simliklar urug'i (kori-andr-kashnich);

d) eng qimmatbaho qismi oqsil va uglevod bo'lgan o'simliklar urug'i (soya, xantal, yeryong'oq).

3. Meva, sabzavot va poliz ekinlarining urug'i ham ikkinchi darajali yog' olinadigan xomashyo hisoblanadi:

a) boshqa ishlab chiqarish korxonalarining chiqindisi (makka-jo'xori, guruch va bug'doy kurtaklari);

b) tarkibida yog'i bo'lgan oziq-ovqat sanoati chiqindilari (o'rik, shaftoli, olcha, olxo'ri, uzum danaklari, qovun, tarvuz, pomidor urug'lari).

O'simlik urug'i, ya'ni yog' olish mumkin bo'lgan xomashyo ikki guruhga bo'linadi:

1) po'stloqli;

2) po'stloqsiz.

Po'stloqli urug'larga quyidagilar kiradi: kungaboqar, paxta chigiti, soya, yeryong'oq. Ular qayta ishlanganida, albatta, chaqiladi va mag'iz po'stloqdan ajratiladi. Ikkinchi guruh urug'lar chaqilmaydi. Bu urug'lar chaqilmasligiga sabab, ularning po'stlog'i yupqa va mag'izga yopishgan holda bo'ladi. Agar ishlab chiqarishda, ya'ni qayta ishlanganida bu urug'lar chaqilsa, yog' chiqishi kamayib ketadi, chunki chaqilmani ajratish paytida elaklar orasidan po'stloq bilan birgalikda mag'iz ham o'tib ketadi.

Urug'lar yog'liligiga qarab uch turga bo'linadi: 1) seryog' urug'lar; 2) o'rtacha yog'li urug'lar; 3) kam yog'li urug'lar.

Seryog' urug'larga kunjut, kanakunjut, kungaboqar, zig'ir kiradi. Ularning mag'izi tarkibida 56–75 foiz yog' bo'ladi.

O'rtacha yog'li urug'larga chigit, yeryong'oq, raps kiradi. Ularning mag'izi tarkibida 36–55 foiz yog' bo'ladi.

Kam yog'li urug'larga soya va shunga o'xshash o'simliklarning urug'lari kiradi. Ular tarkibida 15–35 foizgacha yog' bo'ladi.

O'simlik moylari ishlab chiqarishning asosiy usullari va texnologik sxemalari. Hozirgi kunda zamonaviy texnologiya asosida o'simlik moyi olishning ikkita usuli mavjud: moyni mexanik siqib olish, ya'ni presslash usuli hamda yengil uchuvchan organik erituvchida eritib olish, ya'ni ekstraksiyalash usuli. Bu ikki usul qayta ishlanadigan xomashyo turiga va sifatiga qarab alohida yoki birgalikda ishlatilishi mumkin. Moy olish alohida texnologik sxema bo'yicha o'ziga xos bir texnologik tartibda olib boriladi.

Texnologik sxema deb, bir-biri bilan mantiqiy jihatdan uzviy bog'langan texnologik jarayonlarning yig'indisiga aytiladi.

Texnologik tartibda operatsiyaning turli omillari, vaqt, harorat, namlik, hamohangligida ishlatilayotgan mashina va apparatlar ishlash tartibida olib borish hamda ishlov berilayotgan material xossasi va holatining o'zgarish darajasi nazarda tutiladi.

Texnologik operatsiya olib borilayotganida material har xil tashqi ta'sirlarga uchraydi. Bular mexanik, issiqlik, namlik, erituvchi va kimyoviy reagentlar bo'lishi mumkin.

O'simlik moylarini olish usullariga qarab ishlab chiqarish texnologik sxemalari ikki asosiy guruhlariga bo'linadi: presslash bilan tugallanadigan va ekstraksiyalash bilan tugallanadigan sxemalar. O'z navbatida, bu ikki guruhning har biri turli variantlarda alohida yoki birgalikda ishlatilishi mumkin.

Texnologik jarayonlar asosiy tayyorlov, yordamchi va qo'shimcha operatsiyalardan tashkil topadi.

Asosiy operatsiyalarga moyli urug'larni maydalash (yanchish), qovurish, presslash va ekstraksiya yo'li bilan yog' olish usullari kiradi.

Tayyorlov operatsiyalariga moyli urug'larni qabul qilish, quritish, saqlash, iflosliklardan tozalash va qobiqni mag'izdan ajratish kiradi.

Yordamchi operatsiyalarga esa shrot tarkibidan erituvchini haydash, misselladan yog'ni ajratib olish, erituvchini regeneratsiya va rekuperatsiya qilish kiradi.

Qo'shimcha operatsiyalarga esa forpress yoki ekstraksiya moylarini tozalash, fosfor tutuvchi moddalarni ajratish kiradi.

Asosiy tayyorlov, ikkinchi darajali va qo'shimcha operatsiyalarning uzviy bog'liqligi texnologik sxemani tashkil qiladi.

Xorijiy hamda MDH mamlakatlarida o'simlik moylari olish uchun quyidagi texnologik sxemalar qo'llaniladi:

1. Presslash usuli bilan tugallanadigan sxemalar:

- a) shnekli presslar yordamida bir marta presslash usuli;
- b) shnekli presslar yordamida ikki marta presslash usuli;
- d) shnekli presslar yordamida uch marta presslash usuli.

2. Ekstraksiya usuli bilan tugallanadigan sxemalar:

a) ikki marta presslash va oxirida ekstraksiya usuli bilan tugallash;

b) bir marta presslash va oxirida ekstraksiyalash usuli bilan moy olish;

d) to'g'ridan to'g'ri ekstraksiyalash usuli. Ikkala sxemalar bo'yicha (b) usul eng ko'p tarqalgan bo'lib, ikkinchi (b) usul forpresslash-ekstraksiyalash usuli ham deyiladi.

Nazorat savollari:

1. O'zbekiston oziq-ovqat sanoatiga kiruvchi yog'-moy tarmog'ining asosiy vazifalariga nimalar kiradi?
2. Yog'-moy sanoatining rivojlanish tarixi haqida nimalarni bilasiz?
3. Qadimda kishilar yog' va moylarning qanday turlaridan foydalanishgan?
4. Qadimda o'simlik yog'lari qanday ajratib olingan va nima maqsadlarda ishlatilgan?
5. O'zbekistonda chigit xomashyosiga asoslangan yog'-moy korxonalari-ning vujudga kelish sabablari haqida nimalarni bilasiz?
6. O'simlik urug'i tarkibidagi yog'ning ahamiyati va vazifalarini ayting.
7. Moyli xomashyolar va ularning sinflanishi haqida gapirib bering.
8. O'simlik moylari ishlab chiqarishning qanday usullari mavjud?
9. Texnologiya, texnologik tartib va texnologik sxema atamalarining ma'no va mazmunini izohlab bering.
10. Hozirgi vaqtda xorijiy va MDH mamlakatlarida qo'llanilayotgan o'simlik moylari ishlab chiqarishning texnologik sxemalari to'g'risida gapirib bering.

I BOB
**MOYLI XOMASHYOLARNI
SAQLASH VA TOZALASH**

**1-§. Moyli urug'larni saqlashning
biokimyoviy va texnologik asoslari**

Moyli urug'larni qabul qilish. Yog'-moy sanoatida qayta ishlanayotgan barcha moyli urug'lar zavodlarga to'g'ridan to'g'ri fermer xo'jaliklaridan olib kelinadi. Faqatgina paxta chigiti bundan mustasnodir, ya'ni chigit yog' zavodlariga paxta tozalash zavodlaridan yetkazib beriladi. Umuman olganda, moyli urug'lar avtomobil, temir yo'l, suv transporti yordamida tashiladi. Keltirilgan har bir alohida miqdor urug'lar o'zining maxsus sifat belgilariga ega. Bular: namlik, ifloslik, moylilik darajasi hamda paxta chigiti uchun esa qobiq ustidagi kalta momig'i bilan belgilanadi.

Keltirilgan har bir partiyadagi xomashyoning har yeridan turli chuqurlikda analiz uchun bir miqdorda xomashyo ajratib olinadi. Namuna uchun olingan xomashyoning yarmi qopqog'i zich yopiladigan metall idishlarda yoki selofan qoplarda bir oy davomida saqlanadi.

Olingan laboratoriya natijalari qabul qilingan urug'ning sifat va navini belgilaydi. Mabodo laboratoriya analiz natijalari urug'likning sertifikatidagi ko'rsatkichdan farqli bo'lsa, xomashyo yuboruvchi va qabul qiluvchi tashkilot o'rtasida bu farq o'zaro kelishuv yo'li bilan hal qilinadi. Mabodo ikkala tomon bir fikrga kelisha olmasa, bu masala arbitraj yordamida hal qilinadi.

Zavodga yetib kelgan xomashyo maxsus tarozilar (avtomobil, temir yo'l tarozilari) yordamida tortiladi, so'ngra xomashyo, mexanizatsiyalashtirilgan moslamalar yordamida zavod omborlariga joylashtiriladi. Bu jarayonlar uchun maxsus avtomobil ag'dar-

gichlar, vakuum-kompressorlar, vibro ko'priklar, ba'zan esa o'z-o'zidan bo'shaydigan vagonlar ishlatiladi. Mahsulotni esa transport vositalari yordamida omborxonaning kerakli qismiga yo'naltirish uchun zavodda ishlatiladigan uzatuvchi vositalardan foydalaniladi. Bularga shneklar, redlerlar, transportli lentalar, o'zi yurar moslamalar, noriyalar, pnevmotransport va boshqalar kiradi.

Moyli urug'larni saqlash o'simlik moyi olish jarayonida asosiy ishlardan biri hisoblanadi. Chunki to'g'ri tashkil qilingan saqlash sharoitlari urug'dagi asosiy moddalar: moy, oqsil va boshqa foydali mahsulotlarning deyarli kamaymasdan saqlanib qolishiga sabab bo'ladi. Saqlash sharoiti qo'yilayotgan talablarga javob bermagan taqdirda, namlik, issiqlik, mikroorganizmlar va ba'zi bir kemiruvchi jonivorlar ta'sirida birinchi galda asosiy modda – lipidlarning parchalanish jarayoni kuchayadi. Bunday xomashyodan olingan moy esa sifat jihatidan past, rangi va kislota soni yuqori, oksidlangan moddalar miqdorining ko'pligi bilan xarakterlanadi. Shuning uchun keltirilgan xomashyoning turiga qarab, uni saqlash sharoitlari, omborxonaning esa texnik jihozlanishi me'yorida bo'lishi kerak. Keltirilgan xomashyoning sifati, eng avvalo, ekish uchun ishlatilgan urug'lik sifatiga bog'liq va, shu bilan birgalikda, urug'likning o'sishdagi vegetatsion sharoitga, yetilgan hosilni yig'ib olish sharoitiga hamda moy zavodiga yetib kelguncha fermer xo'jaliklarida saqlanish sharoitlariga bog'liq.

Ma'lumki, xomashyo tarkibida asosiy mahsulotdan tashqari yovvoyi o'simliklar urug'i, asosiy o'simliklarning bargi, gul bargi, poyasi hamda atrof muhitdan aralashib qolgan organik, mineral va metall aralashmalar bilan aralashgan holda bo'ladi. Shu bilan birgalikda, asosiy xomashyo va unga qo'shilib kelgan aralashmalar namliklari turlicha bo'ladi, ya'ni organik va mineral iflosliklarning namligi o'ta yuqori bo'lsa, asosiy xomashyo namligi esa pastroq bo'ladi. Buning ustiga, xomashyo tarkibidagi mikroorganizmlar va kemiruvchilarning miqdori aks ta'sir qilib, uning sifatini buza boshlaydi.

Xulosa qilib aytganda, asosiy komponentlar bir xilda emasligini nazarda tutsak, moyli urug'larni saqlashdagi jarayon ancha murak-

kabligi namoyon bo'ladi. Saqlash jarayonida yuqorida ko'rsatilgan omillar ta'sirida urug'ning sifat jihatidan buzilishi oddiy ko'rinishda o'z-o'zidan qizib ketish hodisasi bilan belgilanadi. Albatta, saqlash jarayonida urug'larni o'z-o'zidan qizib ketish darajasida qoldirish mumkin emas. Chunki bu hodisa avval kichik bir hajmda namoyon bo'lsa, biroz vaqtdan so'ng butun bir urug' to'plami hajmiga yoyilib ketishi mumkin. Bu holda korxona moddiy jihatdan katta talofat ko'radi. Buning ustuga, qizish natijasida yonib ketgan urug' ko'mirdek qattiq qatlam hosil qiladi, uni katta mablag' sarflab ombordan tashib chiqarishga to'g'ri keladi. Shu hodisa ro'y bermasligi uchun urug' saqlash xo'jaliklarida doimiy nazorat olib borish lozim. Bu nazorat urug' to'plamining turli joyidan har xil balandlikda harorat va namlikni aniqlash yo'li bilan bajariladi.

Moyli urug'lar saqlanish davrida ularning quyidagi fizik xossalari hisobga olinadi: to'kiluvchanlik, o'z-o'zidan xillarga ajralib qolish, g'ovaklik, zichlik, sorbsion xususiyatlar, issiqlik va harorat o'tkazuvchanlik.

To'kiluvchanlik. Moyli urug'larning to'kiluvchanligi ularning tabiiy qiyalik burchak tashkil qilishiga bog'liq. To'kiluvchan moddalarning tabiiy burchagi deb, ularning gorizontal tekislikka nisbatan mahsulotning sirt yuzasi bilan qiyalik hosil qilingan burchagiga aytiladi.

Tabiiy qiyalik burchagi mahsulot turiga qarab turlicha bo'ladi. Mahsulot qancha sochiluvchan va sirti silliq bo'lsa, tabiiy qiyalik burchagi shuncha kichik bo'ladi. Ushbu xususiyat moyli urug'lar joylanganda, ularga qarab omborxonalarining turi va shakli tanlab olinadi. Ba'zi bir urug'lar uchun tabiiy qiyalik burchagi (grad.) quyidagicha:

Kungaboqar urug'i	31-45
Kanakunjut.....	34-46
Soya.....	25-32
Zig'ir	27-34
Paxta chigiti	42-45

Mahsulotning bu xususiyati o'z yo'lida shu mahsulotning shakli, o'lchami, namliligi va sirtning notekisliligiga bog'liq. Umuman olganda, tabiiy qiyalik burchagi mahsulotning ichki ishqalanish koeffitsiyentiga bog'liq, ya'ni koeffitsiyent qancha katta bo'lsa, burchak ham shuncha katta bo'ladi. Yog'-moy ishlab chiqarish texnologiyasida to'kiluvchanlik ba'zi bir o'rnlarda qo'l keladi. Ya'ni mahsulotni bir apparatdan boshqasiga uzatish paytida transport vositasiz to'g'ridan to'g'ri oquvchi quvurlardan foydalanish mumkin.

O'z-o'zidan xillarga ajralish hodisasi yog'li urug'larga ham taalluqli bo'lib, bu xususiyat urug'larning o'lchami va zichligiga qarab turli xillarga ajralib qolishiga sabab bo'ladi. Urug'larni saqlash texnologiyasi uchun bu hodisa aks ta'sir etadi. Chunki ko'p hollarda xillarga ajralib qolgan mahsulotning laboratoriya analizlari bir xil parametrlar bo'yicha turlicha bo'ladi. Masalan, har xil namlik, har xil moylilik, zichlilik. Shu tufayli xomashyoning ushbu xususiyatini e'tiborga olib, laboratoriya analizlari olayotgan paytda imkon boricha mahsulotning turli yuzasidan, turli chuqurlikdan namuna olinadi.

G'ovaklik. Xomashyoning g'ovakligi deb, mahsulot zarrachalari orasidagi havo hajmining shu mahsulotning umumiy hajmiga nisbatiga aytiladi. G'ovaklik mahsulotning namligi, zarrachalarining shakli va o'lchami, ularning ust tuzilishi va bundan kelib chiqadigan ishqalanish va boshqa omillarga bog'liq. Shuning uchun ko'pchilik yog'li urug'lar uchun g'ovaklik keng ko'lamda o'zgarib turadi. Masalan, zig'ir urug'i uchun g'ovaklilik 35—45, kungaboqar uchun esa 60—80% gacha yetishi mumkin. Bir xil sharoitda bir turdagi urug'lar uchun o'lchami kattaroq bo'lgan urug'larning g'ovakligi sekin-asta kamayadi. Chunki yuqori qism mahsulot og'irligi ta'sirida pastki qatlamda g'ovaklik kamayadi.

Zichlik deb, qattiq zarrachalar hajmining urug'ning to'liq hajmiga nisbatiga aytiladi.

Sorbsion xususiyati. To'kiluvchan moddaning sorbsion xususiyatlari ularning sorbsion hajmi bilan belgilanadi. *Sorbsion hajm*

qoʻl, mahsulotning atrof muhitdan gaz yoki bugʻ holidagi moddani qancha miqdorda yutib olish qobiliyatiga aytiladi. Bu turkumda yogʻli urugʻlar uchun suv bugʻini atrofdan yutib olish xususiyati muhim ahamiyatga ega. Aniq bir sharoitda yogʻli urugʻlar atrof muhitdan yutib olgan va oʻzidan bugʻlatib yuborayotgan suv miqdori tenglashib, mahsulotning namligi moʻtadil boʻlib qoladi. Bu namlik *muvozanat namlik* deb ataladi.

Shu narsa xarakterliki, havoning nisbiy namligi 100% yoki = 1,0 ga teng boʻlganda, muvozanat namlik eng yuqori boʻladi va, aksincha, havoning nisbiy namligi 0% = 0,0 boʻlganda muvozanat namlik kam boʻladi. Ushbu holda sorbsiya va desorbsiya egri chizigʻi yogʻli urugʻlar uchun bir-biriga mos kelmaydi va bu farq *sorbsion gisterezis* deb nomlanadi. Bunday farq urugʻlarning koʻp komponentli mahsulot ekanligidan yuzaga keladi. Bir turdagi mineral organik moddalar uchun sorbsiya va desorbsiya chiziqlari bir-biriga mos keladi. Sorbsion gisterezis tufayli moyli urugʻlar hattoki bir yoki bir necha oy saqlangandan keyin ham oʻz namligini barcha zarrachalar uchun teng qilolmaydi, bu esa, ilgari aytilgandek, mahsulotning haqiqiy namligini aniqlashda qiyinchilik tugʻdiradi. Namlik esa urugʻning saqlanish davomida havoning nisbiy namligiga qarab oʻzgarib turadi va, shu bilan birgalikda, namlik oʻta yuqori boʻlgan qismdan pastroq namlik boʻlgan qismga koʻchib oʻtadi, bu *namlikning migratsiyasi*, yaʼni siljishi deyiladi.

Bundan tashqari, bir toʻplam mahsulotning oʻrtacha namligi uning haqiqiy namligini koʻrsatadi. Namlikning oshmay turishi esa namlikning qobiq va magʻizdagi turlicha miqdoriga bogʻliq. Masalan, chigit massasining namligi 10% boʻlsa, $V = 10\%$, yadrosining namligi $V_{yu} = 8-8,5\%$, qobigʻining namligi $V_{q} = 11,5-12\%$ boʻlishi mumkin. Bu farq urugʻ qobigʻida, asosan, suvga oʻch moddalar kletchatka, selluloza boʻlganligidan, magʻizida esa suvni qaytaruvchi moyli moddalar koʻpligidandir. Shuning uchun muvozanat namlik va haqiqiy namlik urugʻlarning qanaqa sharoitlarda saqlanishini oldindan belgilab beradi, yaʼni aniqlangan namlik miqdoriga qarab, saqlanayotgan urugʻ oʻz-oʻzidan sekin-asta quriydimi yoki yuqori namlik taʼsirida oʻz-oʻzidan qizib ketadimi — shu aniqlaniladi.

Urug'lik massasidagi harorat darajasi ham uning saqlanishiga o'ziga yarasha ta'sir ko'rsatadi, ya'ni harorat yuqoriroq bo'lgan joyda issiqlik ta'sirida namlik harorat kamroq bo'lgan tomonga siljiydi.

Yuqorida aytilgan o'zgarishlar urug'ni saqlash jarayonida namlik asosiy rol o'ynashini ko'rsatadi. Shu tufayli urug'lar uchun kritik namlik tushunchasi ham kiritilgan. Bu namlik shunday darajaga egaki, agarda mahsulotning namligi kritik namligiga teng bo'lsa yoki undan oshsa, xomashyo tarkibida sezilarli darajada intensiv oksidlanish jarayonlari, xomashyoning intensiv nafas olishi natijasida o'z-o'zidan qizish hodisasi ro'y beradi. Bu o'zgarish xomashyo tarkibidagi asosiy yog'li moddalar va olinadigan mahsulotning kamayishiga, sifatining buzilishiga olib keladi.

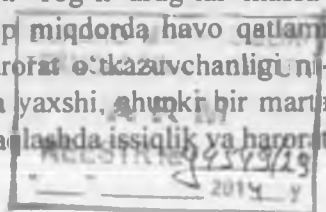
Kritik namlik deb, fiziologik-biokimyoviy jarayonlar keskin tezlashgan va urug' saqlashga chidamsiz bo'lib qolgan namlikka aytiladi. Shartli ravishda kritik namlik uchun havoning nisbiy namligi 75% bo'lgandagi muvozanat namlikka teng bo'lgan miqdor olinadi. Xulosa qilib aytganda, urug'ning uzoq saqlanishi uchun uning haqiqiy namligi kritik namligidan qancha past bo'lsa, shuncha yaxshi. Chunki namlik past bo'lsa, barcha aks ta'sir etuvchi jarayonlar sekinlashadi yoki tartib jihatdan to'xtaydi. Yog'li urug'larning kritik namligini quyidagi tenglama bilan aniqlash mumkin:

$$N_{kr} = 14,5(100 - M)/100\%,$$

bunda: 14,5 – yog'li urug'ning gel qismi namligi (yog'ini hisobga olmaganda); M – urug' yog'liligi, % hisobida.

Urug'ning yog'liligi qancha katta bo'lsa, uning kritik namligi shuncha kichik bo'ladi.

Issiqlik va harorat o'tkazuvchanlik. Yog'li urug'lar massasi g'ovakligi tufayli, ya'ni orasida ko'p miqdorda havo qatlami bo'lgani uchun ularning issiqlik va harorat o'tkazuvchanligi nihoyatda pastdir. Bir tomondan, bu juda yaxshi, chunki bir marta sovutilgan yoki quritilgan xomashyoni saqlashda issiqlik va harorat



o'z haroratini va namligini birday ushlab turadi. Ikkinchi tomondan, bu yomon, chunki mahsulot tarkibining bir qismida yuqori namlik tufayli o'z-o'zidan qizib ketish hodisasi yuz bersa, bu jara-yonni sezish qiyin. Qiziyotgan qismdan issiqlik yoki yuqori harorat atrof muhitga nihoyatda sekin tarqaladi va natijada xomashyoning o'z-o'zidan qizib ketish hodisasi avj olib ketadi. O'z-o'zidan qizib ketish hodisasining oldini olish uchun xomashyoning hammasi omborxonaning bir bo'lagidan boshqa qismiga transport vositalari yordamida shopirib ko'chiriladi yoki omborxona maxsus faol ventillatsiya moslamasi yordamida havo oqimi bilan sovitiladi.

Moyli urug'larning hayotiylik xususiyatlari. Barcha yog'li urug'lar o'zlarining holatlari bo'yicha hayotiylik (bioz) va hayotsizlik (anabioz) xususiyatiga ega. Yog' texnologiyasi nuqtayi nazardan bioz holati o'rganilmaydi, chunki bu holatda urug' yetarli darajada namlikka, ya'ni kritik namlikdan yuqoriroq bo'lgan namlikka ega bo'lib, undagi hamma hayotiy rivojlanish holatlari yaqqol namoyon bo'lib turadi. Bunday urug'larni umuman saqlash mumkin emas, aksincha, o'sish va qaytadan hosil berish uchun tayyor holatda bo'ladi. Anabioz holati esa texnologik nuqtayi nazardan ahamiyatli, chunki bu holatda urug'ning namligi nihoyatda past va urug' quyi haroratda saqlaganda, u juda uzoq muddat o'zgarishsiz saqlanadi.

Sanoat miqyosida to'liq anabioz holatini hosil qilish juda qiyin. Urug'larning to'liq anabioz holati ba'zan tabiatda uchrab turadi. Bunga bir necha asrlar davomida saqlanib qolgan donli urug'larining topilishi misol bo'la oladi. Sanoatda saqlanayotgan yog'li urug'lar ko'p hollarda yarim anabioz holda saqlanadi. Bu holatda urug'ning oksidlanish darajasi va nafas olishi namlikka nisbatan past bo'lgani uchun juda sust bo'ladi yoki saqlash davrida kerakli bo'lgan yog'li moddalar sifat va miqdor jihatidan kam o'zgaradi. Anabioz va bioz holatlar o'rtasida o'rtacha holat *mezabioz* deyiladi. Bu holatda bo'lgan urug'lar tezlik bilan birinchi navbatda qayta ishlanishi lozim, chunki bu holatda urug'ning namligi kritik

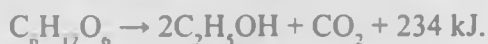
namlikka yaqin yoki teng bo'lganligi tufayli xomashyo tarkibida oksidlanish-parchalanish, nafas olish, mikroorganizmlar ta'sirida buzilish yoki chirishi avj oladi. Mezabioz holatidan yarim anabioz holatiga o'tish uchun xomashyoni tezlikda quritish va har xil aralashmalar va mikroorganizmlardan tozalash kerak. Bu holda issiq havo yordamida faol ventilatsiya usuli ham foyda beradi.

Moyli urug'larning nafas olishi. Yog'li urug'lar o'ziga xos bir tirik organizmdir. Ularda ham to'xtovsiz modda almashinish jarayoni davom etadi. Urug'dagi oddiy moddalarga uglevodlar (glukoza) kiradi. Bu moddalar havodagi kislorod bilan birikib, suv va karbonat angidrid gazini hosil qiladi:



Bu reaksiyada hosil bo'lgan suv va CO_2 urug'larning buzilishiga olib keladi. Bu keltirilgan formula nafas olishning kimyoviy balansini ifodalaydi. Agar nafas olishda kislorod mo'l-ko'l bo'lsa, bu jarayon *aerob jarayon* deyiladi.

Kislorod kamligida borsa, *anaerob jarayon* deb atalib, molekullarning parchalanishi sodir bo'ladi.



Nafas olish jarayoniga asosiy ta'sir etuvchi omillar namlik va harorat hisoblanadi.

Iflos aralashmalarning namligi qanchalik yuqori bo'lsa, nafas olish jarayoni shunchalik tez boradi, hattoki xona haroratida ham borishi mumkin.

Urug' massasining nafas olish jadalligini aniqlash usullari ajralib chiqqan karbonat angidrid gazini hisoblashga asoslangan. Nafas olish jadalligi urug'ning ma'lum bir miqdoridan ma'lum harorat va namlikda ajralib chiqqan karbonat angidrid hajmi bilan ifodalanadi.

Saqlanayotgan urug'larning nafas olish jadalligi tezlashishi urug'larning fiziologik va biokimyoviy faolligi oshganligini, saqlashga chidamsizligini ko'rsatadi.

Haroratning ko'tarilishi dastlab nafas olishni tezlashtiradi, keyin esa sekinlashadi. Bu holat ma'lum haroratda fermentlarning inaktivatsiyasi va oqsillarning denaturatsiyasi bilan izohlanadi.

Kungaboqar pistasini saqlashda namlikning oshib borish bilan nafas olish jadalligining o'sishi 1.1-jadvalda ko'rsatilgan.

1.1-jadval

Namlikning nafas olishga ta'siri

Namlik, %	Nafas olish jadalligi
	100 g urug' ajratgan CO ₂ miqdori, mg
9,84	2,08
11,93	6,00
14,04	10,67
16,00	21,15
19,50	29,82

Moyli urug'larning yetilish davri. Yog'-moy sanoatiga yetkazib berilayotgan xomashyo yig'im-terim mavsumida yig'iladi. Bu davrning urug'ning fiziologik yetilgan davridan anchagina farqi bor. Chunki o'simlik hosilini yig'ib olish muddati kelgan bo'lsa ham, yig'ib olingan yog'li urug'lardan mo'ljallangan miqdorda presslash yo'li yoki ekstraksiya usuli bilan yog' olish mumkin emas. Bu narsa urug' tarkibidagi moddalar, shu jumladan, lipidlar o'zlarining to'liq tinchlanish holatiga kelmaganligidan deb tushuniladi. Ya'ni lipidlar tarkibidagi fermentlar tizimi holida triglitseridlar tarkibidan ajratib olish ancha qiyinchiliklar tug'diradi. Ferment tizimi hamda triglitseridlarning o'zaro qayta eterifikatsiyalanish jarayonlari xomashyo yaxshi saqlangan paytda bir-bir yarim oy davom etadi. Bu davr ichida yog'li urug'lar fiziologik yetilish davrini o'taydi va bunday xomashyodan presslash yoki ekstraksiyalash usuli bilan moy olish ancha yengillashadi. Fiziologik yetilish davrini kamaytirish uchun keltirilgan xomashyoni iflosliklardan tozalash va iliq havo yordamida quritish lozim.

Mikrofloralarning ta'siri. Urug'larga mikroorganizmlar, asosan, dalalarda hosilni yig'ishtirilayotgan paytda yoki saqlaganda tushib qoladi. Yog'li urug'lar ular uchun juda yaxshi oziqlanadigan sharoit yaratib beradi. Asosan, yog'li urug'larda bakteriyalar va mog'orlar borligi aniqlangan. Bu mikroorganizmlar urug'larning buzilishiga, chirishiga sabab bo'ladi. Mog'or chigit po'stlog'ini gidroliz jarayoniga uchrata oladi, natijada bu zararlangan po'stloq orqali urug'ning ichki qismiga, ya'ni mag'iziga boshqa mikroorganizmlar kirishiga yo'l ochib beradi. Bunday zararlangan urug'larni tezda tozalash kerak, chunki bu mikroorganizmlar urug'dagiga nisbatan iflos aralashmalarda ko'p bo'ladi. Bu mikroorganizmlarning rivojlanish jarayoni o'sishini quyidagi belgilardan bilish mumkin:

- 1) urug'larning rangi o'zgaradi;
- 2) dog'lar paydo bo'ladi;
- 3) mog'or hidi keladi;
- 4) harorat oshadi.

Moyli urug'larni saqlashda o'z-o'zidan qizib ketish. Urug'larni fiziolo-biokimyoviy jarayonlar jadallashib ketadigan sharoitda saqlaganda o'z-o'zidan qizib ketish sodir bo'lishi mumkin. Urug' massasining barcha komponentlari: urug'ning o'zi, organik aralashmalar, mikroorganizmlar va zararkunandalar nafas olish jarayonida issiqlik va suv ajratadi. Urug'larning issiqlik o'tkazuvchanligi yomon bo'lganligi sababli issiqlik to'planib boradi. Qayerda namlik yoki iflos aralashmalar ko'p bo'lsa, o'sha joyda o'z-o'zidan qizish jarayoni boshlanadi. Agar uning oldi olinmasa, birdaniga hamma joyga o'tib ketishi mumkin. O'z-o'zidan qizish natijasida harorat 65–75°C ga ko'tarilib ketadi, rangi o'zgaradi, mog'or hidi ko'tariladi, yog'ning kislotasi soni (KS) oshadi. O'z-o'zidan qizish natijasida yong'in chiqishi mumkin. Buning oldini olishning asosiy usullaridan biri toza va quruq urug'larni saqlashdir. Tashqaridan, havo ta'sirida toza urug'larda ham o'z-o'zidan qizish jarayoni ro'y berishi mumkin. Shuning uchun saqlanayotgan moyli urug'larning holati doim nazorat qilib turiladi. O'z-o'zidan qizish jarayoni sezilib qolguday bo'linsa, darhol oldini olish, ya'ni urug'larni shamollatish kerak. Shamollatish ikki xil bo'ladi: profilaktik va faol.

Moyli urug'larni saqlash tartiblari. Moyli urug'larni saqlashda quyidagi usullar qo'llaniladi:

- 1) urug'larni quruq holda saqlash;
- 2) urug'larni sovutilgan holda saqlash;
- 3) havoning ishtirokisiz saqlash.

Faol shamollatish kuchli bosim ostida urug'lar massasidan havo o'tkazish yo'li bilan bajariladi.

Quruq holda saqlash. Yog'li urug'larni bu holda saqlash juda keng tarqalgan bo'lib, eng arzon va oson usuldir. Ma'lumki, quruq holda saqlanayotgan xomashyo namligi kritik namlikdan imkoni boricha past bo'lishi lozim. Past namlik bilan saqlanayotgan xomashyo tarkibida oksidlanish jarayoni sust, nafas olish nihoyatda sekin, mikroorganizmlarning ta'siri juda kam bo'ladi. Chunki past namlikda saqlanayotgan xomashyo yarim anabioz holda bo'ladi.

Sovutilgan holatda saqlash tartibi. Moyli urug'larning kam issiqlik va harorat o'tkazuvchanligini hisobga olib, ularni saqlashdan oldin bir marotaba sovutib olinsa, bu holat uzoq muddat saqlanib turishi mumkin. Albatta, sovutilgan xomashyo tarkibida barcha aks ta'sir etuvchi jarayonlar sust kechadi, lekin bu usulda saqlash uchun omborxonalar deyarli germetik bo'lishi va maxsus sovitish moslamalari bilan jihozlangan bo'lishi lozim. Bu esa, albatta, juda qimmat turadi.

Havosiz joyda saqlash. Yuqorida o'rganilgan ma'lumotlardan ma'lumki, xomashyo havosiz joyda saqlansa, unda faqatgina anae-rob nafas olish jarayoni bo'ladi. Bu esa, o'z o'rnida, xomashyoni nisbatan uzoqroq vaqt saqlash imkonini beradi. Lekin havosiz joyda saqlash uchun omborxona nihoyatda germetik bo'lishi shart. Bunday omborxonalarni qurish katta mablag' talab qiladi.

Turli moyli urug'larni saqlashning o'ziga xosligi. Barcha turdagi moyli urug'lar uchun ishlatilayotgan omborxonalar quruq bo'lishi, pol yer osti suvlaridan izolatsiyalangan, devorlar oqlangan yoki moylangan bo'lishi lozim. Tom yomg'ir va qor suvlarini o'tkazmasligi, eshiklar zich yopilishi kerak. Omborxona urug' tashlanishidan oldin barcha chiqindilardan, har xil kemiruvchilar-

dan tozalanishi va mumkin bo'lgan dori vositalari bilan dezinfektsiya qilinishi kerak. Asosiy talab shundan iboratki, omborxona toza, quruq va yaxshi ventilatsiyalanadigan bo'lishi shart. Saqlashning asosiy usullari yirik o'lchamli urug'lar uchun to'kib saqlash, mayda o'lchamli urug'lar uchun esa qoplarda, maxsus konteynerlarda yoki siloslarda saqlashdir.

Kanakunjut urug'ining namligi 6% gacha bo'lganda omborxonaga to'kilib, urug'ning qalinligi 5 m gacha bo'lgan qalinlikda saqlanishi mumkin. Agar namligi 6% dan yuqori bo'lsa, unda saqlanayotgan urug'ning qalinligi 3 m gacha kamaytirilishi kerak. Agar kanakunjut urug'i qop yoki konteynerlarda saqlansa, ularni to'kiladigan urug' bilan aralashtirmaslik lozim.

Kanop, raps – bu urug'larning o'lchamlari mayda bo'lishiga qaramasdan namligi 8% gacha bo'lganda, to'kish yo'li bilan saqlash mumkin. Namligi yuqori bo'lganda uzoq saqlamasdan, qayta ishlash lozim.

Xantal (gochitsa) urug'i – bu urug' saqlanishidan oldin imkoni boricha to'la tozalanishi lozim, aks holda, tez buziladi. Saqlanayotgan xantal urug'ining namligi 8% dan oshmasligi kerak.

Soya urug'i – tarkibida 50% gacha oqsil moddasi bo'lganligi sababli u nihoyatda gigroskopik xususiyatga ega. Shuning uchun soya urug'i saqlash jarayonida tez buziladi. Uzoq muddatga saqlanayotgan urug' namligi 11% dan oshmasligi kerak.

Kungaboqar urug'i – moyliligi yuqori bo'lganligi sababli kritik namligi ancha past, shuning uchun uzoq muddatga mo'ljallab saqlanayotgan kungaboqar urug'i namligi 6–7% dan oshmasligi kerak. Kungaboqar va soya urug'lari silos tipidagi omborxonalarda saqlanishi lozim.

Paxta chigiti (o'rta tolali) – ustida lint qoplami bo'lganligi tufayli bu urug'ning oquvchanligi juda past, shuning uchun paxta chigiti poli tekis bo'lgan usti yopiq omborlarda saqlanadi. Uzoq muddatga (2 oydan oshiq) mo'ljallab saqlanayotgan chigit namligi 1–3-navlar uchun 9% dan oshiq bo'lmasligi kerak. Namligi 9% dan oshiq bo'lgan va 4-navli chigitlar birinchi galda saqlanmasdan

omborxonalarining hajmi yetishmagan hollarda o'rta tolali paxta chigiti ochiq maydonchalarda ham piramida holi-da saqlanishi mumkin.

Ingichka tolali paxta chigitining tukliligi 4,5% dan kam bo'lib, asosan, yopiq, poli qiya bo'lgan omborxonalarda saqlanadi.

2-§. Moyli urug'larni saqlash uchun omborlar

Urug'larning katta miqdorini qayta ishlashgacha minimal yo'qotishlar bilan saqlash murakkab va mas'uliyatli ish hisoblanadi. Moyli urug'larni qayta ishlovchi korxonalar to'xtamasdan ishlashi uchun xomashyo zaxirasiga ega bo'lishi kerak. Zaxira miqdori korxonaning ishlab chiqarish quvvatiga bog'liq bo'lib, kungaboqar uchun 90 kunga, soya uchun esa 30–50 kunga yetadigan bo'lishi lozim.

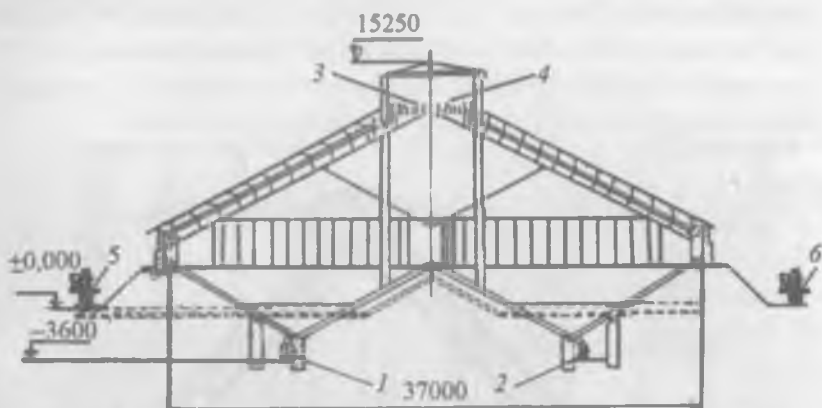
Korxonani bir maromda sifatli xomashyo bilan ta'minlab turish va uni katta miqdorini saqlash uchun yog'-moy zavodlarida katta hajmga ega bo'lgan omborlar mavjud.

Moyli urug'lar omborlari tushirish-yuklash operatsiyalarining mexanizatsiyalashganligi darajalariga qarab bir necha turga bo'linadi: silosli omborlar yoki elevatorlar, qiya yoki gorizontol polli chayla tipidagi mexanizatsiyalashgan omborlar, buntli maydonlar va qavatli omborlar. Urug'larning xususiyatlariga qarab baland qatlamda saqlay oladigan omborlarga silosli yoki elevatorli omborxonalar kiradi.

Elevator omborlari tuzilishi dumaloq yoki kvadrat shaklidagi vertikal temir betonli yoki metall siloslar (yacheyka)dan iborat. Siloslar ichida urug'lar saqlanib, ularga quritish-tozalash minorasi ham birlashtirilgan.

Elevator omborlarining afzalliklari — bu ularning juda arzon, qulay, yong'inga chidamli, ekapluatasiya qilishda xavfsiz ekanligi hamda ortish va tushirish ishlari mexanizatsiyalashtirilgan va omborda barcha ishlarni masofali boshqarish imkoniyati mavjudligidir.

Kamchiliklari – ularda yomon sochiluvchan urug'lar, masalan, paxta chigitini saqlash imkoni yo'qligi hamda siloslarga yuklash va bo'shatishda yoki saqlash davrida yuqori qatlam bosimining pastki qatlamga ta'siri natijasida sinib ketishi mumkin bo'lgan mo'rt yoki yumshoq qobiqli urug'larni saqlash imkonining yo'qligidir.



1.1-rasm. Mexanizatsiyalashgan ombor.

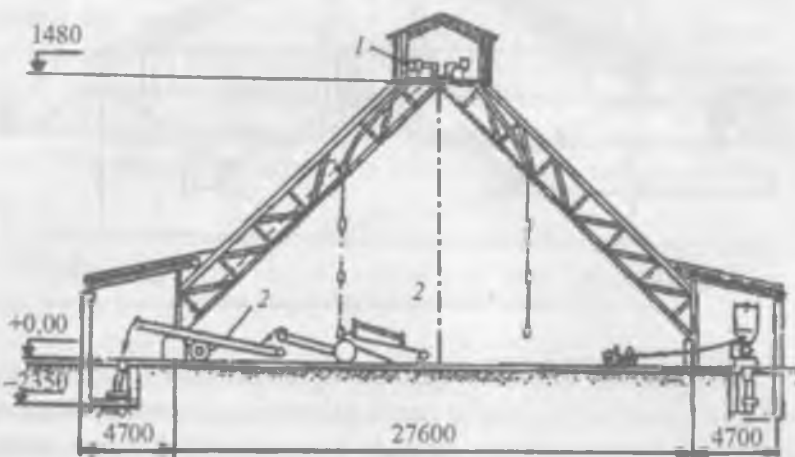
Mexanizatsiyalashgan omborlar. Bu tipdagi omborlar poli qiya qurilgan bo'lib, urug'ni pastki galereyadagi transport vositasiga uzatish uchun qulaylik yaratadi. Mexanizatsiyalashgan omborlar (1.1-rasm) bir qavatli bino bo'lib, unda quyi (1, 2) va yuqorigi (3, 4) tasmali transportyorlar yordamida urug'larni vertikal va gorizontal yo'nalishlarga uzatish uchun transport qurilmalari mavjud. Bunday omborlarning pollari qiya bo'lib, bu narsa urug'larni qayta ishlashga yoki boshqa omborga uzatuvchi tasmali transportyorga sirg'alib tushishiga imkon yaratadi. Urug'lar ventilatorlar (5 va 6) yordamida faol shamollatib turiladi. Bunday omborxonalarning eni 8–32 metrgacha, balandligi 15 m gacha, uzunligi turlicha bo'ladi.

Mexanizatsiyalashgan omborlarning afzalligi shuki, ularda yuklash va bo'shatish ishlari to'liq mexanizatsiyalashgan va elevator tipidagi omborlar kabi baland emas. Kamchiligi esa katta maydon

egallaydi, zichlashib qoladigan urug'larni, masalan, paxta chigitini saqlash imkoni bo'lmaydi.

Chayla tipidagi omborxonalar. Bu omborxonalarning poli tekis bo'lib, turli xildagi urug'lar va, shu jumladan, paxta chigitini saqlash mumkin.

Tekis polli chayla tipidagi omborlarda (1.2-rasm) urug'lar yuqoridan tasmali transportyor (1) yordamida yuklanadi, bo'shatish esa harakatlanuvchi don bo'shatkich yoki tasmali transportyor (2) yordamida amalga oshiriladi. Aynan shu transportyor (2) yordamida urug'lar tozalashga yoki qayta ishlashga yuboriladi.

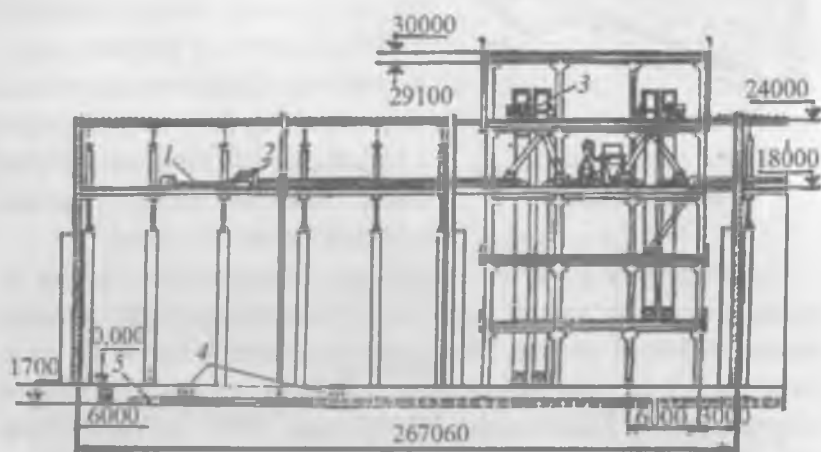


1.2-rasm. Chayla tipidagi ombor.

Paxta chigiti saqlanadigan omborlar sig'imi 36 ming t bo'lib, o'zaro oraliq minora bilan birlashtirilgan ikkita chayladan iborat (1.3-rasm).

Ombor temir betondan qurilgan. Urug'larni navlar bo'yicha saqlash uchun hamda yong'in xavfsizligini hisobga olinib, ombor har biri 30 m dan bo'lgan 4 ta seksiyaga bo'lingan. Urug' qabul qilish moslamasidan noriya (3) orqali yuqori galereya tasmali transportyori (1)ga uzatiladi. Seksiyalar bo'ylab urug'ni taqsimlanishi

uchun tasmali konveyerga tushiruvchi moslama (2) o'rnatilgan. Ombordagi urug'larni tozalashga yuborish uchun ishlatiladigan tasmali konveyerlar yer osti kanaliga o'rnatiladi. Kanal kengligi 3,2 m va chuqurligi 1,7 m bo'ladi. Chigit ombordan qayta ishlashga shnek (4)lar orqali shnekli yuklagich KSHP-5 va tasmali transportyorlar yordamida jo'natiladi.



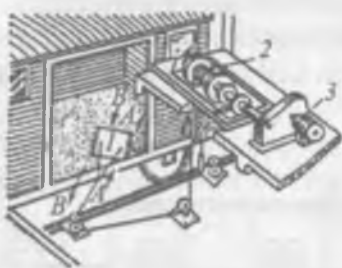
1.3-rasm. Paxta chigitini saqlash ombori.

Urug'larning o'z-o'zidan qizib ketishining oldini olish maqsadida tez-tez shamollatib turiladi. Buning uchun chayla tipidagi omborlarda shamollatish moslamalari o'rnatilgan.

3-§. Urug'larni korxonaga qabul qilish, yuklash va tushirish ishlarini mexanizatsiyalash

Korxonaga moyli urug'lar temir yo'l, avtomobil va suv transportlari orqali keltiriladi. Hozirgi kunda temir yo'l vagonlaridan urug'larni tushirish mexanizmi mexanik kuraklar, vagon ag'darish uskunalari, inersion mashinalar, pnevmatik bo'shatkichlarda amal-

ga oshirilmoqda. Bundan tashqari, urug'larni tashishda o'z-o'zini bo'shatuvchi vagonlaridan foydalanilmoqda.



1.4-pacm. Mexanik kurakning ishlash sxemasi.

Mexanik kurakni ishlash prinsipi (1.4-rasm) kurak-shit (1)ning urug' massasidagi harakatidan iborat. Mexanik kurak vagonda o'yilgan joy ochilgandan so'ng o'rnatiladi. Elektrodvigatel (3) yoqiladi, shunda baraban (2)ga o'ralgan elastik sim arqon tortilib, ishchi vagon ichiga tushadi va eshik tarafga yuzlanib, urug'lar orasiga kurakni o'rnatadi (A bo'sh yurish).

Ishchi urug'ning ma'lum qismini shit bilan qamrab olib, sim arqonni tortishni to'xtatadi. Lebyodka avtomatik ravishda harakatga keladi (B ishchi yurish). Sim arqon barabanga o'raladi va kurak urug'larning bir qismini vagondan tashqariga tushiradi. Bu jarayon vagon to'liq bo'shatilguncha davom etadi. VNIIJ mexanik kuragi bilan to'rt o'qli vagonni 50–60 daqiqada bo'shatish mumkin.

Uskunaning kamchiligi – yuk tushirish jarayonida ishchining changli muhitda bo'lishidir.

Sochiluvchan urug'larni tashishda o'zini o'zi bo'shatuvchi sement tashuvchi vagonlardan ham foydalaniladi.

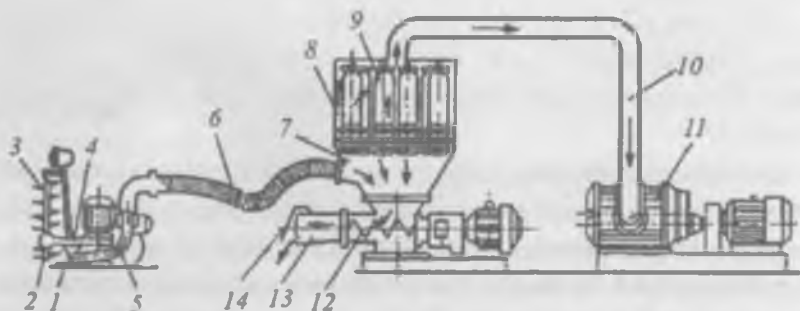
Vagonlarni qo'l bilan yoki mexanik usulda bo'shatishda katta miqdorda chang hosil bo'ladi. Bo'shatish jarayonida pnevmatik bo'shatkichlardan foydalanilganda me'yoriy sanitar holat ta'minlanadi va ishchi kuchi sarfi tejaladi.

Bu mashinalarning ishlash prinsipi quyidagicha: kerakli yo'nalishda harakatlanayotgan havo sochiluvchan materialni o'zi bilan olib ketadi. Havoning tezligi mahsulotning muallaq holatda harakatlanishini va truboprovod bo'ylab kerakli tezlikda o'tishini ta'minlashi kerak. Uchta pnevmatik tizimdagi so'ruvchi, haydovchi va aralash transportyorlardan yog'-moy sanoati-

da, asosan, so'ruvchi (S-559X va TA-35) transportyordan keng foydalaniladi.

Pnevмотransport, asosan, yog' zavodlarida paxta chigitini qayta ishlashda keng qo'llaniladi. Chunki chigit 8% va undan ortiq tukdorlikka ega bo'lib, yomon sochiluvchan bo'ladi. Shu sababli vagonni qo'l kuchi yoki mexanik kuraklar bilan bo'shatish qiyinchilik tug'diradi.

Paxta chigiti uchun S-559X rusumli pnevmatik bo'shatkichning (1.5-rasm) unumdorligi 25–30 t/soat bo'lib, u hamma tomoni berk temir yo'l vagonlaridan paxta chigitini qabul qiluvchi moslamaga tushirish uchun ishlatiladi.



1.5-rasm. Paxta chigitini pnevmatik bo'shatkich (S-559)ning umumiy ko'rinishi.

Ko'chma pult bilan boshqariladigan o'ziyurar so'ruvchi uskuna (4) vagon ichiga kiritiladi. Yumshatgich (3) ta'siri ostida paxta chigiti tarovchi disk (1)ka to'kiladi va u yerdan so'ruvchi soplo (5)ga uzatiladi. Soplo oldida maydalagich (2) bo'lib, u urug'larni bir me'yorda aralashtirib turadi. Bu esa uskuna og'zining tiqilib qolishining oldini oladi. Elastik metall yeng (6) orqali urug'lar cho'ktirish kamerasi bunker (7)ning konus qismiga kelib tushadi. U yerdan sekin harakatlanadigan shnek (12), naycha (13) va klapan (14) orqali omborga yoki qayta ishlashga beriladi.

Havo o'tkazgich (10) orqali vakuum-nasos (11)ga berilayotgan havo cho'ktirish kamerasi (8)dagi filtrlar (9)da tozalanadi. Tizimdagi qoldiq bosim 55,9–57,8 KPa ga teng.

40–50 t urug' o'tkazilgandan so'ng fitr yig'ilib qolgan materialdan tozalanadi.

Yopiq temir yo'l vagonlaridan kungaboqar urug'ini bo'shatishda pnevma uskunadan foydalaniladi. U vagondagi soplioni masofadan turib ko'chirish imkoniyatiga ega.

Pnevmobo'shatkich o'ziyurar so'rib oluvchi uskuna, quvur o'tkazgich, bo'shatkich siklon, shluzli to'sqich, chang ajratkich siklon, vozduxoduvka va aerodinamik tovush pasaytirgichdan iborat. Pnevmobo'shatkichlarning unumdorligi 40–80 t/soat.

O'ziyurar so'rib oluvchi uskunaning ishlash prinsipi quyidagicha: urug'lar shnek orqali so'ruvchi soploga beriladi, u yerdan havo bilan tortib olinib, truboprovod orqali bo'shatkich siklonga uzatiladi.

Avtotransportdan urug'larni tushirishda korxonalarda bo'shatish ishlarini kompleks mexanizatsiyalash sxemasi joriy qilingan. Sxemaga quyidagi jarayonlar kiradi: urug'larni tortish va namuna olish, ularni avtomobil bo'shatkichlar yordamida qabul qilish bunkerlariga bo'shatish hamda urug' sifatiga qarab vaqtincha yoki doimiy saqlash yoki tozalash va quritishga yuborish jarayonlari.

Urug' ortilgan avtomobillarni bo'shatishda avtomobil bo'shatkichlardan foydalaniladi. Ular statsionar va o'ziyurar bo'lishi mumkin. Statsionar avtomobil bo'shatkichlarga quyidagilar kiradi: TAP-2S, GUAR-15M, GUAR-30, PGA-25M, BPSHF-2M va boshqalar.

GUAR-30 avtomobil bo'shatkichi yakka avtomashina, yarim tirkamali va bir yoki bir necha tirkamali avtomashinalarni bo'shatish uchun mo'ljallangan.

PGA-25M va BPSHF-2M avtomobil bo'shatkichlari bir vaqtning o'zida mashinaning tirkamasi bilan 25 t gacha bo'shatish quvvatiga ega.

A-101 va N-108 o'ziyurar abtomobil bo'shatkichlari korxonalarda miqdori uncha ko'p bo'lmagan urug'larni bo'shatish uchun ishlatiladi.

Ombor ichidagi yuklash, tushirish va transportirovka ishlari quyidagi asosiy operatsiyalardan iborat:

- urug'larni qabul qilish uskunalaridan omborga saqlash uchun tashish yoki saqlashdan oldin ishlov berish (quritish va tozalash);

- urug'larni bitta silos yacheykasidan ikkinchisiga o'tkazish yoki ishlov berish;

- ombordan urug'larni ishlab chiqarishga berish.

Zamonaviy omborlar bu ishlarni mexanizatsiyalash uchun stat-sionar uskunalar bilan jihozlangan.

Urug'larni gorizontal va qiya yo'nalishda ko'chirishda tasma-li, tishli transportyorlar va shneklardan foydalaniladi. Vertikal yo'nalishda ko'chirishda esa noriyalar, redler va vertikal shneklar qo'llaniladi. Aralashtirish uchun pnevmatik transportyorlar va tish-li transportyorlar ishlatiladi.

Moyli urug'larni ochiq maydonlarda va chayla tipidagi ombor-larda ombor ichida tashish ishlari uchun o'ziyurar don yuklagichlar keng qo'llaniladi. Ular uzluksiz usuldagi mexanik mashina turiga kiradi. Yuklagichning qamrab oluvchi organlari urug' massasiga kirib, mashina ko'zg'alganda uzluksiz ravishda urug'larni ko'tarish yoki tashish transportyoriga beradi.

Qamrab oluvchi organlar shnekli, diskli, kovushli, kurakli va kombinatsion ko'rinishda bo'lishi mumkin.

Universal o'ziyurar yuklagichlarning keng tarqalgan turlariga KSHP-3, KSHP-3M, KSHP-4 lar kiradi. Oxirgi ikki turi birin-chisining bazasi asosida yaratilgan bo'lib, unumdorligi 75 t/soatga teng. Ular aravaga o'rnatilgan ikki zanjirli kovushli noriya, qamrab oluvchi shnek va uzatuvchi tasmali transportyordan iborat.

Universal MGU yuklagichi titgich bilan jihozlangan bo'lib, uni qiyin sochiluvchan urug'lar massasini tashishda qo'llash mumkin.

Yog'-moy sanoatida o'ziyurar avtomobil va traktor shassili don yuklagichlardan keng foydalaniladi. Masalan, ZPS-100-ESH, ko'p kovushli D-565, T-166M don yuklagichlari bu turdagi yuk-

lagichlar bosilib zich bo'lib ketgan urug'lar uchun nihoyatda samarali hisoblanadi. Yog'-moy korxonalarida, shuningdek, ZPN-60, BU-60 rusumli don yuklagichlar qo'llanilmoqda.

4-§. Moyli urug'larni aralashmalardan tozalash va uning asosiy usullari

Yog' ishlab chiqarish korxonalariga kelgan moyli xomashyolar, odatda, bir xil massani tashkil qilmaydi, balki asosiy xomashyo bilan turli chiqindilar aralashmasidan iborat bo'ladi.

Moyli urug'larda har xil aralashmalar bor. Ular quyidagilarga bo'linadi: 1) iflos aralashmalar (mineral va organik); 2) moyli aralashmalar; 3) metall aralashmalar.

Mineral aralashmalarga tuproq, qum, tosh va hokazolar kiradi. Organik aralashmalarni barg, xazon, urug' po'chog'l, poyasi, qora rangli, mag'izi lat yegan urug'lar, boshqa yovvoyi o'suvchi va madaniy o'simliklarning urug'lari, puch urug'lar tashkil qiladi.

Moyli aralashmalarga butunlay yoki qisman maydalanib ketgan asosiy madaniy o'simlik urug'lari, zararkunandalar tomonidan yemirilgan, urilgan, ezilgan, o'z-o'zidan qizib ketishi natijasida buzilgan, mog'orlagan, kuyishi natijasida mag'iz rangi o'zgargan (sariq rangdan to'q jigarranggacha), pishmagan, rivojlanmagan, muzlagan, qirqilganda yashil rangli urug' pallasi bo'lgan urug'lar kiradi.

Urug'larning foizlarda ifodalangan tozalik darajasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanishi mumkin:

$$X = 100 - (A + B / 2)$$

bunda: A – iflos aralashmalar miqdori, %;

B – moyli aralashmalar miqdori, %.

Tozalik darajasiga ko'ra moyli urug'lar uch toifaga bo'linadi: toza, o'rtacha tozalikdagi va ifloslangan. Urug'lar tozalanmasdan

saqlangan hollarda, ulardagi aralashmalar omborxonalar foydali hajmining ko'p qismini ishg'ol qiladi, bu urug'liklarni saqlashni qimmatlashtiradi. Tozalanmagan urug'liklar bir joydan boshqa joyga uzatilganda juda ko'p chang chiqadi va mehnat sharoitlari yomonlashadi.

Mineral aralashmalar tufayli urug'larda zamburug' va mog'or mikroorganizmlari tarqaladi, urug'larning o'z-o'zidan qizib ketishi sodir bo'ladi. Urug'liklar quritilganda aralashmalar quritkichlarda tiqilib qolib, yong'inga olib kelishi mumkin.

Umuman, urug'ining ifloslanishi mahsulotning sifatini pasaytiradi, moyning yo'qolishini oshiradi, uskunalarning sinishi va yeyilishini ko'paytiradi, ishlab chiqarish samaradorligi pasayadi, antisanitar mehnat sharoitlari vujudga keladi.

Mineral aralashmalar uskunalarning yeyilishini tezlashtiradi, kunjaradagi, shrotdagi oqsil miqdorini kamaytiradi, kulning miqdorini oshiradi, shrotdagi moy miqdorini kamaytiradi, moy ta'mini buzadi va uning taxirlanishiga olib keladi.

Organik aralashmalar qobiq hujayrasi (kletchatka) – kunjara va shrotning ozuqa sifatini yomonlashtiradi, moyning yo'qolishini oshiradi.

Moyli aralashmalar tayyor mahsulotning sifatini pasaytiradi. Bu aralashmalarning ko'p miqdorda bo'lishi moyni iste'mol qilib bo'lmaslik darajasigacha olib keladi, chunki moyning kislota soni ko'payib ketadi.

Metall aralashmalar mashinalarning yemirilishini va sinishini oshiradi.

Xomashyo tarkibidagi iflos, moyli va metall aralashmalarni majburiy tartibda imkoni boricha to'liq ajratib olish kerak, chunki aralashmalar, birinchi navbatda, xomashyoni qayta ishlash uchun ishlatilayotgan apparatlarning aylanuvchi va ishqalanuvchi qismlarini intensiv ravishda yemiradi, ba'zi bir hollarda mashinaning tez buzilishiga yoki sinishiga olib keladi.

Ikkinchidan, aralashmalar miqdori ko'p yoki kamligiga qarab, ishlatilayotgan mashinalarning mahsuldorligini kamaytiradi, ya'ni

mashinaning bir qism quvvati faqat keraksiz chiqindi bo'lgan aralashma uchun sarf bo'ladi. Buning natijasida, umuman, sex yoki zavodning mahsuldorligi sezilarli darajada pasayadi.

Uchinchidan, aralashmaning qaysi turi bo'lmasin, u o'zining hidi, ta'mi va ba'zi bir moyda eriydigan moddalarini olinayotgan moyga, kunjara yoki shrotga berib, mahsulotlarning sifatini buzadi, ya'ni moyda begona hid yoki ta'm paydo bo'ladi, uning kislotalik darajasi oshadi, rangi birmuncha qorayadi. Kunjara va shrotga esa hid va ta'mning buzilishi bilan birga ularning ozuqa sifati pasayib, tarkibida mineral va metall aralashmalarning miqdori me'yordagidan anchagina ortib ketadi. Ushbu salbiy ta'sirlar bo'lmasligi uchun moyli urug'lar qayta ishlanishidan oldin tozalash jarayonidan o'tadi.

Moyli urug'larni tozalash usullari quyidagicha:

1) moyli urug'larni aralashmadan ularning shakl va o'lchamlari turli bo'lishiga asoslangan elakli yuzalarda tozalash usuli;

2) moyli urug'larni aralashmalardan ularning aerodinamik xususiyatlarining farq qilishiga asoslanib tozalash usuli;

3) urug' va aralashmalarning magnitik xususiyatlariga asoslanib ajratish usuli;

4) moyli urug'larni aralashmalardan mexanik ta'sir etib, ya'ni urish va ishqalashdan foydalanib tozalash usuli;

5) urug'larni aralashmalardan yuvish yo'li bilan tozalash usuli.

Urug'larni begona aralashmalardan yaxshilab tozalash uchun, ko'pincha, tozalovchi mashinalarda turli tozalash usullari uyg'unlashtiriladi (kombinatsiya).

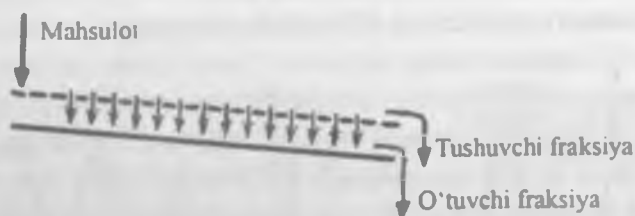
5-§. Urug'larni aralashmalardan ularning o'lchamlari farqiga qarab tozalash

Tozalashga berilayotgan urug'lar tarkibi, asosan, madaniy urug'lardan va har xil o'lcham va shakldagi begona aralashmalardan tashkil topgan.

Birinchi usul bilan xomashyo tozalanganda, asosan, turli ko'rinishdagi elakli sirtlardan foydalaniladi. Elakli sirtlar tekis aylanma shaklda, ko'p qirrali barabanli shaklda bo'lishi mumkin.

Urug'lar va aralashmalarni elakda ajratishda ikki xil fraksiya hosil bo'ladi (1.6-rasm):

- o'tuvchi fraksiya;
- tushuvchi fraksiya.



1.6-rasm Mahsulotni elakda ajratish sxemasi.

O'tuvchi fraksiya – bu elak teshiklari o'lchamidan kichik o'lchamli aralashmalar bo'lib, bu aralashmalar elak orasidan o'tib ketadi.

Tushuvchi fraksiya – elak teshiklari o'lchamidan katta o'lchamli aralashmalar bo'lib, ular elakdan o'tib ketmay, uning yuqori qismida qoladi va sirg'anib tushadi.

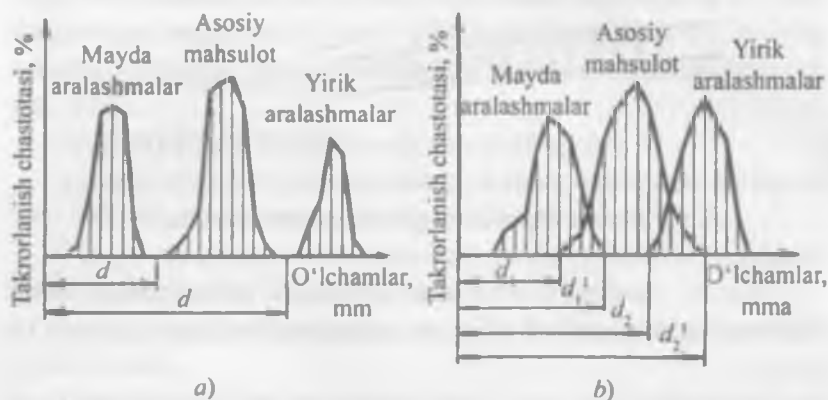
Urug'larni saralashda eng yaxshi natijani olish uchun har xil madaniy urug'lar aralashmalari o'lchamlarini bilish kerak.

Hamma aralashmalar iflos va moyli aralashmalarga bo'linishidan tashqari ularni o'lchamlari bo'yicha uch guruhga bo'lish mumkin: urug'lar o'lchamidan katta, kichik va urug'lar o'lchamiga teng.

Elakli sirtlarda bir yoki bir necha bor mahsulot tozalanishidan qat'i nazar, asosiy mahsulot o'rtacha o'lchamiga teng bo'lgan aralashmalar mahsulot tarkibida qolaveradi. Bu qoldiq aralashma tozalangan xomashyoning qoldiq iflosligi deb ataladi. Shu tufayli xomashyoni tozalashda faqatgina elakli sirtlar ishlatilmay, bir vaqtning o'zida yoki ketma-ket aerodinamik separatorlar va elek-

tromagnit separatorlar ham ishlatiladi. Xomashyoni elakli sirtlar yordamida umumiy tozalash uchun xomashyo tarkibidagi komponentlarning o'rtacha uzunliklarini yoki o'rtacha diametrini bilish lozim. Laboratoriya doirasida yoki maxsus ma'lumotnomalarda mahsulot va uning ichidagi aralashmalarning o'lchamlari o'zgarishini ko'rsatuvchi variatsion egri chiziqlar grafigi chiziladi. Bu grafiqlarga qarab, mahsulotni aralashmadan to'liq ajratish uchun kerak bo'lgan elak diametrlari aniqlanadi.

Variatsion egri chiziqlar 1.7-rasmda ko'rsatilgan.



1.7-rasm. Urug' va aralashmalarning variatsion egri chiziqlari.

Aytaylik, aralashma uchta fraksiyadan tashkil topgan bo'lsa, u holda asosiy mahsulot – urug', mayda aralashmalar, yirik aralashmalar va har bir fraksiya o'lchamlari bir-biri bilan kesishmaydigan variatsion egri chiziq bilan xarakterlanadi (1.7- a rasm).

Demak, bu holatda eng katta qiymatdagi mayda aralashmalar o'lchami minimal qiymatdagi urug'ning o'lchamidan kam, eng katta qiymatdagi mahsulot o'lchami minimal qiymatdagi yirik aralashmaning o'lchamidan kam.

Shuning uchun agar elak teshiklari o'lchamini d va d_1 deb olsak, ikkita elak yordamida aralashmani uch fraksiyaga ajratish mumkin.

Elak teshiklari diametri d_1 bo'lsa, yuqorida yirik aralashmalar qoladi, o'tuvchi fraksiyada urug' va mayda aralashmalar bo'ladi. Ikkinchi d diametrli elakda elanganda uning yuqorisida asosiy mahsulot qoladi, pastida esa mayda zarrachalar o'tib ketadi. Shunday qilib, urug'dan aralashmalar to'liq ajraladi.

Ammo ko'pgina hollarda urug' va aralashmalar o'lchamlari variatsion egri chiziqlari bir-biri bilan kesishadi (1.7- b rasm). Bunday hollarda urug'dan aralashmalarning to'liq ajralishi mumkin emas. Masalan, agar elak teshiklarining o'lchami d_1 bo'lsa, unda elak yuqorisida asosiy urug' va mayda aralashmalarning bir qismi qoladi. d_1 o'lchamli teshiklardan esa butun mayda aralashmalar ajraladi, ammo u bilan birga kichik o'lchamdagi urug'lar ham elak teshiklaridan o'tib ketadi. d_2 va d_2' o'lchamdagi elak teshiklarida ham aralashmalar urug'dan aniq yoki to'la-to'kis ajralmaydi.

Urug'larni aralashmalardan tozalash uchun shtamplangan va to'qilgan elaklar qo'llaniladi.

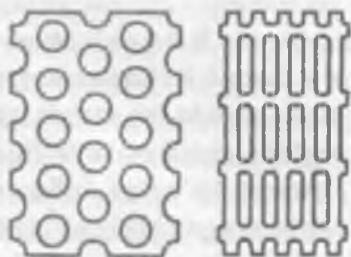
Metall elaklarning teshiklari doira shaklida yoki uzunchoq shaklda bo'lishi mumkin. Doira shaklidagi teshikdan xomashyo o'zining kengligi bo'yicha o'tadi. Uzunchoq shakldagi teshiklardan qalinligi bo'yicha o'tadi.

Doira shaklidagi teshikli elaklar sanoatda keng qo'llaniladi va, umuman olganda, metalli shtamplangan elaklar o'zining chidamliligi bilan uzoq muddat foydalanish imkonini beradi, lekin metall elaklarning foydali yuza koeffitsiyentlari unchalik katta emas va 50–60% atrofida, ya'ni $K = 0,5–0,6$ bo'ladi.

Foydali yuza koeffitsiyenti deb, elak yuzasidagi barcha teshiklar sathining elakning umumiy sathiga nisbatiga aytiladi.

Teshikli (shtamplangan) elaklarning teshiklari doirasimon va uzunchoq shaklda bo'ladi. (1.8-rasm). Doirali teshiklar metall listga shaxmat tartibida joylashadi, uzunchoq teshiklar esa parallel qatorlar yoki shaxmat tarkibida joylashishi mumkin. Doirali teshiklar uchun ularning diametri, uzunchoq teshiklar uchun ularni eni ishchi o'lcham hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda shtamplangan elaklar teshiklari doirali bo'lsa 0,8 dan 40 mm gacha (diametri), uzunchoq bo'lsa 0,5 dan 10,0 mm gacha (eni) qilib tayyorlanmoqda. Uzunchoq teshiklarning uzunligi 10 dan 50 mm gacha bo'lishi mumkin.



1.8-rasm. Dumaloq va uzunchoq teshikli shtampli elaklar.

Shtampli elaklarning afzalligi ularni mexanik jihatdan mustahkamligi, ishlash davomiyligining yuqoriligi va teshik o'lchamlarining turg'unligidan iborat. Shu bilan birga, ular ayrim kamchiliklarga ham ega: kesimi uncha katta emas va 15–50% ni tashkil etib, teshiklar o'lchami oshishi bilan ortib boradi; teshiklar tez-tez tiqilib qoladi.

To'qilgan elaklarning teshiklari kvadrat shaklida bo'ladi. Simdan to'qilgan elakning tartib raqami teshikning millimetrdagi nominal o'lchamini bildiradi. Teshiklari o'lchami 0,6 mm dan 9,0 mm gacha bo'lgan yigirma xil o'lchamli simdan to'qilgan elaklar tayyorlanadi.

Simli elaklarning kesim yuzasi 48% dan 85% gacha o'zgaradi va u simlar soniga hamda sim diametriga bog'liq bo'ladi.

To'qilgan elaklarning kesim yuzasi shtampli elaklarnikiga qaraganda katta bo'lgani sababli ularning unumdorligi yuqori bo'ladi va kam tiqiladi, chunki elak harakatlanayotganda yacheykalariga urug' yoki iflos aralashma tiqilib qolsa, harakat natijasida teshikdan o'tib ketadi. Bu elakning kamchiliklariga mexanik mustahkamlikning kichikligi, teshik o'lchamlari turg'unligini kamligi, simlarning o'zaro surilib ketishi tufayli katta o'lchamli bo'laklarning teshik orqali o'tib ketish ehtimolining mavjudligi kiradi. Shu kamchiliklari tufayli simdan to'qilgan elaklar urug' va donlarni tozalash mashinalarida shtampli elaklarga nisbatan kamroq qo'llanadi.

To'qilgan elaklarga ipakli va kapronli elaklar ham kiradi. Ular urug'larni tozalashda ishlatilmasa-da, ayrim mahsulotlarni, masalan, xantal kukunini saralash uchun qo'llanilishi mumkin.

Aralashmani ajratishning, ya'ni elashning zarur sharti uning elak yuzasi bo'ylab harakatlantirishdan iborat. Shu maqsadda elash mashinalaridagi tekis elakli yuza to'rt xil ko'rinishda harakatlaniishi mumkin:

- mahsulot harakati yo'nalishi bo'ylab old va orqa tomonga yo'nalgan harakat;
- mahsulot harakat yo'nalishiga ko'ndalang ravishda old va orqa tomonga harakat;
- elakning aylanma harakati;
- vertikal yo'nalishda kam amplitudali va yuqori chastotali (vibratsiya) aylanma harakat.

Elash mashinalarida elak ustida materialning yaxshi ko'chishi uchun barcha holatlarda 10–15° burchak ostida qiyalik hosil qilinadi.

Moyli urug'larni tozalovchi mashinalar aralashma komponentlarining o'lchamlari farqi bo'yicha ajratishga asoslangan va konstruktiv jihatdan ko'p sonli emas.

Paxta chigitini iflos aralashmalardan birlamchi tozalash uchun «Burat» deb nomlanuvchi mashinadan keng foydalaniladi.

Paxta chigitini begona aralashmalardan birlamchi tozalash uchun modernizatsiyalangan qo'sh elakli MXS mashinasini ham qo'llash mumkin. Elaklar ketma-ket yoki ustma-ust joylashgan ikkita ramadan tashkil topgan bo'lib, ilgarilanma-qaytma harakatlanadi.

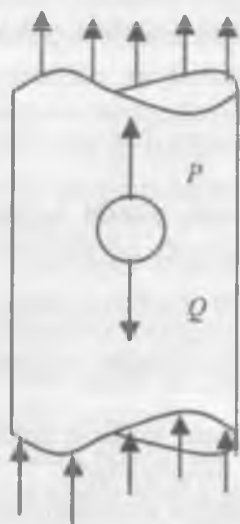
Ustma-ust joylashgan, o'z-o'zidan tozalanuvchi elaklar qo'llanilganda, urug'ning yaxshi siljishi ta'minlanadi. MXS mashinasidagi elakning ishchi yuzasidan buratdagiga nisbatan to'liq foydalaniladi, shu sababli uning gabarit o'lchamlari bir xil unumdorlikda (120 t/kun) deyarli ikki marta kichik bo'ladi.

Rossiya va xorijdagi tog', ko'mir va ayrim oziq-ovqat sanoati tarmoqlarida tez ishlaydigan vibratsion ajratish mashinalari keng qo'llaniladi. Vibratsion elaklarni qo'llash boshqa elaklarga nis-

batan yuqori samara beradi. Lekin bu urinishlar moyli urug'larni sanoat miqyosida tozalashgacha yetkazilmadi.

6-§. Urug'larni aralashmalardan ularning aerodinamik xususiyatlariga qarab tozalash

Shakli va o'lchami bo'yicha moyli urug'larga teng yoki ozgina farq qilgan begona aralashmalarni elaklar yordamida ajratish mum-



Havo oqimi

1.9-rasm. Havo oqimlarida zarrachaga ta'sir qiluvchi kuchlar.

Q – zarracha og'irligi;
 R – havo oqimini ta'sir kuchi; 1) $Q > P$; 2) $Q < P$;
 3) $Q = P$.

in moyli urug'larni tozalashda aralashmalar xossalari farqiga asoslangan pnevmafoydalaniladi.

Bu usulni qo'llashning boisi shundaki, qattiq zarrachalar o'zlarini havo oqimida turlicha tutar ekan, ya'ni biron-bir havo yo'naltirilayotgan quvur ichida bir dona qattiq zarracha bo'lsa, uch xil holatni ko'rishimiz mumkin (1.9-rasm):

1-holatda zarracha massasi Q havo oqimining ta'sir kuchidan katta bo'lgani uchun zarracha pastga tushadi.

2-holatda esa zarracha havo oqimi bilan olib ketiladi.

3-holatda esa zarracha og'irligi hamda unga ta'sir qiluvchi kuch R ga teng bo'lgani uchun zarracha havo oqimida muallaq turib qoladi. Texnologik nuqtayi nazardan 3-holat ahamiyat kasb etib, bu kuchning qiymatini Nyuton formulasi bilan aniqlash mumkin:

$$P = K \cdot F \cdot V^2 \cdot \gamma/g,$$

bunda: R – havo oqimini zarrachaga ta'sir kuchi, N;

K – zarrachaning havo oqimiga qarshilik ko'rsatish koeffitsienti;

F – zarrachaning havo oqimiga nisbatan proyeksion yuzasi, m^2 ;

V – havo oqimi tezligi;

γ – havoning solishtirma og'irligi; N/m^3 ;

g – erkin tushish tezlanishi; m/s^2 .

Ushbu tenglamani o'zgartirish natijasida havo tezligini topish mumkin

$$V_{kr} = \sqrt{\frac{P \cdot g}{K \cdot F \cdot \gamma}}, \quad P = Q \quad \text{da} \quad V_{kr} = \sqrt{\frac{Q \cdot g}{K \cdot F \cdot \gamma}}.$$

Ushbu tenglamadan aniq bir gaz yoki havo uchun γ o'zgarmas qiymatga ega, F' esa doimo o'zgaruvchan qiymatga ega, shu tufayli yuza o'zgarishi ta'siri ostida koeffitsient K ham o'zgarib boradi.

Agarda $P = Q$ deb olsak, $\frac{K \cdot F \cdot \gamma}{Q} = K_{kr}$ bo'ladi.

Bunda K_{kr} – (yelkanlik koeffitsiyenti) uchuvchanlik ifodasini bildiradi hamda bu yo'l bilan aniqlangan havo oqimining tezligi zarrachaning kiritik tezligiga teng deb hisoblanadi.

$$V_{kr} = \sqrt{\frac{g}{K_{kr}}}.$$

Zarrachaning kritik tezligi deb shunday havo oqimining tezligiga aytiladiki, bu vaqtda zarracha havo oqimidan tushib ham va uchib ham ketmaydi, ya'ni zarracha havo oqimida bir xil tebranish holatida bo'lib aylanib turadi. Ifodalangan fikrlar turli zichlikka ega bo'lgan moddalarning havo oqimida o'zlarini qanday tuta bilishini ko'rsatadi va zarrachalarning bu xususiyatlari ularning aerodinamik xususiyatlari deb tushuniladi, ya'ni biron-bir tezlikka ega bo'lgan havo oqimi kritik tezligi katta bo'lgan zarrachalarni uchirib keta olmaydi. Kritik tezligi kichik bo'lgan zarrachalarni osonlikcha uchirib ketadi, qattiq moddalarning ushbu aerodinamik xususiyatlaridan foydalanib, moy sanoatida turlicha havo separatorlari qo'llaniladi.

Urug' va iflosliklar aralashmasini havo oqimida ajratishning asosiy sharti bo'yicha shunday havo tezligini hosil qilish kerakki, bu tezlik iflosliklarning kritik tezligidan katta va urug'ning kritik tezligidan kichik bo'lishi kerak.

Ta'kidlash kerakki, yuqoridagi tenglamalarda ko'rilgan yelkanlik koeffitsiyenti va kritik tezlik u yoki bu zarracha uchun doimiy emas va u havoning oqim bosimi ta'sir ko'rsatuvchi yuza F ga bog'liq. Havoning bosim kuchi P , faqatgina barcha holatlarda F va K bir xil bo'lgan sharsimon zarrachalarda doimiy qoladi. Uzun, geometrik shaklga ega bo'lgan zarrachalar havo oqimida turli vaziyatlarda turli qiymatdagi F ga ega bo'ladi va, albatta, zarrachaga ta'sir qiluvchi bosim kuchi F , V_{kr} va K larning qiymati o'zgaradi. Natijada urug' va iflosliklar aralashmasini havo oqimida ajratish aniq bo'lmaydi. Shu bilan birga, aralashmadagi alohida bir zarrachaning u yoki bu fraksiyaga ajralishi uning ajralish vaqtida havo oqimidagi holatiga bog'liq bo'ladi.

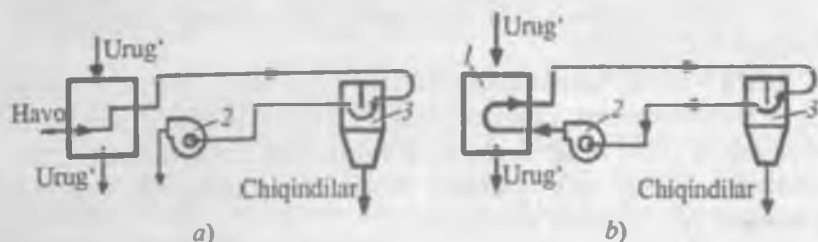
Biroq pnevmatik separatsiyalash sochiluvchan mahsulotlarni ajratishda keng qo'llaniladi. Jumladan, moyli urug' larni tozalashda u yengil organik aralashmalar va mayda mineral changlarni hamda ko'pgina begona o'simlik urug'larini to'la ajratish imkonini beradi. Pnevmatik separatsiyalash alohida tozalash usuli sifatida va boshqa usullar bilan birgalikda qo'llanishi mumkin.

Urug' va iflosliklar aralashmasini ularning aerodinamik xususiyatlari farqi bo'yicha separatsiyalashda qo'llaniladigan mashinalar o'zgaruvchan va doimiy miqdordagi havo bilan ishlovchi mashinalarga bo'linadi.

1.10- *a* rasmda ochiq havo sikli bilan ishlovchi va 1.10- *b* rasmda yopiq havo sikli bilan ishlovchi mashinalarning ishlash sexemasi ko'rsatilgan.

Miqdori o'zgaruvchan havoda ishlovchi mashinalardan (ochiq havo sikliga ega) havo atrof muhitdan ishchi kamerasi orqali so'rib olinadi (1.10- *a* rasimga qarang), bu yerda kelayotgan urug' oqimi bilan to'qnashadi, yengil aralashma va changlarni cho'ktirish kamerasiga olib ketadi. Bu yerda iflosliklarning ancha qismi cho'kib qoladi. Iflosliklardan xoli bo'lgan havo esa biroz yengil chiqindilar bilan birga ventilator orqali filtr yoki siklonga hayda-

ladi. Ishlatilgan havoni tozalash va shu maqsadda changni ushlab qoluvchi moslamalarning o'rnatilishi o'zgaruvchan miqdorli havoda ishlaydigan mashinalarning asosiy kamchiliklari hisoblanadi.



1.10-rasm. Mashinalarning ishlash sxemasi:

a – ochiq havo siklli; b – yopiq havo siklli; 1 – ishchi kamera; 2 – ventilator; 3 – cho'ktirish kamerasi.

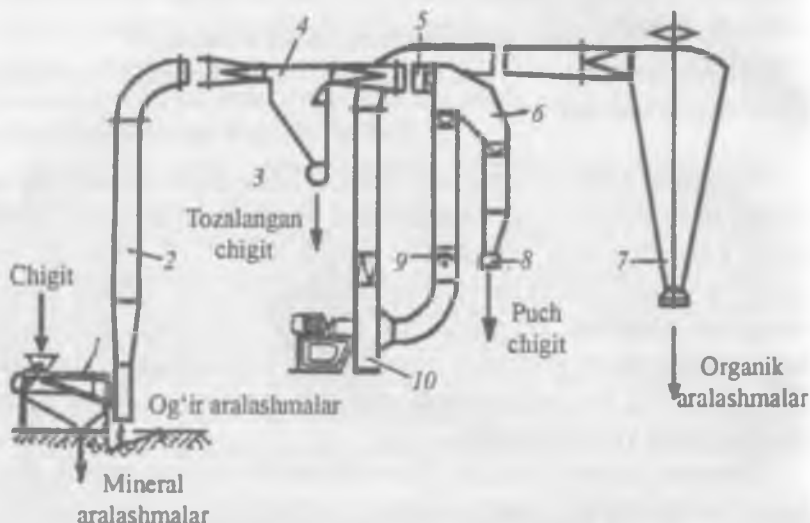
O'zgarmas (doimiy) miqdorli havoda ishlaydigan mashinalarda (yopiq havo sikliga ega) ventilatordan haydalayotgan havo oqimi ishchi kamerada urug' oqimi bilan to'qnashadi (1.10- b rasmga qarang) va yengil iflosliklar va mayda changlarni cho'ktirish kamerasiga uchirib ketadi. Bu yerda iflosliklar cho'kib qoladi, tozalangan havo esa qaytadan ventilator orqali ishchi kamerasiga qaytariladi. Shunday qilib, bu mashinalarda ma'lum miqdordagi havo yopiq sikl bo'yicha aylanib yuradi.

O'zgarmas (doimiy) miqdorli havo bilan ishlaydigan mashinalarda ochiq havo siklli mashinalarning kamchiliklari mavjud emas. Biroq, ta'kidlash kerakki, puflanadigan kanallardan tozalanadigan mahsulot chiqadigan joydagi changlarning ajralishini bartaraf qiladigan va havo bilan birga serkulatsiyalanadigan changlarni to'liq ushlab qoladigan konstruktiv yechimlar hozirgi vaqtgacha topilgan emas. Bu esa yopiq havo siklli mashinalarning asosiy kamchiligi hisoblanadi va ularni tanlashda ehtiyot bo'lishga majbur etadi.

Boshqa tozalash usullari bilan birgalikda qo'llanilmaydigan pnevmatik separatsiyalash prinsipida ishlatiladigan mashinalar jumlasiga aspiratsion kolonnalar va turli aspiratorlar kiradi.

Paxta chigitini qayta ishlaydigan korxonalarda urug'larni tozalash uchun urug' va iflos aralashmalarni faqat pnevmatik separatsiyalash usuli bilan tozalaydigan maxsus mashinalar ishlatiladi. Ularga pnevmatik urug' tozalagich CHSP va urug' tozalash qurilmasi USMlar kiradi. CHSP tozalagichi korxonalarda kam ishlatiladigan bo'lib qoldi.

USM – urug' tozalash qurilmasi (1.11-rasm). Paxta chigitidan og'ir aralashmalarni, yengil organik va mineral iflos aralashmalarni tozalashda USM urug' tozalash qurilmasidan foydalaniladi. USM qurilmasi asosiy uch qismdan iborat. 1-ta'minlagich, cho'kish kamerasi (4), inersion separator (6).



1.11-rasm. USM – urug' tozalash qurilmasi.

Qurilma quyidagicha ishlaydi:

Chigit ta'minlagichga (1)ga keladi, mayda mineral aralashmalardan tozalanib, bu yerdan chigit bir xil kenglik va qalinlikda aspiratsiya kanali (2)ga uzatiladi. Urug'lar va yengil aralashmalarni ventilyator (10) orqali hosil qilinayotgan havo oqimi bo'ylab yuqoriga ko'tariladi, og'ir aralashmalarni esa pastga qo'yiladi.

Kanal (2)dan urug'lar va yengil aralashmalar cho'kish kamerasi (4)ga tushadi, u yerdan yengil aralashmalar (tolalar, organik iflosliklar, puch urug'lar) havo oqimida ko'tarilib havo o'tkazgich (5) ga ketadi. Tozalangan urug'lar esa pastga tushib, vakuum klapan (3) orqali ishlab chiqarishga beriladi. Yengil aralashmalar havo o'tkazgich (5) orqali inersion separator (6)ga boradi. Bu yerda butun chigit yengil aralashmalardan ajraladi.

Havo separator (6)dan – zaslonka (9) orqali ventilator (10)ga, bu yerdan momiq, yengil organik aralashmalar, mineral changlar ventilator orqali o'tib, havo oqimi bilan siklonli havo tozalash qurilmasiga (7) tushadi va bu yerdan iflos aralashmalardan tozalangan havo oqimi atmosferaga chiqarib yuboriladi.

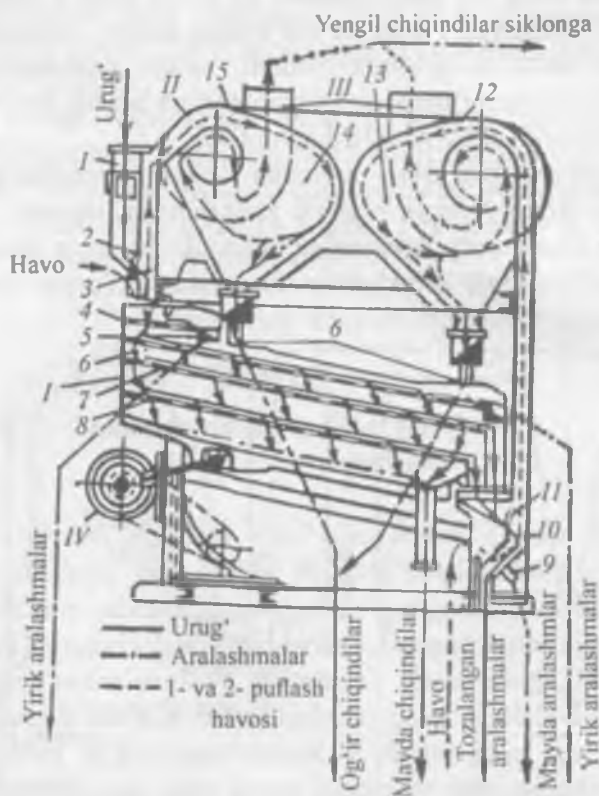
7-§. Urug'larni aralashmalardan kombinatsion tozalash

Hozirgi vaqtda moyli urug'larni tozalash jarayoni ko'plab zamonaviy mashinalarda ikki va undan ortiq tozalash usullarni umumlashtirib olib borishni talab etmoqda. Bunday mashinalar katta texnologik samara beradi, chunki ular ishlab chiqarish binolarida katta yuzani egallamaydi. Tozalovchi mashinalardan keng tarqalganlari havo-elakli don separatorlari bo'lib, ular aralashmalarni ikki yoki uch usul bilan tozalaydi. Kungaboqar, zig'ir, kanop urug'i, soya, kanakunjut, raps va boshqa moyli urug'larni tozalashda bunday mashinalar keng qo'llaniladi. Urug' va iflosliklar aralashmasini separatorlarda ajratish ularning o'lchamlari farqiga asoslanib, elash usuli bilan va bir vaqtning o'zida aerodinamik xususiyatlari farqiga qarab havo bilan haydash yo'li orqali olib boriladi. Bundan tashqari, zamonaviy separatorlarda doimiy magnit yordamida urug'dagi ferromagnit aralashmalar ham ushlab qolinadi.

Aspiratsion qurilmadagi havo harakatining xarakteriga qarab separatorlar ikki guruhga bo'linadi:

- 1) o'zgaruvchi hajmli havo yoki ochiq havo siklli separatorlar;
- 2) o'zgarmas hajmli havo yoki yopiq havo siklli separatorlar.

1.12-rasmda ochiq havo siklli separatorlarning texnologik sxemasi tasvirlangan.



1.12-rasm. Ochiq havo siklli don tozalash separatorining texnologik sxemasi.

Mashinaning asosiy qismlariga: elakli kuzov (I), aspiratsion qu-rilma (II) qabul qiluvchi qutisi bilan, ventilatorlar (III), harakatga keltiruvchi mexanizm (IV)lar kiradi. Ba'zi turdagi separatorlarda ventilatorlar mashinadan tashqarida bo'ladi.

Urug'ni separatorda tozalashning texnologik jarayoni quyidagi tartibda boradi. Urug' qabul qiluvchi quti (I)ga kelib tushadi va bir xil qatlamda birinchi puflash kanali (3)ga beriladi. Ventilator (15)

yordamida bino ichidan so'rib olinayotgan havo berilayotgan urug' oqimi orasidan o'tib, yengil aralashmalarni aspiratsion kamera (14) ga olib ketadi, u yerda zarrachalar cho'kadi va qiya ariqcha yordamida mashinadan chiqib ketadi. Aspiratsion aralashmalarining katta qismidan bo'shagan havo yengil aralashmalardan tozalash uchun ventilator yordamida siklon yoki yengil chiqindilarni ushlovchi filtrga beriladi.

Birinchi puflash kanalidan o'tgan urug' ilgari lanma-qaytma harakatlanuvchi elak kuzoviga tushadi. Elakli kuzovdagi urug' qabul qiluvchi elak (4)ka tushadi, tasodifiy yirik aralashmalar ushlab qolinadi va oqim bo'ylab ariqcha (5)dan chiqarib yuboriladi. Urug' va aralashmalardan iborat o'tuvchi mahsulot elak (6)ka tushadi, u yerda yirik aralashmalar tushuvchi, urug' va mayda aralashmalar esa o'tuvchi bo'ladi. Keyingi bo'shatuvchi-saralovchi elak (7)da urug'ni yirikligi bo'yicha ikki fraksiyaga saralash jarayoni kechadi. Elak ustida harakatlanayotgan fraksiya mashinadan chiqib ketadi, urug' va chiqindilar ostki oraliq elak (8)ka kelib tushadi. Oraliq elakda mayda urug'lar chiqindilardan ajratiladi, urug' elak ustida harakatlanadi, «oraliq» deb nomlanuvchi mayda aralashmalar esa o'tuvchi bo'ladi. Yirik va mayda aralashmalardan tozalangan urug' bo'shatuvchi va oraliq elaklar ustidan tushuvchi bo'lib, klapan (11) orqali ikkinchi puflash kanali (10)ga tushadi va ventilator (12) hosil qilayotgan havo oqimi bilan puflanadi. Havo bilan ilashib urug'dan ajralib chiqqan yengil aralashmalar aspiratsion kamera (13)da cho'kadi va undan ochiq nov bo'ylab chiqarib yuboriladi.

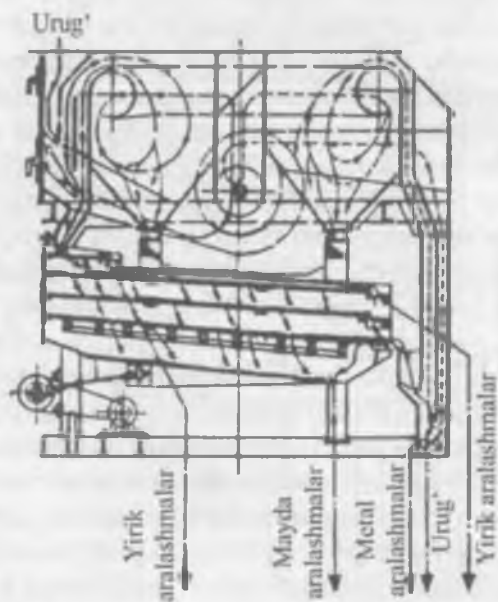
Aralashmalardan tozalangan havo ventilatorga kelib tushadi va u yerdan siklon yoki yengil chiqindilar ushlanadigan filtrga uzatiladi.

Ikkinchi puflash kanalidan chiqishda urug' oqimi metall aralashmalarni ushlab qoladigan doimiy magnit (9) yuzasidan o'tadi. Tozalangan urug' aspiratsion kanalning pastki teshigi orqali mashinadan chiqarib yuboriladi.

Birinchi va ikkinchi puflashda aspiratsion rejim, ya'ni kanalda gi havoning tezligi buriluvchi klapanlar yordamida boshqariladi. Ular ventilatorlarning chiqish teshiklariga o'rnatilgan. Elaklarning yacheykalariga kirib qolgan urug' va iflos aralashmalardan

tozalash uchun bo'shatuvchi-saralovchi va oraliq elaklar cho'tkali mexanizmlar bilan ta'minlanadi, ular elaklar ostiga joylashadi va yuqori bo'lmagan tezlikda ilgarilanma-qaytma harakat qiladi.

Yopiq siklli havo separatorining texnologik sxemasi 1.13-rasmda tasvirlangan. Separatorning yuqorida bayon etilgan separatoridan prinsipial farqi shundaki, unda aspiratsion tizimdagi havo serkulatsiyasida havo miqdori o'zgarmaydi. 1.13-rasmdagi shartli ko'rsatkichlar 1.12-rasmdagi ko'rsatkichlar bilan bir xil.



1.13-rasm. Yopiq havo siklli don tozalash separatorining texnologik sxemasi.

Hamma separatorlarning nomlarida harflardan keyingi sonlar solishtirma hajmi 760 kg/m^3 bo'lgan og'ir don (bug'doy) bo'yicha unumdorligini (tonna/soatda) ko'rsatadi.

To'rt qatorli elak va chiqish kanalida joylashgan magnitli to'siqni mavjudligi zamonaviy stasionar separatorlarning xarakterli xususiyatlari hisoblanadi.

Separatorga kiritilgan, bo'shatuvchi-saralovchi deb nomlanuvchi elak nafaqat oraliq elakni bo'shatish, balki uni ishlash samadorligini oshirish imkonini ham beradi, shuningdek, urug'larni o'lchami bo'yicha ikki fraksiyaga saralaydi va keyingi qayta ishlashga har bir fraksiyani alohida-alohida yo'naltiradi. Bu tadbir sezilarli darajada moyli urug'ni tozalash texnologik jarayonini yaxshilashi va ishlab chiqarishda moyning yo'qotilishini kamaytirishi mumkin.

Don tozalovchi separatorlar ikkita katta guruhga bo'linadi:

1) ZSM – sex ichida mexanik transportyorga ega bo'lgan korxonalar uchun;

2) ZSP – pnevmatik transportyorli korxonalar uchun.

Yog' ishlab chiqarish sanoati korxonalarida, asosan, unumdorligi 2,5 dan 100 t/soatgacha bo'lgan ZSM separatorlari ishlatiladi. Uning ZSM-2,5, ZSM-5, ZSM-10, ZSM-20, ZSM-50 va ZSM-100 kabi rusumlari mavjud bo'lib, dastlabki to'rtta separatorlar yog' zavodlarida urug'larni ikkilamchi ishlab chiqarish uchun tozalashda qo'llaniladi. Qolgan ikkitasi (ZSM-50 va ZSM-100) esa xomashyoviy tozalash uchun xizmat qiladi. Biroq kerak bo'lganda ZSM-50 va ZSM-100 separatorlari texnologik tozalash uchun ham qo'llanilishi mumkin. Bunda ularning unumdorligi taxminan 50% ga pasayadi.

Tuzilishi, ishlashi va urug' tozalash texnologik sxemasi bo'yicha ZSM-50 va ZSM-100 separatorlari bir xil. Shu bilan birga, ZSM-100 separatori ikkita ZSM-50 separatorlarini o'z ichiga oladi.

Bunda ularning staninasi o'zaro birlashtirilgan, aspiratsion kameralar umumiy chiqish shnigida ishlaydi, separatorning har ikki qismidagi qabul qiluvchi va saralovchi elaklaridagi iflosliklar esa ikkita alohida-alohida oqimda o'zaro birlashadi.

ZSM-100 va ZSM-50 separatorlarining ventilatorlari ularning kontruksiyasiga kiritilmaydi va alohida o'rnatiladi. Bu separatorlarni xomashyoviy tozalashdagi kungaboqar urug'i bo'yicha unumdorligi mos ravishda 40 va 20 t/soatni tashkil etadi va bunda iflosliklar 70% gacha ajratib olinadi.

ZS-50 separatori ishlash va tuzilishi bo'yicha ZSM-50 separatoriga o'xshash, biroq unda tebranuvchi ochiq novli ta'minlagich

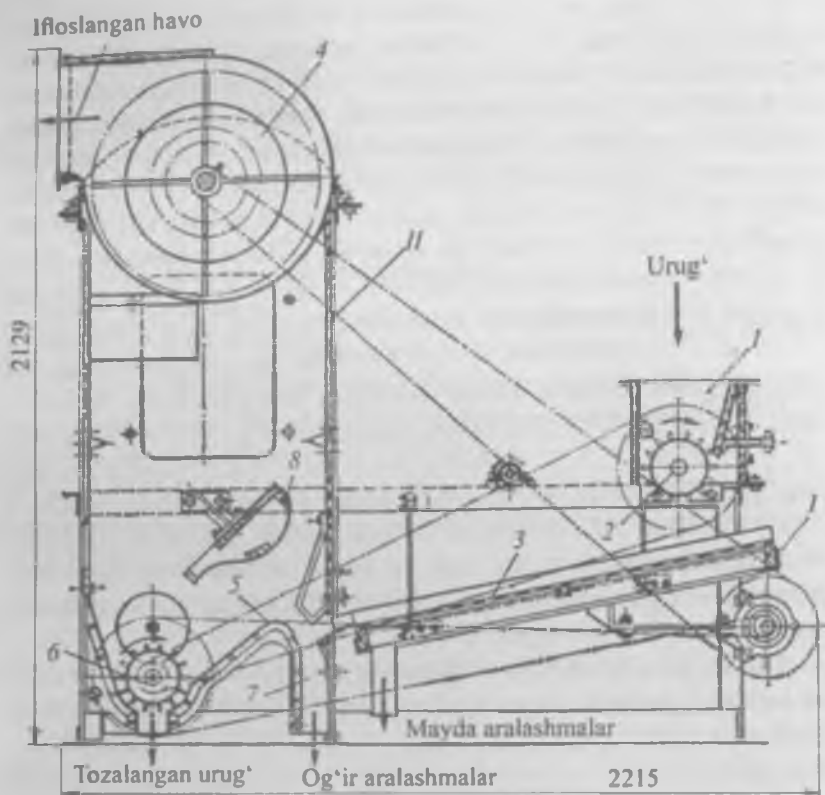
mavjud. Birinchi va ikkinchi puflashning cho'ktiruvchi kame-ralari mustaqil ravishda ishlaydi, bu esa havo bilan separatsiyalov-chi kanallardagi havo oqimi tezliklarini yaxshiroq boshqarishni ta'minlaydi. Ifloslik miqdori 3% dan yuqori bo'lganda birinchi tozalashda 70% ga, 3% dan kam bo'lganda esa 50% gacha tozala-nadi. Texnologik tozalashda iflosliklarni ajratib olish, odatda, 50% dan oshmaydi.

Moyli urug'larni xomashyoviy tozalash uchun KDP-80 va KDP-100 rusumli separatorlar qo'llaniladi.

Paxta chigitini kombinatsion tozalash uchun pnevmatik chigit tozalagichlardan foydalaniladi. Burat yoki MXS mashinalarida ara-lashmalarni to'liq tozalashning imkoniyati yo'q, chunki o'lcham-lari chigit o'lchamlariga yaqin bo'lgan aralashmalar bu mashinalar-da ajralmaydi.

Pnevmatik chigit tozalagich MO (1.14-rasm) ilgarilanma-qayt-ma harakatlanuvchi elakli rama va ventilatorli aspiratsion kamera-dan tashkil topgan. Birlamchi tozalashdan o'tgan paxta chigiti tozalash uchun qabul qiluvchi kamera (1)ga kelib tushadi, u yerdan ta'minlovchi val (2) yordamida eniga va bo'yiga bir xil taqsimla-nib, diametri 3,5–4,0 mm bo'lgan teshikli elak (3)ka uzatib berila-di. Chigit elak bo'ylab harakatlanganda mayda aralashmalar elakli ramadan o'tib, metall taglik orqali mashinadan chiqib ketadi. Chi-git elakning pastki oxirgi qismiga borib, ventilator (4) hosil qilayot-gan havo oqimi bilan ta'sirlashadi va yengil chiqindilar bilan bir-galikda do'nglik (5) orqali aspiratsion kameraga o'tadi. Aspiratsion kamerada havo tezligi sezilarli darajada pasayishi natijasida chigit chiqish barabani (6)ga tushadi va mashinadan shnekka chiqariladi. Havo oqimiga ilashmagan og'ir mineral chiqindilar do'nglikkacha cho'kadi va kanal (7) bo'ylab chiqindi shnegiga chiqariladi. Eng yengil aralashmalar havo bilan so'riladi va ventilator yordamida siklonga yuboriladi. Aspiratsion kameraga qaytaruvchi shit (8) o'matilgan bo'lib, u urug'ning kamera bo'ylab sochilib ketishi va yengil urug'larni ventilator uchirib ketishining oldini oladi.

Pnevmatik tozalagichni paxta chigiti bo'yicha unundorligi 120 t/kunga teng.



*1.14-rasm. Paxta chigiti uchun
pnevmatik tozalagich.*

Moyli urug'larni separator va boshqa elakli qismga ega mashinalarda tozalash texnologik jarayonining samaradorligi bir qator omillarga bog'liq bo'lib, ulardan asosiylari quyidagilardan iborat:

1) *Materialning miqdori va bir me'yorda berilishi.* Separatorga tushayotgan xomashyo uning hujjatlarida ko'rsatilgan me'yordan oshmasligi kerak, urug' esa bir tekisda uzatilishi lozim. Demak, ishlab chiqarishga tozalashda oraliq elakdagi urug' qatlamining qalinligi 12–15 mm dan oshmasligi kerak. Qatlam qalinligi oshganda separatorga tushadigan yuklama ortadi va tozalash darajasi sezilarli pasayadi.

2) *Elak teshiklari o'lchamini to'g'ri tanlash.* Separator elagi tozalanadigan urug' turi va o'lchamlariga qarab tanlanishi kerak. 1.2-jadvalda ayrim moyli urug'larni ishlab chiqarishga tozalashda qo'llaniladigan separatorlarda o'rnatish uchun tavsiya etilgan elak teshiklarining o'rtacha o'lchamlari keltirilgan.

1.2-jadval

Moyli urug'	Elak teshigining diametri, mm			
	Qabul qiluvchi (bitta rom)	Elovchi (uchta rom)	Saralovchi- bo'shatuvchi (uchta rom)	Oraliq (uchta rom)
Kungaboqar	15-16	12-10-8	6-5-5	3-3-3
Soya	14-15	10-9-8	6-5-5	4-3-3
Raps	7-8	4-3,5-3	2,5-2-2	1-0,7-0,7
Kanakunjut	15-18	12-12-10	8-7-6,5	5-5-4

Urug' tozalashning har qanday holati uchun elak teshiklarining o'lchamlarini tanlashda urug'ning sifat xususiyatlari va zarur tozalash darajasi hisobga olinadi.

1) *Elak qiyaligi.* Barcha elaklarning qiyaligi yirik iflosliklarning to'liq tushib ketishini hamda qabul qiluvchi va elovchi elaklarning yacheykalaridan urug'ning yaxshi o'ta olishini ta'minlashi lozim. Bundan tashqari, bo'shatuvchi-saralovchi elakdagi urug'ni ajratish va oraliq elakdagi mayda iflosliklarni ajratishni ham ta'minlash kerak.

Har bir moyli urug' uchun unumdorlikka mos ravishda tozalashda maksimal samara beradigan optimal elak qiyaligi mavjud.

Kungaboqar urug'ini xomashyoviy tozalashda qabul qiluvchi elakning qiyaligi 6°, bo'shatuvchi-saralovchi elakniki 11° va oraliq elakniki 11-14° bo'lishi kerak.

2) *Elak yuzasining holati.* Ramkadagi to'r yaxshilab tortilgan bo'lishi va past-baland joyi bo'lmasligi lozim. Aks holda, u yerda ifloslik turib qoladi. Elakning teshiklariga kirib qolgan zarrachalardan tozalash katta ahamiyatga ega, chunki elakning ifloslanishi foydali elash yuzasini kamaytiradi va tozalash sifatini pasaytiradi. «Glavprodmash» zavodida chiqarilgan ilgari separatorlarda

maxsus uzatmali mexanizm orqali ilgarilanma-qaytuvchi harakatlanadigan, elak tozalaydigan cho'tkalar bo'lgan. Bu cho'tkali tozalagichlar mukammal bo'lmagan. Zamonaviy separatorlarda elakni tozalash cho'tkali barabanli inersion tozalagichlar yordamida amalga oshiriladi. Bu tozalagichlar majburiy uzatma yoki rezinali sharlarga ega bo'lmay, elakning pastki yuzasi bo'ylab sakraganda uriladi va teshiklarga tiqilib qolgan iflosliklarni qoqib chiqaradi.

3) *Urug'ning ifloslik darajasi va namligi.* Urug'dagi ifloslik miqdori qanchalik ko'p va bu iflos aralashmalarning shakli va o'lchamlari urug'dan qanchalik kam farq qilsa, tozalash samarasi shunchalik kichik bo'ladi.

Urug' va iflosliklarning namliklari ham tozalash jarayoniga sezilarli ta'sir etadi. Namlik 10–11% dan oshganda tozalanish darajasi pasayadi.

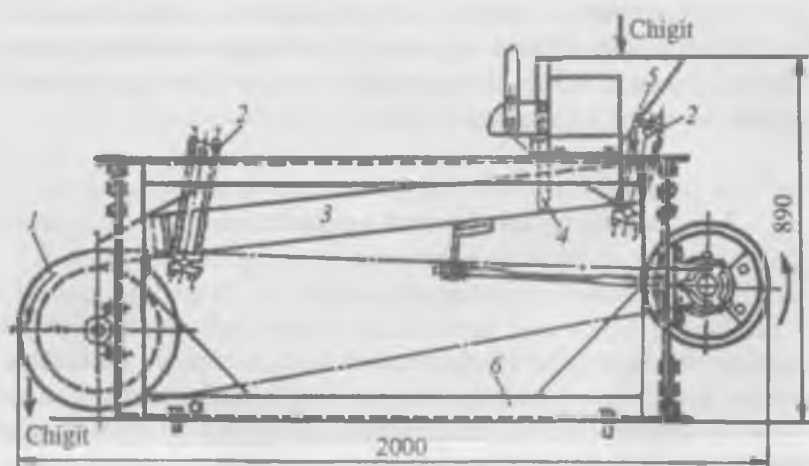
4) *Mashinalarning aspiratsion tartibi.* Berilayotgan havo miqdori va tezligi yengil aralashmalarning ko'p qismini yuqori yelkanlik koeffitsiyenti bilan aspiratsiyalashni ta'minlashi lozim. Biroq bunda urug'lar uchib ketmasligi kerak. Ma'lumotlarga ko'ra, urug'larni uchirib ketishi mumkin bo'lgan havo tezligining chegaralari quyidagicha: kungaboqar urug'i uchun 4,3 dan 7,7 m/s gacha, zig'ir urug'i uchun 3,3 dan 6,0 m/s gacha, kanop urug'i uchun 3,2 dan 7,8 m/s gacha. VNIIJ bergan ma'lumotlarga ko'ra, kungaboqar urug'ining yuqori moyli navlari uchun kritik tezlikning o'zgarishi 3,8 dan 10 m/s gacha bo'ladi.

8-§. Urug'larni metall aralashmalardan tozalash

Ma'lumki, yog'-moy korxonasida qayta ishlanadigan yog'li urug'lar va ularning tarkibida mineral hamda organik aralashmalar bilan birga metall aralashmalar mavjud bo'ladi. Shuning uchun xomashyo tarkibidagi magnit maydon ta'sir qiluvchi aralashmalar doimiy magnit, elektromagnit yoki elektromagnit separatorlari yordamida ajratib olinadi. Doimiy magnit ishlatilgan paytda bir necha taqasimon magnit birlashtirilib, mahsulot o'tayotgan tasma yoki

nov atrofiga qo'yiladi. Doimiy magnit quvvati kam bo'lgani uchun va magnit quvvati sekin-asta kamayib borganligi uchun hozirgi paytda ko'proq doimiy elektr oqimi yordamida hosil qilinuvchi elektromagnit ishlatiladi. Elektromagnit harakatdagi mahsulotning tepa tomoniga osib qo'yiladi. Mahsulotdagi metall aralashmalar tortib olinadi. Bu xususda, ayniqsa, elektromagnitlarga nisbatan elektromagnit separatorlari ko'proq samara beradi. Sanoatda quyidagi elektromagnit separatorlari ishlatiladi.

SKET elektromagnitli separatori (1.15-rasm). Bu qurilma harakatsiz magnit tizimiga ega bo'lib, u ko'pgina korxonalarda uchraydi. Metall rama (6)da qabul qilish bunkeri (5) joylashtirilgan va 4 ta ilgak (2)ka ilgari lanma-qaytma harakat qiluvchi novli transportyor (3) osib qo'yilgan. Elektromagnitli baraban (1) harakatsiz magnit tizimidan va 60 ayl/daqqa tezlikda aylanuvchi latun barabandan tashkil topgan. Urug' bunker (5) orqali novli transportyor (3)ga tushadi va bir xil tezlikda va bir xil qalinlikda magnit barabaniga taqsimlanadi. Mahsulot qalinligi shiber (4) bilan rostlanadi. Novning butun kengligi bo'yicha material bilan ta'minlanishi bunkerdagi mahsulot hajmiga bog'liq.



1.15-rasm SKET elektromagnit separatori.

Barabanga kelayotgan urug' markazdan qochma kuch bilan barabandan pastga tashlanadi, metall aralashmalar esa baraban yuzasiga yopishib qoladi va barabanning pastki qismida ajraladi. Barabanning diametri 320 mm va uzunligi 800 mm dan iborat. Uning unumdorligi kungaboqar urug'i uchun 5 t/soatga teng.

Yog'-moy zavodlarida SKET separatorlari bilan birga SE-3 va DLS separatorlari ham qo'llaniladi.

9-§. Havoni changdan tozalash usullari va chang tutuvchi moslamalar

Yog'-moy korxonalaridagi urug' tozalash, aspiratsion va boshqa uskunalar ventilatorlaridan chiqayotgan havo tarkibida katta miqdorda mineral va organik chang, boshqa chiqindilar uchraydi. Masalan, separatorlardan chiqayotgan havo tarkibidagi chang miqdori urug'larning ifloslik darajasidan kelib chiqib, 5–8 g/m³ atrofida bo'ladi. Shu boisdan, faqatgina urug' tozalash uskunalarining aspiratsiyasidan chiqarib tashlanayotgan havodagi chang miqdori yirik korxonalarda kuniga bir necha tonnaga yetadi. Shu sababli changli havo atmosferaga chiqarib tashlanishidan avval, albatta, tozalanishi kerak. Bundan tashqari, chaqish-ajratish sexlarining uskunalaridan chiqayotgan havo tarkibida urug' qobig'ining mayda zarrachalari va moyli chang bo'ladi.

Moyli changning ushlab qolinishi va uni ishlab chiqarishga qaytarilishi korxonaning sanitar holatini yaxshilash bilan bir qatorda tarkibida moy bo'lgan yarimtayyor mahsulotning va asosiy tayyor mahsulot – moyning yo'qotilishini kamaytiradi.

Shunday qilib, yog'-moy korxonalarida havoni tozalash faqatgina sanitar-gigiyenik maqsadlarda emas, balki texnologik maqsadlarda ham amalga oshiriladi.

Sanoatda havoni changdan tozalash maqsadida quyidagi asosiy usullardan foydalaniladi:

- 1) og'irlik kuchi ta'sirida – chang cho'ktirish kameralarida;
- 2) markazdan qochuvchi kuch ta'sirida – siklonlarda;
- 3) inersiya kuchlari ta'sirida – inersion chang ajratkichlarda;

4) changli havoni mato, to'r, sochiluvchan materiallar orqali filtrlash;

5) g'adir-budir yoki yopishqoq yuzalarda, vissinali labirint va boshqa filtrlarda cho'ktirish;

6) changli havoni suv yoki bug' bilan yuvish;

7) elektr maydonida chang zarrachalariga elektr zaryadi berib, qarama-qarshi zaryadlangan elektrodda cho'ktirish;

Yog'-moy ishlab chiqaruvchi korxonalarida, tayyorlov eleva-torlarida va tegirmonlarda havoni tozalash uchun yuqorida sanab o'tilgan ikkinchi va to'rtinchi usullardan foydalaniladi.

Chang ajratkich uskunalarining ishlash samaradorligi chang tu-tish koeffitsiyenti η_r bilan aniqlanadi.

$$\eta_r = (d_1 - d_2)/d_1,$$

bunda: d_1 – chang ajratkichga kelayotgan havodagi chang miqdori, g/m³; d_2 – chang ajratkichdan o'tgan havodagi chang miqdori, g/m³; η_r ning qiymati foizda yoki birlikni ulushi bilan ifodalanadi.

Ta'kidlash kerakki, chang ajratkich uskunalarining samarador-ligini η_r birligi bo'yicha ifodalash kam ahamiyatga ega, chunki sa-nitar-gigiyenik shartlarga ko'ra, tutib qolingani chang miqdori emas, balki o'tib ketgan chang miqdori, ya'ni $1 - \eta_r$ muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun agar bitta uskunaning samaradorligi $\eta_r=0,96$ (96% gacha changni tutib qoladi), boshqasi esa $\eta_r=0,98$ (98% gacha changni tutib qoladi) bo'lsa, u holda ikkinchi uskunaning sama-radorligi 2% ga ko'p emas, aksincha, birinchi uskunaga nisbatan ikki barobar ko'p bo'ladi. $(100-96)/(100-98) = 2$ barobar, ya'ni ikkinchi uskuna birinchi uskunaga nisbatan ikki barobar changni kam o'tkazadi.

Chang ajratkich uskunalarini texnologik nuqtayi nazardan $1 - \eta$ bo'yicha baholash bilan bir qatorda chang ajratkichlarni tanlashda ularning qarshiligi, narxi, gabarit o'lchamlari, qulayligi va hoka-zolar nazarda tutiladi.

Yog'-moy korxonalarida markazdan qochma chang tutqichlar – siklonlar va yengli filtrlar keng tarqalgan.

Nazorat savollari:

1. *Moyli urug'larni qabul qilish va ularga qo'yiladigan talablar haqida gapiring.*
2. *Urug'larni saqlash va unga ta'sir etuvchi omillar nimalardan iborat?*
3. *Moyli urug'larni saqlashda e'tiborga olinadigan fizik xossalarga nimalar kiradi?*
4. *Urug'larni saqlashda namlikning ta'siri qanday bo'ladi?*
5. *Kritik namlik deganda nimani tushunasiz va uning ahamiyatini aytib bering.*
6. *Moyli urug'larning hayotiylik xususiyatlariga nimalar kiradi?*
7. *Moyli urug'larning nafas olishi qanday sodir bo'ladi?*
8. *Moyli urug'larning o'z-o'zidan qizib ketish hodisasi va uning salbiy oqibatlarini ayting*
9. *Moyli urug'larni saqlashning qanday usullari mavjud?*
10. *Moyli urug'larni saqlash omborxonalari va ularning turlari haqida gapirib bering.*
11. *Moyli urug'larni aralashmalardan tozalashning zarurligi va ahamiyati nimalardan iborat?*
12. *Moyli urug'lar tarkibidagi aralashmalar va ularning turlari haqida ayting.*
13. *Urug'larning tozalik darajasini qanday aniqlash mumkin?*
14. *Moyli urug'larni tozalash usullari haqida gapirib bering.*
15. *Urug'larni aralashmalardan ularning o'lchamlari farqiga qarab tozalash qanday amalga oshiriladi?*
16. *Variatsion egri chiziqlar va ularning ahamiyati to'g'risida gapiring.*
17. *Urug'larni aralashmalardan ularning aerodinamik xususiyatlariga qarab tozalashning zarurligi.*
18. *USM qurilmasining tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.*
19. *Urug'larni tozalash samaradorligiga qanday omillar ta'sir etadi?*
20. *Urug'larni metall aralashmalardan tozalash uskunalarini ayting.*
21. *Tozalash sexlari uskunalaridan chiqayotgan havoning tozalash zarurligi va tozalashning asosiy usullari to'g'risida gapirib bering.*

II BOB
**MOYLI URUG'LARNI NAMLIGI BO'YICHA
KONDITSIYALASH**

Moyli urug'larni namligi bo'yicha konditsiyalashda quritish katta ahamiyatga ega. Quritish moyli urug'larning namligini, xavfsiz saqlashni ta'minlaydigan ko'rsatkichgacha tezda kamaytiradi. Quritish moyli urug'larni saqlash, qayta ishlashda zarur texnologik operatsiya hisoblanadi, chunki qayta ishlashning samaradorligi urug'ning optimal namligiga bog'liq bo'ladi.

Quritish xalq xo'jaligida zarur masala – moyli urug'larni saqlanishini hal qilib beradi.

Yangi yig'ib olingan moyli urug'lar namligi va yetilganligi bo'yicha turlicha bo'ladi. Bundan tashqari, moyli urug'larni, xususan, kungaboqar urug'ini yig'ib olish noqulay ob-havo sharoitlariga to'g'ri keladi. Bu hol urug'lar namligining oshib ketishiga olib keladi.

Yuqori namlikka ega moyli urug'larni saqlaganda urug'dagi moyning kislota soni oshadi, biokimyoviy jarayonlar, ayniqsa, urug' va undagi mikroorganizmlarning nafas olishi tezlashadi. Intensiv nafas olish natijasida urug'lar namligi va harorat yanada oshib, bu o'z-o'zidan qizib ketishga va buzilishga olib keladi.

Moyli urug'larni kerakli namlikkacha quritish, ularning miqdori va sifati bo'yicha uzoq vaqt saqlanishini ta'minlaydi. Masalan, kungaboqar urug'ini saqlash uchun namligi 6–7% atrofida bo'lishi kerak.

Moyli urug'larni qayta ishlashga tayyorlashdagi ma'lum usullardan keng miqyosda tarqalgani ularni dastlab iflos aralashmalardan tozalab, keyin issiqlik bilan quritish hisoblanadi.

Urug'larni namligi bo'yicha konditsiyalash o'simlik moylari ishlab chiqarish texnologiyasida muhim ahamiyatga ega. Qayta ishlash uchun urug'larning optimal namligi chaqish, mag'izni

po'stloqdan ajratish, maydalash, qovurish kabi texnologik jarayonlar samaradorligini belgilab beradi. Issiqlik bilan quritishni moyli xomashyoni qayta ishlashning dastlabki bosqichi deb hisoblash mumkin.

Quritish tartiblarini tanlash, uning yangi usullarini ishlab chiqish zamonaviy quritish nazariyasi va ilmiy tadqiqot ishlari natijalariga asoslanadi.

Quritish materialdan namlikni yo'qotishning oddiy hodisasi emas, balki tayyor mahsulotning sifatini belgilovchi texnologik jarayondir.

Quritish nazariyasi muhandis-texnologlar uchun quritish tartibini ratsional belgilashga, materialning ichki bug'lanishini yaxshilashga imkoniyat beradi. Quritish nazariyasi qonuniyatlarini bilish ma'lum quritish uskunalarida jarayonni jadallashtiribgina qolmay, balki yangi tezkor usullarni ishlab chiqishga imkon beradi.

1-§. Kapillar-g'ovakli kolloid moddalarni quritishning nazariy asoslari

Quritish nazariyasi asosini namlikning material bilan bog'lanish shakllari, material ichida issiqlik va namlikning o'tish qonunlari, quritilayotgan material yuzasini atrof muhit bilan massa va modda almashinuvi qonuniyatlari tashkil etadi.

Moyli urug'lar kapillar-g'ovakli materiallar turkumiga kirib, ulardagi suv turli shakllarda bog'langan bo'ladi. Namlikning material bilan qanday shaklda bog'langanligi quritish mexanizmida muhim ahamiyatga ega. Materiallardagi suvning bog'langanligining bir nechta tasnifi mavjud. Bular ichida eng ko'p tarqalgani, akademik P. A. Rebinder tomonidan taklif etilgan sxemadir. Bu sxema energetik prinsip asosida tuzilgan bo'lib, suvning bog'lanish intensivligi va buzilish darajasini ochib beradi. P. A. Rebinder tasnifiga ko'ra, materialdagi suv kimyoviy, fizik-kimyoviy va mexanik bog'langan holda bo'ladi.

Kimyoviy bog'langan – stexiometrik, aniq miqdoriy nisbatda ifodalanadi. Kimyoviy bog'langan suv material bilan mustahkam bog'langan bo'lib, uni yo'qotish uchun issiqlik bilan intensiv ishlov berish yoki kimyoviy ta'sir qilish kerak.

Fizik-kimyoviy – turlicha, aniq belgilanmagan nisbatda uchraydi. Bog'lanishning bu shakli adsorbsion bog'lanish, osmotik yutilgan va tuzilish namligi ko'rinishida bo'ladi. Fizik-kimyoviy bog'langan hollar ichida adsorbsion bog'langan suv mustahkam ushlanib turadi. Kolloid jism bilan suvning bog'lanish jarayoni erish jarayoniga yaqin bo'lib, issiqlik ajralishi va tizimni kontraksiyasi (siqilish) bilan boradi.

Eng ko'p issiqlik birinchi monomolekular qavat hosil bo'lganda ajraladi. Bu suv qavati molekular kuch maydonining katta bosimi ostida bo'ladi. Bog'langan suv oddiy suvdan ayrim xossalari bilan ajralib turadi va yengil eruvchan moddalarning eritish qobiliyatini yo'qotadi. Suv missellaning tashqi va ichki yuzasiga adsorbsiyalanishi aniqlangan. Osmotik yutilgan va tuzilish namligi (bo'kish namligi) material bilan kuchsiz bog'langan. Bu namlikning yutilishi issiqlik ajralmasdan va tizimning kontraksiyasiz ro'y beradi. Bu bosqichda yutilgan suv o'z xususiyati bilan oddiy suvdan farq qilmaydi. Osmotik yutilgan suvga, shuningdek, hujayralar ichidagi, gel hosil bo'lganda tutilgan suv ham kiradi. Kolloid jismda osmotik va tuzilish namlik miqdori adsorbsion bog'langan suvdan bir necha barobar ko'proq bo'ladi.

Mexanik bog'langan suv – bu makro va mikrokapillarlar va ho'llash namligidir. Makrokapillarlardagi namlik radiusi 10^{-5} sm dan katta kapillarlar ichida joylashgan bo'ladi. Mikrokapillarlarining namligi radiusi 10^{-5} sm dan kichik bo'lgan kapillarlarni to'ldiradi. Kapillarlar orasidagi bog'lanish sirt tarangligi va kapillar bosimi bilan ifodalanadi.

Kapillar namlik bog'lanish energiyasiga ko'ra bo'kish namligidan mustahkamroq bog'langan. Ho'llash namligi juda kuchsiz bog'langan bo'ladi. U jism bo'shliqlari, teshiklari, shuningdek, uning yuzasida joylashgan bo'ladi.

Quritish nuqtayi nazaridan adsorbsion, osmotik yutilgan va tuzilish namligi, shuningdek, kapillar namlik katta ahamiyatga ega.

Suvning yo'qotilishi uning material bilan bog'lanish shakliga bog'liq bo'ladi. Adsorbsion bog'langan suvni yo'qotish uchun uni bug'ga aylantirish kerak. Makrokapillarlardagi namlik kapillarlar bo'ylab suyuqlik holida harakatlanadi, bo'kish namligi hujayra devori orqali chiqib diffuziyalanib ketadi.

Suvning material bilan bog'lanishini o'rganishda keng tarqalgan usul – bu sorbsiya va desorbsiya izotermalarini tadqiq qilishdir. Sorbsiya (desorbsiya) izotermasi egri chiziq bo'lib, materialning muvozanat namligi havoning nisbiy namligiga bog'liqligini ko'rsatadi. Bu bog'liqlikni ifodalaydigan egri chiziqning xarakteri suvning material bilan bog'lanish shakli bo'yicha aniqlanadi. Kapillar-g'ovak jismlarning sorbsiya va desorbsiya izotermasi tekis, singular, nuqtalarsiz, C-simon egri chiziqdan iborat.

2-§. Moyli urug'larning ayrim fizik xossalaring quritish jarayonidagi ahamiyati

Moyli urug'lar tashqi muhit bilan namlik almashinish qobiliyatiga ega. Urug'larni quritishni optimal tartibda ish olib borish, ichki va tashqi namlik almashinuvini tadqiq qilish uchun urug'lar va ularning tarkibiy qismining gigroskopik xususiyatlari haqidagi ma'lumot muhim ahamiyatga ega. Moyli urug'larning gigroskopik xususiyati ko'plab olimlar tomonidan o'rganilgan. M. I. Igolchenko va V. M. Kopeykovskiyilar ko'pgina ishlarini kungaboqar urug'i tarkibiy qismini va urug'da namlikning sorbsiyalanish va desorbsiyalanish jarayonini o'rganishga bag'ishlaganlar. Xuddi shunday izlanishlarni A. I. Gan paxta chigiti ustida, V. M. Kopeykovskiy va V. G. Shyerbakov zig'ir urug'i ustida olib borishgan.

Yuqori moyli kungaboqar urug'i va uning tarkibiy qismlari (mag'iz, urug', po'stloq)dagi muvozanat namlik 2.1-rasmda ko'rsatilgan

Tadqiqotlarda aniqlanishicha, kungaboqar urug'ida va uning tarkibiy qismlarida, shu jumladan, boshqa moyli urug'larda ham muvozanat namlik ularning tuzilishiga va kimyoviy tarkibiga bog'liq bo'ladi. Masalan, urug' qobig'i mag'izga nisbatan yuqori gigroskopikligi bilan farqlanadi. Moyli urug' gidrofil qismining namligi uning umumiy namligidan katta farq qiladi.

Har xil moyli urug'larning gidrofil qismidagi komponentlarning o'zaro nisbati bir-biridan farq qiladi.

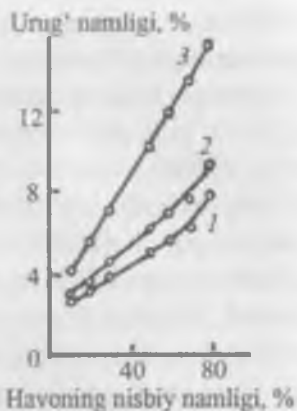
Moylilik bir xil bo'lganda, kam oqsilli urug'ga nisbatan ko'p oqsilli urug' namlikni o'ziga ko'p yutib olishi aniqlangan.

Moyli urug'larda, masalan, kungaboqarda moylilikning o'sishi bilan muvozanat namlik pasayadi.

Muvozanat namlik miqdori urug'lar o'lchamiga bog'liq: kichik o'lchamli urug'lar uchun u katta o'lchamli urug'larga qaraganda kichik bo'ladi, bu urug'larning sirt yuzasi va kimyoviy tarkibi farqi bilan tushuntiriladi.

Muvozanat namlik va yutilgan namlik miqdori urug'ga issiqlik bilan ishlov berish intensivligi ortib borishi bilan pasayadi, buni oqsil moddalarning denaturatsiya jarayoni bilan tushuntirish mumkin. Muvozanat namlik, shuningdek, havoning nisbiy namligi va haroratiga ham bog'liq bo'ladi. Havoning nisbiy namligi ko'tarilishi bilan urug'ning muvozanat namligi keskin ko'tariladi, havo harorati oshishi bilan esa urug'ning muvozanat namligi biroz kamayadi.

Urug'ni quritish tezligiga urug'ning solishtirma yuzasi va g'ovakligi ta'sir etadi. Solishtirma yuza 1 kg urug'dagi barcha



2.1-rasm. Kungaboqar urug'i va uning tarkibiy qismlarining muvozanat namligi:

1 - mag'iz; 2 - urug'; 3 - urug' qobig'i (po'choq).

urug'larning sirt yuzasining urug' massasini tashkil etuvchi haqiqiy hajmiga nisbati bilan ifodalanadi.

Moyli urug' qancha kichik bo'lsa, uning solishtirma yuzasi shuncha katta bo'ladi.

Urug'ning g'ovakligi urug' shakliga, o'lchamiga va urug' yuzasining g'adir-budirligiga bog'liq.

Urug'ning issiqlik sig'imi uning kimyoviy tarkibi va tarkibiy qismlarining o'zaro nisbatiga bog'liq. F. T. Gogolevaning bergan ma'lumotlariga ko'ra, absolut quruq azotli moddalar va uglevodlarning o'rtacha issiqlik sig'imi – $1,41 \text{ kJ}/(\text{kg K})$, yog'larniki – $2,05 \text{ kJ}/(\text{kg K})$, sellulozaniki esa $1,33 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ ni tashkil etadi. Suvning issiqlik sig'imi urug' tarkibidagi komponentlarga qaraganda ancha yuqori bo'ladi va $4,19 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ ga teng bo'ladi. Shuning uchun urug'ning namligi va moyliligi qancha yuqori bo'lsa, uning issiqlik sig'imi ham shuncha katta bo'ladi. Absolut quruq, kam yog'li kungaboqar urug'ining issiqlik sig'imi $18-20^\circ\text{C}$ da $1,51 \text{ kJ}/(\text{kg K})$, zig'irniki $1,65 \text{ kJ}/(\text{kg K})$, kanakunjutniki $1,85 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ ni tashkil etadi.

Haroratning ko'tarilishi bilan urug'ning issiqlik sig'imi ortadi. Moyli urug'larning harorati 1°C ga ortishi bilan uning issiqlik sig'imi $0,0017 \text{ kJ}/(\text{kg K})$ ga ko'tariladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik – issiqlikning izolatsiyasini xarakterlaydi, harorat o'tkazuvchanlik esa moddalarni sovitish yoki qizdirish jarayonida haroratning tarqalish tezligini bildiradi.

Urug' massasining issiqlik o'tkazuvchanligi kichik bo'lishi unda issiqlikni yomon o'tkazuvchan havo miqdorining ko'pligi bilan tushuntiriladi. Alohida urug'ning issiqlik o'tkazuvchanligi, odatda, yog'ochning issiqlik o'tkazuvchanligiga teng [$0,419 \text{ Vt}/(\text{m K})$] deb qabul qilinadi.

Urug' massasining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti o'rtacha $0,14$ dan $0,22 \text{ Vt}/(\text{m K})$ gacha bo'ladi. Bu temir va mis kabi metallarning issiqlik o'tkazuvchanligidan yuz va ming barobar kichikdir. Namlik ortishi bilan urug'ning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti oshadi.

Urug' massasining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti havoning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyentidan taxminan 100 barobar kichik bo'ladi, shuning uchun urug' massasi sekin qiziydi yoki soviydi, ya'ni ular nisbatan katta issiqlik inersiyasiga ega bo'ladi.

3-§. Moyli urug'larni quritishning asosiy usullari va texnologik tartiblari

Moyli urug'larning uzoq muddat saqlanishini ta'minlash uchun ularga issiqlik bilan ishlov berib, quritiladi.

Yig'ib olingan moyli urug'ning namligi nafaqat uning xususiyati va kimyoviy tarkibiga, balki bir qator omillarga ham bog'liq. Bu omillardan eng muhimlari urug'ning yetilganlik darajasi va hosilni yig'ishtirish davridagi meteorologik sharoitlar hisoblanadi. Shu bilan birga, urug' massasida namliklar bo'yicha farq qiladigan guruhlar mavjud bo'ladi. Urug'ning namligi bo'yicha har xil bo'lishi ayrim o'simlik rivojining notekisligi, alohida maydonlarda o'simlikning o'sish sharoiti bir xil emasligi va urug'ning yetilish davridagi sharoit bilan tushuntiriladi. Urug'ning namligi bo'yicha har xil bo'lishini biroz pasaytirishga ekinlarni ikki fazali yig'ib olish bilan erishiladi.

Urug'lar orasida namlikning qayta taqsimlanishi natijasida namlik vaqt o'tishi bilan asta-sekin baravarlashadi. Ammo bu jarayon sekin kechadi. Yangi yig'ishtirilgan moyli urug'larda biokimyoviy jarayonlarning, xususan, seryog' kungaboqar urug'ida bundan mustasno tarzda yuqori bo'ladi: mikrofloralarning hayot faoliyati va o'z-o'zidan qizish jarayoni bunday urug'larda hosil terib olingandan keyin bir necha soat o'tar-o'tmas boshlanib ketadi.

Yangi yig'ishtirib olingan moyli urug'larning tarkibida har xil begona o'simlik aralashmalarining bo'lishi urug'lar massasida buzilish jarayonining sezilarli darajada tezlashishiga olib keladi. Begona o'simlik aralashmalari moyli urug'larga qaraganda juda yuqori gigroskoplikka ega bo'ladi. Bu aralashmalar, shu jumladan, zararlangan urug'lar mikroorganizmlar va zararkunandalarning

rivojlanishi uchun yaxshi muhit bo'lib xizmat qiladi. Mikroorganizmlarning manbayi bo'lib mineral aralashmalar, asosan, tuproq zarrachalari hisoblanadi.

Urug'lar va begona aralashmalarning yuqori namlikka ega bo'lishi urug' va mikroorganizmlarning hayot faoliyatini kuchaytiradi, bu urug' massasining atrof muhitdan nafas olib, gaz almashinish tezlashishi bilan ifodalanadi. Bu gaz almashinishi – havodan kislorod yutib, CO_2 , issiqlik va namlik ajralishidan iborat bo'ladi.

Moyli urug'lar buzilishining oldini olishning zarur shartlari – bu ularni quritishdan oldin iflos aralashmalardan yaxshilab tozalash, xavfsiz saqlash uchun quritish va tashqi havo haroratidan $5^{\circ}C$ dan ortiq bo'lmagan haroratgacha yaxshilab sovitishdir. Urug'larni saqlash uchun namligini pasaytirish – bu *xomashyoviy quritish* deb nomlanadi. Agar quritish urug'larni namligi bo'yicha konditsiyalab, qayta ishlash tartibi ularni stabillash maqsadida qo'llanilsa, bunday quritishni *ishlab chiqarish quritishi* deb nomlanadi.

Davlat standartlarida moyli urug'larning kimyoviy tarkibi va saqlashga chidamliliga qarab, ularning namlik bo'yicha turli holatlari o'rnatilgan.

2.1-jadvalda moyli urug'larning namligi bo'yicha tasniflanishi ko'rsatilgan.

2.1-jadval

Moyli urug'lar	Urug'lar namligi, %					
	Quruq		O'rtacha quruq		Nam	
	Ortiq emas	Ortiq	Ortiq emas	Ortiq	Ortiq emas	Ortiq
Kungaboqar	8	8	10	10	13	13
Kanakunjut	7	7	9	9	11	11
Soya	12	12	14	14	16	16
Yeryong'oq	8	8	11	11	13	13
Zig'ir	8	8	10	10	13	13
Xantal	10	10	12	12	14	14
Kanop	11	11	12	12	14	14
Kunjut	8	8	10	10	12	12

Paxta chigitining namligi DSt bo'yicha har bir nav uchun yetishtirilgan hududiga qarab ko'rsatiladi (2.2-jadval).

2.2-jadval

Urug' navi	Yetishtirilgan hududiga qarab paxta chigitining namligi		
	Markaziy Osiyo va Qozog'iston	Kavkazorti	Rossiya, Ukraina va Moldaviya
I	8,0	9,0	10,0
II	10,0	11,0	12,0
III	11,5	12,5	13,5
IV	13,0	14,0	15,0

Moyli urug'larni quritish – bu har xil usullar yordamida issiqlikdan foydalanib urug'lar tarkibidan ortiqcha namlikni yo'qotishdir. Qizdirilgan havo yoki yonish gazlari bilan havo aralashmasi qizdirib quritish jarayonida urug'larga issiqlik beradi va o'zi bilan hosil bo'lgan suv bug'ini olib ketadi.

Qizdirilgan havo yoki yonish gazlari bilan havo aralashmasi nafaqat issiqlik tashuvchi vazifasini bajaradi, balki ular namlikni yutuvchi hamdir, shuning uchun ular *qurituvchi agentlar* deb ataladi. Quritish jarayonining jadalligi quritish agentining tarkibiga va fizik xususiyatiga bog'liq. Qurituvchi agentning asosiy ko'rsatkichlari – entalpiya, namligi va haroratidir. Quritish usullari tasnif (klassifikatsiya)laganda asos sifatida quritilayotgan materialga issiqlik berish uslublari olinadi.

Zamonaviy quritish qurilmalarida urug'larga barcha issiqlik aralashtirilayotgan issiqlik agentlaridan beriladi. Bunday quritish *konvektiv quritish* deb ataladi.

Kontaktli (sorbsion) quritish – bu ho'l urug'larni gigroskopik moddalar (sorbentlar) bilan yoki quruq va ho'l urug'larni aralashtirib quritishdir.

Issiqlik urug'larga issiqlik nurlari yordamida yoki radiatsiya natijasida berilishi mumkin. Bunday quritish usuli *radiatsion quritish usuli* deb nomlanadi. Radiatsion quritish usulida suvning suv

lari va infraqizil nurlardan foydalaniladi. Urug'larni qizdirish va quritish jarayonlarini yuqori chastotali toklar maydonida ham olib borish mumkin.

Nam urug' ustidagi havo bosimi sun'iy ravishda pasaytirilganda uning namligi past haroratda bug'lanadi. Bunday usul *vakuum quritish usuli* deb ataladi. Konvektiv va kontaktli, radiatsion va konvektiv, shu kabi usullarni birga qo'shib olib borish usullari *kombinatsion usul* deb ataladi.

Yuza namligi ortiqcha miqdorda bo'lganda ularni mexanik usullar – sentrifugalash va siqish yo'llari bilan ham yo'qotish mumkin. A. S. Ginzburg quritishni ichki va tashqi maydonlarning o'zaro ta'sirlashuv sharoitida fazalarga ajralish jarayoni kabi qarashni taklif etdi. Shuning uchun tashqi maydonga fizik (energetik) – gravitatsion, akustikli, magnitli, elektromagnitli va boshqa maydonlar kiradi.

Ichki maydon deganda materialning o'zida hosil bo'ladigan kimyoviy potensial maydoni, namlik, harorat, bosim va boshqalar maydoni tushuniladi.

Tashqi maydon ta'siri ostidagi ichki maydon, o'z navbatida, aks ta'sir etishi muhim bo'lib, maydonlarning o'zaro ta'siri natijasida yuzada fazalar ajralishi yuzaga keladi. Shuning uchun obyekt va unga ta'sir etuvchi muhit yagona bitta tizim deb qaraladi.

Moyli urug'larni quritish texnikasi va texnologiyasida konvektiv quritish usuli keng tarqalgan. Konvektiv quritishda qurituvchi agent sifatida qizdirilgan havo, yonish gazlarining havo bilan aralashmasi yoki tashqi havo (faol shamollatish) qo'llaniladi.

Urug' qatlamining tuzilishi har xil bo'lishi mumkin. Shunga muvofiq konvektiv quritish quyidagilarga bo'linadi: harakatli zich qavatda, harakatsiz zich qavatda (faol shamollatish), muallaq yoki yarim muallaq holatda, mavhum qaynash qavatida quritish.

Konvektiv quritishda quritish jarayonining mohiyati shundaki, bunda urug' yuzasida bevosita turgan bug'ning partial bosimini qurituvchi agentdagi bug'ning partial bosinidan katta bo'ladi. Quritish jarayonida urug' yuzasida turgan bug'ning partial bosini qurituvchi agentdagi bug'ning partial bosinidan katta bo'ladi.

bosimi urug'ni qizdirish haroratida to'yingan bug' bosimiga yaqin bo'ladi. Parsial bosim farqi qancha katta bo'lsa, quritish potentsiali shuncha yuqori va jarayon shuncha jadal bo'ladi. Bunda qurituvchi agent ma'lum haroratga ega bo'lishi kerak, chunki haroratning pasayishi bilan uning nisbiy namligi ko'tariladi, namlik sig'imi esa pasayadi.

Konvektiv quritishda quyidagi ko'rsatkichlar muhim ahamiyatga ega: qurituvchi agent harorati va tezligi, urug'ni qizdirish harorati, qatlam qalinligi va uning holati.

Moyli urug'larda namlik inersiyasi harorat inersiyasiga nisbatan bir necha barobar yuqori, ya'ni urug'lar namlik berishga qaraganda tezroq qiziya. Qurituvchi agent haroratining oshishi quritish jarayonining davomiyligining sezilarli darajada qisqarishiga olib keladi.

Hamma quritish usullarida quritilayotgan urug'lar va ular tarkibidagi moy sifatini va jarayon intensivligini yaxshilashda quyidagi asosiy ko'rsatkichlar muhim rol o'ynaydi: qurituvchi agent harorati; jarayon davomiyligi; urug'ni maksimal qizdirish harorati. Bu ko'rsatkichlar quritish tartibini tanlashga ko'mak beradi. Quritishda shunday optimal texnologik tartib bo'lishi kerakki, quritish jarayoni maksimal darajada qisqa bo'lishi va quritish jarayonida urug' va moy sifati saqlanishi yoki hatto yaxshilanishi, urug'larning texnologik xususiyatini yaxshilanishi lozim. Quritish jarayonining parametrlari urug' va uning tarkibidagi moy sifatiga turlicha ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bu ta'sir urug'lar va ularning tarkibiy qismlarining termolabiligiga bog'liq.

Quritish tartibini tanlashda urug'dagi organik moddalarning qizdirish va suvsizlanishga turlicha munosabatda bo'lishini ham hisobga olish lozim.

Quritish jarayonida, qizdirishning ma'lum harorat ko'lamida is-siqlik, namlik va havo yetarli bo'lganda urug' va moydagi gidro-litik, oksidlanish va boshqa kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar-ni kechishi uchun qulay sharoit yuzaga keladi.

Quritishning texnologik tartibini tanlash nafaqat urug'ning fizik-mexanik xususiyati va kimyoviy tarkibiga, balki urug'ni qa-

bul qilish va quritish usuliga hamda qurituvchi qurilmaning konstruksiyasiga ham bog'liq. Urug'lar 100–200 mm qalinlikdagi zich, sekin harakatlanuvchi qatlamda konvektiv quritilganda, masalan, shaxtali quritkichlarda, quritish jarayoni davomiyligi 40–60 daqiqani tashkil etadi, qurituvchi agent harorati 180°C dan oshmaydi, urug'lar esa 60–70°C gacha qiziydi. Barabanli qurilmalarda jarayonning davomiyligi 15–20 daqiqani tashkil etadi va yuqori harorat – 200–350°C qo'llaniladi, bunda urug'ni qizdirish 60–65°C dan oshmaydi. Urug'larni muallaq holatda va tushuvchi qatlamda konvektiv-kontaktli quritish uchun juda yuqori haroratli qurituvchi agent (350–700°C haroratda, qizdirish davomiyligi 2–3 s) qo'llashga ruxsat etiladi.

Shunday qilib, qurituvchi agent harorati va urug'ni qizdirish davomiyligi bir-biri bilan o'zaro aloqada bo'ladi: qurituvchi agent harorati qancha yuqori bo'lsa, quritish davomiyligi shuncha kam bo'ladi.

4-§. Moyli urug'larni quritish texnologiyasi va texnikasi

Quritish jarayonining vazifasi – bu urug' namligini tushirish hamda urug' va uning tarkibidagi moy sifatini saqlashni ta'minlashdir. Quritilgan urug'lar tashqi havo haroratidan 5°C gacha oshmagan haroratda sovutilishi kerak bo'ladi. Quritish qurilmasi va o'chog'i avtomat nazorat asboblari bilan ta'minlangan, shu bilan birga, quritishning harorat tartibiga nazorat o'rnatilgan bo'lishi kerak.

Moyli urug'larni quritish bilan bog'liq barcha jarayonlar mexanizatsiyalashgan va avtomatlashgan bo'lishi kerak. Quritkichlar texnika xavfsizligi talablariga, yong'in xavfsizligi me'yorlariga javob berishi va uchqun o'chiruvchi qurilmaga ega bo'lishi lozim.

Quritkich iqtisodiy samarali bo'lishi kerak: quritkichni tayyorlash qiymati, bino qurilishi, 1 t quritilayotgan urug'ga to'g'ri ke-

ladigan yonilg'i, elektroenergiya, xizmat qilish va ta'mirlash sarf-xarajatlari minimal darajada bo'lishi kerak.

Yog'-moy sanoati korxonalarida stasionar quritish qurilmalari keng qo'llaniladi. Ular alohida binolarda yoki usti yopiq ayvonlarda joylashishi mumkin. Moyli urug'larning quritkichlari tuzilishi bo'yicha juda xilma-xil bo'ladi. Quritkichlar konstruktiv belgilari bo'yicha: shaxtali, jaluzli, barabanli, pnevmogazli, urug'ning mavhum qaynashi bilan gaz-reserkulatsiyali va boshqalarga bo'linadi. Quritkichlar tuzilishidagi eng katta va prinsipial farqlar urug'larni qabul qilish va quritish usuli bilan bog'liq. Moyli urug'larni quritish uchun urug'larni sekin harakatlanuvchi zich qatlamda – shaxtali va jaluzli quritkichlarda, yarim muallaq holatda – barabanli quritkichda, muallaq holatda – pnevmatik qururli LAUMP quritkichida konvektiv quritish usuli keng tarqalgan.

Quritkichlar, qurituvchi agentning harakatlanish sxemasi, quritish bosqichlari, ventilatorning ishlash xarakteri, urug'ni chiqarish mexanizmi tuzilishi bo'yicha ham bir-biridan farq qiladi.

Quritilayotgan urug'ga nisbatan qurituvchi agentning harakati to'g'ri oqimli, qarama-qarshi oqimli, ko'ndalang va aralash oqimli bo'lishi mumkin.

Ventilatorlar qurituvchi agentni so'rish yoki haydash uchun o'rnatilishi mumkin. Quritish kamerasi quritish hududlariga bo'lingan va bo'linmagan qilib quriladi. Kameraning hududlarga bo'linishi quritishning bosqichli tartiblaridan foydalanish imkoniyatini ta'minlaydi. Sovitish kamerasidan urug'larning chiqishi uzluksiz, davriy yoki kombinatsion bo'lishi mumkin. Quritkichga qurituvchi agent so'rib olinsa, sovitish kamerasidan chiqayotgan urug'lar shluzli to'siq orqali o'tadi.

Shaxtali va jaluzli quritkichlar uzoq vaqt davomida moyli urug'larni, asosan, kungaboqar urug'ini quritish uchun qo'llanib kelindi. Keyin yog'-moy korxonalarida yoppasiga barabanli quritkichlar keng qo'llanila boshlandi va ular hozirgi kunda ham ishlab turibdi.

Kungaboqar urug'ini muallaq holatda, yuqori haroratda konvektiv quritishning tezkor usuli taklif qilindi va qisqartirilgan LAUMP

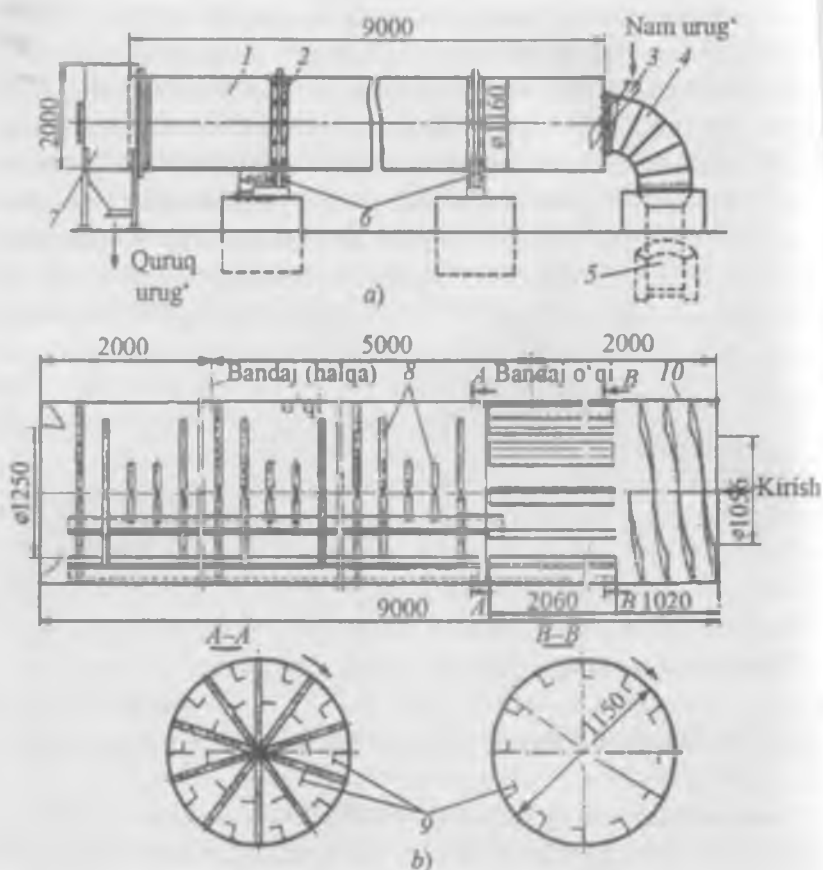
nomi ostidagi pnevmogazli quritkichning konstruksiyasi ishlab chiqildi. Bu tipdagi quritkichlar yog'-moy korxonalariga 1950-yillarda joriy qilindi. Keyingi yillarda yog'-moy korxonalari uchun yuqori quvvatli DSP-32 va DSP-32 ot tipidagi shaxtali quritkichlar ishlab chiqarishga joriy qilina boshlandi. Shu bilan bir qatorda, ilmiy tadqiqot birlashmalarida quritishning yangi usullari sinovdan o'tkazildi. Xususan, VNIIJ xodimlari kungaboqar urug'ini mavhum qaynash qatlamida qurituvchi quritkich yaratishdi.

Barabanli quritkichlar. Turli konstruksiyalarga ega bo'lgan barabanli quritkichlardan boshhoqli donlar va moyli urug'larni quritishda foydalaniladi.

Quritkich (2.2-rasm)ning asosiy ishchi qismi – tashqi diametri 1760 mm va uzunligi 9000 mm bo'lgan silindr (1) bo'lib, baraban deb nomlanadi. Barabandan ikkita bandaj (2) o'tkazilgan, ular ikki juft silliq roliklar (6)ga tayangan. Barabanning oldi qismiga gaz o'tkazgich (5)dan kelib tushayotgan qurituvchi agentning o'tishi uchun maxsus zichlama yordamida naycha (4) biriktirilgan.

Barabanning oxirgi, qarama-qarshi tomoniga maxsus zichlagichlar yordamida chiqarish kamerasi (7) biriktirilgan bo'lib, u yerga ishlatilgan qurituvchi agentni so'rib olish uchun ventilator ulangan.

Baraban ichida urug'larni shopirib-aralashtiruvchi qurilma mavjud, u barabanning ichki aylanasi payvandlangan burchakli temir (9)dan va kurak (8) deb nomlanuvchi bukilgan plankalardan tashkil topgan. Baraban roliklar ustiga gorizontal holatda o'rnatiladi. Barabanning bosh qismida 1000 mm uzunlikda ikki kirimli shnek (10) bor. Bu shnek urug'ni birinchi ko'tarish tizimiga bir me'yorda uzatib beradi va urug'ning gaz yo'liga o'tib ketishining oldini oladi. Urug' qurituvchi agent bilan birgalikda barabanning ichiga kirish teshigi (3) orqali tushadi va baraban ichidagi havo-gaz aralashmasi yo'nalishida oldinga siljiydi. Demak, barabanli quritkichda to'g'ri oqimdan foydalaniladi, bunda baraban ichidagi urug'ning kuyib ketishining oldi olinadi.



2.2-rasm. Barabanli quritkich:

a – umumiy ko'rinishi; b – quritkichning ichki tuzilishi.

Baraban ichidagi urug'ni ma'lum qatlamda ushlab turish barabandan chiqishdan yon yuzaga kavsharlangan tirkagich halqa yordamida bajariladi. Quritkich ichidagi ko'tarib aralashtiruvchi qurilmaning kurakchalariga tushayotgan urug'lar baraban ichida aylanishi natijasida biroz yuqoriga ko'tariladi, keyin pastga sepilib tushadi va natijada urug' qurituvchi agent oqimida intensiv ara-

lashadi va quriydi. Shu tarzda barabanli quritkichda urug'larni quritish yarim muallaq holatda ularni qurituvchi agent oqimida intensiv aralashuvi va harakatlanishi bilan olib boriladi. Qurituvchi agent harorati 240–350°C ni tashkil etadi, urug'larning quritkichda bo'lish vaqti 14–20 daqiqa, urug'larning isish harorati esa 55–65°C bo'ladi. Urug'larning namligi unumdorligi kuniga 150 tonna bo'lgan quritkichlarda 3–5% gacha kamayadi. Urug'larning faqat qobiq yuzasidagi namligi yo'qotiladi. Urug'larni sovitish shaxta tipidagi sovitish kolonnalarida tashqi havoni puflab berish yo'li bilan olib boriladi.

Barabanli quritkichlarning tuzilishi oddiy, ekspluatatsiyasi oson, uncha baland emas va arzon. Shuning uchun bu qurilmalardan yog'-moy korxonalarida keng foydalaniladi.

Barabanning foydali hajmi kichikligi, katta joyni egallashi, elektroenergiya sarfining ko'pligi, namlikni kam yo'qotishi va urug'lar qurishining bir xilda emasligi barabanli quritkichlarning kamchiliklari hisoblanadi.

Ba'zi yog' zavodlarida barabanli quritkichlarning namlikni yo'qotishini ko'tarish maqsadida modernizatsiya qilingan. Modernizatsiya quyidagilardan iborat: quritkich ichiga diametri 1000 mm va uzunligi 9300 mm bo'lgan o'zining ko'taruvchi tizimi bilan boshqa baraban o'rnatilgan.

Modernizatsiya natijasida unumdorligi kuniga 200 tonnagacha bo'lganda 8% namlikni yo'qotishga erishilgan, ammo yaratilgan quritkichda boshqa kamchiliklar bartaraf qilinmadi.

5-§. Paxta chigitini namlash

Markaziy Osiyo sharoitida issiq yoz oylarida ba'zan paxta chigitining namligi 5–7% gacha pasayadi, yomg'irli, kuz va qish faslida esa paxta chigitining namligi 13% gacha ko'tarilishi mumkin. Bu o'zgarish, ayniqsa, chigitni buntli maydonlarda saqlashda bilinadi. Urug'lar namligining kamayib ketishi chaqish-separatsiyalash

bo'limidan chiqayotgan sheluxaning moyliligi juda tez oshib ketishiga olib keladi. Bu past namlikda mag'izning mo'rtlashishiga va chaqishda moyli chang hosil bo'lib, u sheluxaning tukli yuzasiga o'tirishi bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari, chaqishda hosil bo'lgan mag'izning mayda zarrachalari chaqilmadan keyingi separatsiyalashda qiyin ajraladi.

Paxta chigitini konditsiyalashda ularning namligini 10–11% ga yetkazish nafaqat chaqish-separatsiyalash bo'limi ishini yaxshilaydi va chiqayotgan sheluxa moyliligini kamaytiradi, balki qovurish jarayonini ham yaxshilaydi. Ma'lumki, paxta chigiti yanchilmasi namligi 1-navli urug'larni qayta ishlashda qovurish boshlanishida 12% gacha yetkaziladi. Quruq urug'larni qayta ishlashda qovurish qozoniga kirayotgan yanchilma namligi 6% ni tashkil etadi. Shuning uchun qovurish boshlanishidan oldin ko'p miqdorda suv beriladi va uni bir tekisda taqsimlash qiyin bo'ladi. Urug'larni namlashda va ularni ma'lum vaqt davomida ushlab turishda namlikning qayta taqsimlanishi sodir bo'ladi. Bunda mag'izning va yanchilmaning namligi ko'tariladi, shuning uchun namlik yanchilma zarrachalariga teng taqsimlanadi.

Namlangan urug'larni yanchishda kam miqdorda oqshoq va chang hosil bo'ladi. Chunki namlangan mag'iz birmuncha elastik bo'ladi, sheluxani moylanishi kam bo'ladi, chaqilma esa mag'iz va sheluxaga yaxshi va aniq ajraladi.

Yuqori namlikka ega bo'lgan paxta chigitini qayta ishlashda chaqish-ajratish bo'limining ishi yomonlashadi, chigit qobig'i elastik bo'lganligi sababli qiyin chaqiladi, yanchish sifati yomonlashadi va uskunalar unumdorligi kamayadi.

Paxta chigitini qayta ishlashdan oldin qobig'ini namligi 11–12 va mag'izini namligi 1–3 navlar uchun 8,5–9,5, 4 nav uchun 9,5–10,5 foiz bo'lishi kerak.

Paxta chigitini namligi bo'yicha konditsiyalashda VNIIJ namlagichi (2.3-rasm) va namlagich kameralaridan foydalaniladi.

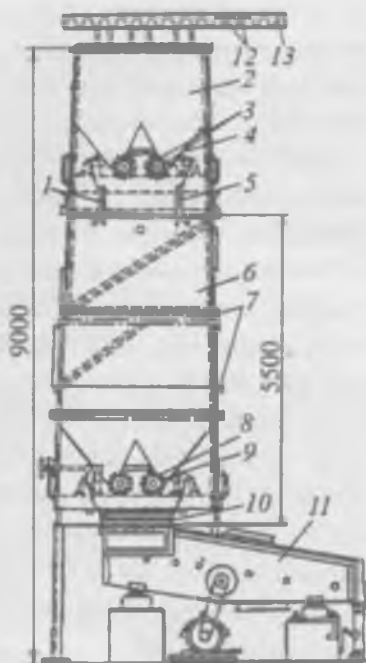
Chigitni VNIIJ namlagichida namlash uchun chigitga namlovchi shnek (13)da purkagich (12) yordamida suv purkaladi va

ta'minlovchi bunker (2)ga kelib tushadi. Bunkerni pastki qismida ikkita mayda tishli vallar (3) va ikki qator rostlovchi to'siqlar (4) o'rnatilgan. Ta'minlovchi vallar urug'ga suv va issiqlik bilan ishlov berish uchun kamera (6)ga bir me'yorda o'tishini ta'minlaydi. Kirayotgan urug' miqdori to'siqlar va vallar yordamida tirqishlar kattaligini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi.

Urug'ga tushib qolgan qattiq aralashmalar tirqishlar orqali o'tadi, natijada to'siqlarning biroz chetga chiqishiga to'g'ri keladi. Kamera (6)ning yuqori qismida bug' uchun quvur o'tkazgichlar (1 va 5) joylashgan. Bug'ning o'tishi uchun mo'ljallangan naychalar shveller (7)ga payvandlangan.

Issiqlik va namlik bilan ishlov beruvchi bug'lash kamerasida urug' 70–80°C haroratgacha qizdiriladi va namlanadi. Haroratni rostlash avtomatik tarzda bajariladi.

Yuqoridan pastga qarab harakatlanayotgan chigit vallar (8) orasidan, rostlovchi tirqishlar (9) va elastik yeng (10) orqali o'tib, to'rtta amortizatorli tayanchlarga o'rnatilgan vibrotarnov (11)ga tushadi. Tarnov ichida 10° qiyalikda gorizontaal qilib elakli rama joylashtirilgan. Tarnovning yon devoriga debalansli vibrator mahkamlangan, u elektrodvigatelga ulangan. Vibroelakning tebranish chastotasi 33 Hz, amplitudasi esa 3 mm. Yuzadagi namlikni yo'qotish va urug'larni sovitish maqsadida ventilator yordamida havo puflanadi.



2.3-rasm. VNIIJ namlagichi.

Vibroelakdan keyin chigit keyingi ishlov uchun yuboriladi. Namlagichning ish unumdorligi 350 t/kunga teng. Paxta chigitining bug'lash kamerasida bo'lish vaqti 30 daqiqa. Lekin ko'rsatilgan vaqt davomida chigitning umumiy namligi miqdor jihatidan texnologik jarayon talabalariga mos kelsa-da, aslida, suv mag'izning ichki qatlamlariga bir tekisda yetib borolmaydi. Shuning uchun namlagich aksariyat zavodlarda ishlatilmay qo'yildi.

Namlagich kameralarda paxta chigitini namlash uchun chigit odatdagi transportyor shnekda Shukov forsunkalari yordamida suv va to'yingan bug' bilan namlanadi. Bu qurilmada chigitga namlik berilgan vaqtda u yaxshi tarqaladi va namlashdan keyin 6–8 soat, ba'zi hollarda 12–16 soat davomida har bir chigit ichiga namlik teng taqsimlanishi uchun tindirib qo'yiladi. Buning uchun har bir chigit namlovchi sexda kamida uchta namlagich kamerasi bo'lishi kerak. Bu holda namlangan chigit bitta kameradan qayta ishlashga uzatilayotgan bo'lsa, ikkinchi kamerada yuqorida ko'rsatilgan vaqt ichida chigit ushlab turiladi. Uchinchi kamera esa mahsulot bilan to'ldirishda bo'ladi.

Nazorat savollari:

- 1. Moyli urug'larni namligi bo'yicha konditsiyalashning zarurligi va ahamiyati to'g'risida gapirib bering.*
- 2. P. A. Rebinder tasnifiga ko'ra materialdagi suv qanday bog'langan bo'ladi?*
- 3. Moyli urug'larni quritish jarayoniga ta'sir etuvchi ularning ayrim fizik xossalarni aytib bering.*
- 4. Moyli urug'larni quritishning asosiy usullari va texnologik tartiblari haqida gapirib bering.*
- 5. Paxta chigitini namligi bo'yicha konditsiyalash qanday amalga oshiriladi?*

III BOB

MOYLI URUG'LARNI QAYTA ISHLASH OLDIDAN TAYYORLOV OPERATSIYALARI

1-§. Moyli urug'larni chaqish va mag'izdan qobiqni ajratish

Mag'izdan qobiqni ajratish zarurligi. Texnologik nuqtayi nazardan yog'li urug'lar ikki qismdan: mag'iz va qobiqdan iborat. Ba'zi yog'li urug'lar (paxta chigiti, zig'ir, kanakunjut)da faqatgina qobig'i bo'ladi, ba'zi bir moyli urug'lar (kungaboqar)da esa qobiqdan tashqari mag'iz ustida yupqa urug' pardasi ham bo'ladi. Qaysi turdagi urug'lik bo'lishidan qat'i nazar, barcha moyli urug'larning ustki qobig'i *po'choq* deb ataladi, faqat paxta chigiti qobig'i esa *sheluxa* deb nomlanadi. Qobiq va mag'izdagi tarkibiy moddalar miqdori turlichadir. Urug'lar qobig'ida, asosan, kletchatka yoki selluloza ko'p bo'lib, ular bilan bir qatorda, ammo kamroq miqdorda yuqori molekulali uglevodorodlar, mumli moddalar, ozroq miqdorda oqsil va suv bo'ladi.

Mag'izda esa asosiy kerak bo'lgan moddalar – yog'lar, oqsillar, fosfatidlar, vitaminlar va ko'pchilik yog' bilan ergashib yuruvchi boshqa moddalar bo'ladi. Qobiqda moyning miqdori juda kam bo'lib, bu moylilik *botanik moylilik* deyiladi. Masalan, paxta chigiti qobig'ining botanik moyliligi 0,5–0,6, kungaboqar urug'ining botanik moyliligi 0,2–0,3 foiz atrofida bo'ladi. Vaholanki, yuqorida ko'rsatilgan urug'larning mag'izlari moyliligi paxta chigiti mag'izi uchun 34–38, kungaboqar urug'i mag'izi uchun 60–65 foizni tashkil qiladi.

Bu raqamlardan ko'rinib turibdiki, har qanday moyli urug'ning moyi asosan mag'izda bo'lib, qobiqda esa nihoyatda kam. Agar moyli urug'lar qobig'i ajratilmay qayta ishlansa, bu noiva

olinayotgan o'simlik moyi tarkibida qobiq tarkibida bo'lgan yuqori molekularli uglevodlar, mum moddalar ko'payadi. Bu hol olinayotgan o'simlik moyi sifatining buzilishi va aynan kislota sonining oshishiga, rangining to'qlashib ketishiga hamda moyning loyqalanishiga olib keladi.

Ulardan tashqari, urug'lik qobig'i ajratilmagan holda qayta ishlansa, texnologik jarayonda qo'llanilayotgan mashinalarning bir qism unumdorligi moyi nihoyatda kam bo'lgan qobiqni yanchish, presslash, ekstraksiya qilish va boshqa jarayonlar uchun sarflanadi. Umuman olganda, butun bir sexning unumdorligi kamayadi. Shuning uchun imkoni boricha maksimal ravishda qobiqni mag'izdan ajratish kerakligi e'tiborga sazovordir, lekin ba'zi bir moyli urug'larning qobig'ini ajratish ancha mushkul yoki texnologik nuqtayi nazardan mumkin emas.

3.1-jadvalda kungaboqar urug'i mag'izini to'g'ridan to'g'ri ekstraksiyalab olingan moy sifatiga undagi qobiq miqdori – po'choqdorlik (лужистость)ning ta'siri ko'rsatilgan.

3.1-jadval

Ko'rsatkich	Mag'izning po'choqdorligi					
	0 (mag'iz)	5	10	15	21,5 (urug')	100 (qobiq)
Namuna moyliligi, %	59,70	59,03	55,65	51,68	47,21	2,00
Moydagi, %: sovunlan- maydigan moddalar	0,41	1,66	1,77	1,80	1,85	10,52
Oksidlanish mahsulotlari miqdori	0,36	0,48	0,55	0,61	0,68	1,80
Moyning kislota soni, mg KON	0,55	0,62	0,73	0,78	0,87	23,13
Moyning perekis soni, % yodda	0,06	—	—	—	—	0,28

Jadvaldan ko'rinadiki, qayta ishlanayotgan mag'iz tarkibida qanchalik qobiq miqdori ko'p bo'lsa, olinayotgan moyning kis-

lota soni, oksidlangan moddalar va sovunlanmaydigan moddalar miqdori shunchalik oshib boradi.

Mag'izda qobiq miqdorining oshishi, o'z navbatida, olinadigan moy tovar ko'rinishiga: uning ta'mi, hidi, rangi, barqarorligiga ham ta'sir etadi.

Qayta ishlanayotgan mag'iz tarkibida qobiq miqdorining oshishi mum va mumsimon moddalarning moyga yanada ko'proq o'tishiga olib keladi. Bu moddalar harorat pasayganida loyqalanish hosil qiladi. Ularning moydagi miqdori hatto 0,005% gacha bo'lganda ham moyda sezilarli to'r hosil qiladi.

Agar materialdagi qobiq miqdori 6–8% bo'lsa, undan forpresslab olingan moyda 0,05–0,1% atrofida mum bo'ladi, ekstraksiyalab olinganda esa 0,10–0,35% atrofida bo'ladi. Qobiq miqdori 3% gacha kamaytirilsa, DSt talablariga javob beradigan oliy va I navli moylarni olish mumkin.

Bundan tashqari, mag'izda qobiq miqdorining oshishi olinadigan shrot sifatining yomonlashishi hamda unda selluloza va azotsiz ekstrakt moddalarning ko'payishiga olib keladi.

Mag'izda qobiq miqdorining ko'p bo'lishi korxona ishlarining boshqa ko'rsatkichlariga ham ta'sir etadi. Qobiq mag'izga nisbatan yengil bo'lgani uchun ko'p hajm egallaydi va qurilmalarning unumdorligini pasaytirib yuboradi. Masalan, kungaboqar mag'izi tarkibidagi qobiq miqdori 3% dan 8% gacha oshsa, forpress va ekstraksiya sexlarining unumdorligi taxminan 10% ga pasayadi.

Mag'iz tarkibida sezilarli miqdorda qobiqning bo'lishi uning yaxshi yanchilishiga qarshilik ko'rsatadi.

Qobiqning mavjudligi ishlab chiqarishda moy yo'qotilishiga ham sabab bo'ladi. G'ovak tuzilishli bo'lgani uchun uni mag'izdan ajratishning har bir bosqichlarida ma'lum miqdordagi moyni yutib oladi va bu moyni forpresslash, hattoki ekstraksiyalash jarayonida ham ajratib olish qiyin bo'ladi. Bu esa shrot va kunjaraning yog' bo'lmagan qismining moyliligiga qaraganda qobiqning moyliligi yuqori bo'lishiga olib keladi.

Qobiq miqdori ko'p bo'lgan mag'iz qayta ishlanib olinayotgan shrot miqdori va uning moyliligi oshib borishi moy yo'qotilishining

ko'payishiga olib keladi. Bu esa, o'z navbatida, qobiqni mag'izdan maksimal darajada ajratib olishni taqozo etadi.

Kungaboqar urug'ida mag'iz va qobiq orasida uncha katta bo'lmagan havo bo'shlig'i bo'lib, bu bo'shliq hajmi urug' uchiga tomon oshib boradi. Urug' pardasi bir tomondan endospermga va boshqa tomondan qobiqqa yopishgan bo'ladi. Shuning uchun chaqilganda u yoriladi, bir qismi qobiq ichki yuzasida, bir qismi mag'izda qoladi.

Qobiqni maksimal darajada ajratib olish kungaboqar urug'i qayta ishlanganda undan yuqori sifatli moy va shrot olishni, soya urug'i qayta ishlanganda ozuqaviy soya shroti olishni, xantal urug'i qayta ishlanganda oshxona va tibbiyot uchun ishlatiladigan xantal kukuni olishni ta'minlaydi.

Qobiqni mag'izdan ajratishni ta'minlaydigan asosiy jarayonlardan biri chaqish (paxta chigiti uchun kesish) hisoblanadi. Bunda chaqilma deb ataladigan, tarkibi butun mag'iz, qobiq, oqshoq (mag'iz bo'lagi), moyli chang, butun va yarim chaqilgan urug' (yarim chaqilma)lardan iborat aralashma olinadi.

Bu komponentlarning o'zaro miqdoriy nisbati har xil va bu qayta ishlanayotgan urug' turi, uning ko'rsatkichlari (o'lchami, namligi), qayta ishlashga tayyorlash sharoitiga hamda chaqishda ishlatiladigan uskunaga bog'liq. Texnologik me'yor bo'yicha chaqilma sifati unga qo'yiladigan talablarga javob berishi kerak.

Chaqishdan keyin chaqilma fraksiyalarga – mag'iz, qobiq, butun urug' va yarim chaqilmaga ajratiladi. Qobiq ishlab chiqarishdan chiqarib yuboriladi, mag'iz yanchishga beriladi, yarim chaqilma va butun urug'lar qayta chaqishga beriladi. Texnologik jarayonni optimallashtirish va moy yo'qolishini kamaytirish maqsadida olingan har bir fraksiya tekshiriladi: qobiq undagi mag'izni ajratish maqsadida, mag'iz undagi qobiq miqdorini kamaytirish maqsadida, yarim chaqilma esa undagi qobiq va mag'izni ajratib olish maqsadida tekshiriladi.

Kungaboqar, paxta chigiti, yeryong'oq, kanakunjut va shunga o'xshash urug'larni qayta ishlash jarayoni, albatta, qobiqni

mag'izidan ajratish yo'li bilan olib boriladi. Moy olish texnologiyasida bu jarayonni bajarish uchun urug'larni chaqish yoki kesish amalga oshiriladi. Hosil bo'lgan mahsulot to'la chaqilgan va kesilgan bo'lsa, *chaqilma* (rushanka) deb ataladi.

To'la chaqilmagan moyli urug'lar esa *yarim chaqilma* (nedorush) deb ataladi. Bu ikki turdagi mahsulotning bir-biridan farqi ularning tarkibidagi chaqilmagan butun urug'lar miqdori bilan belgilanadi. Texnologik me'yorlar bo'yicha chaqilma sifati quyidagi talablarga mos kelishi kerak: kungaboqar urug'i chaqilmasida qisman chaqilgan va butun urug'lar miqdori 25% dan oshib ketmasligi lozim. Oqshoq miqdori 15% dan ko'p emas va nihoyatda maydalangan mag'iz miqdori moyli chang deb atalib, uning miqdori 10% dan oshmasligi kerak.

Paxta chigitidan olingan chaqilmada birinchi chaqilishdan so'ng bugun chigitlar miqdori 30% dan, ikkinchi chaqilishdan so'ng esa 0,8% dan oshmasligi kerak.

Ingichka tolali paxta chigiti qayta ishlanganda esa bir marotaba chaqiladi va hosil bo'lgan mahsulotda chaqilmay qolgan butun chigitlarning miqdori 10–15% bo'lishi mumkin.

2-§. Moyli urug' qobig'ining xususiyatlari va chaqish usulini tanlash

Moyli urug'larni chaqish uchun turli usullardan foydalaniladi. Chaqish usulini tanlash moyli urug'larning fizik-mexanik va biokimyoviy xossalariga va ularning morfologik qismlariga bog'liq bo'ladi.

Yog'li urug'larning xususiyatlari ularning mexanik qattiqligi, elastikligi va plastikligi bilan belgilanadi. *Urug'larning mexanik qattiqligi* deb shunday kuchga aytiladiki, bu kuch ta'sirida yog'li urug' chaqilishi yoki sinishi lozim. *Urug'larning elastikligi* yoki plastikligi esa qobiqning biologik va morfologik tuzilishiga bog'liq. Masalan, kungaboqar urug'ining qobiq tolachalari urug'ning uzun-

ligi bo'yicha yo'nalgan bo'lib, qobiqqa o'ta elastik xususiyat beradi. Chigitni oladigan bo'lsak, uning qobiq tolachalari betartib va chambarchas bog'langanligi uchun qobiq o'ziga xos elastiklikka ega va uning mexanik qattiqligi nihoyatda yuqori. Urug'ning elastik va plastikligi uning namligiga ham bir miqdorda bog'liq. Namlik oshishi bilan urug' qobig'ining elastikligi kamayib, plastiklik xususiyati ortadi. Shuning uchun moyli urug'ning xususiyatini hisobga olib, ularni chaqishda turli usullar qo'llaniladi. Kungaboqar urug'i o'ta mo'rt bo'lgani uchun bu turdagi urug'lar urish usuli bilan chaqiladi. Chaquvchi apparat yordamida chaqilganda, urug'likka betartib ravishda bir necha marta mashina kurakchalari bilan uriladi. Boshqa turdagi markazdan qochma kuch asosida ishlaydigan chaquvchi mashina yordamida chaqilganda esa urug'ga faqat bir marta katta tezlikda uriladi. Paxta chigitiga kelsak, uning qobig'i juda qattiq bo'lganligi uchun urush usuli qo'l kelmaydi. Bu holda kesish yoki qisman ezish yo'li bilan chigit chaqiladi. Mevali o'simliklar danaklari esa nihoyatda qattiq bo'lganligi uchun katta bosim ostida siqish yoki to'qmoqli chaquvchi mashinalar yordamida urish usuli bilan chaqiladi. O'rta tolali paxta chigiti uchun diskli chaqish mashinasi, ingichka tolali paxta chigiti uchun esa valikli yoki pichoqli chaqish mashinalari ishlatiladi. Urug'larning elastikligiga namlik ta'sir ko'rsatganligi tufayli chaqilayotgan urug'larining namligi chaqish jarayoni uchun optimal bo'lishi lozim. Optimal namlik kungaboqar urug'i uchun 6–8, paxta chigiti uchun esa 9–11 foizni tashkil qiladi.

Agarda chigit uchun namlik mag'iz bo'yicha olinsa, 1–3-navlar uchun 8,5–9,5, 4-nav uchun 9,5–10,5 foiz bo'lish kerak. Agar paxta chigitining namligi ko'rsatilgan miqdordan kam bo'lsa, elastiklik oshishi hisobiga chaqilish osonlashadi, lekin chaqilgan mahsulot tarkibida moyli changning miqdori oshib ketib, ajratib olinayotgan sheluxa bilan mo'ljaldagidan oshiqroq moy yo'qotiladi. Agarda namlik yuqori bo'lsa, chigitning plastikligi oshib, chaqish jarayoni yomon ketadi va chaqilmay ezilib qolgan chigit esa sheluxa tarkibiga o'tib, uning moyliligini oshirib yuboradi. Demak, bu holda ham bir qism moy yo'qotiladi.

Kanakunjut urug'i ham yetarli darajada mo'rtlikka ega, ammo uning yuqori moyli mag'izining o'ziga xos xususiyatlari sababli uni urish metodi bilan, masalan, darrali chaqish mashinalarida chaqish mumkin emas. Oxirgi vaqtlarda markazdan qochma urug' chaqish mashinalarida kanakunjut urug'ini chaqish bo'yicha tajribalar olib borilganda kutilgan natijalar olindi. Hozirgi vaqtda ishlab chiqarish sharoitida kanakunjut urug'ini chaqish jarayoni maxsus chaqish mashinalarida ikkita tekis (silliq) vallar orasida yengil siqish yo'li bilan amalga oshirilmoqda.

Meva danaklari qobiqlarining xususiyatlari kanakunjut urug'i qobig'ining xususiyatlaridan farq qiladi. Meva danaklarining qobig'i yuqori qattqlikka ega. Lekin danak mag'izi va qobig'i orasidagi yetarlicha bo'shliq hisobiga ularni chaqishda siqish metodidan foydalaniladi. Bunda yuqori chaqilish darajasi va minimal miqdoridagi oqshoq hosil bo'lishiga erishiladi. Bu usuldan xantalni chaqishda ham foydalaniladi.

Moyli urug'lar va ularning qobiqlari har xil fizik-mexanik xossalarga ega bo'lganligi uchun, sanoatda har xil chaqish usullari, jumladan, urish (bir marta va ko'p marta), siqish, kesish, suyuqlik muhitida ishqalash kabi chaqish usullari keng qo'llaniladi.

Moyli urug'lar qobig'ining qattqligi ularning namligiga bog'liq. Masalan, kungaboqar urug'i maksimal darajada yaxshi chaqilishi uchun 14,1% namlikka ega bo'lishi lozim, undan past yoki yuqori bo'lsa, yaxshi chaqilmaydi. Olingan ma'lumotlarga qaraganda, kanakunjut urug'i qobig'ining namligi 5,93% dan 8,00% gacha oshganda uning qattqligi kamayar ekan.

Meva danaklarini chaqish uchun optimal namlik 11–12% oralig'ida, xantal uchun esa 5,8–6,5% atrofida bo'ladi.

Namlikning urug'ga ko'rsatadigan asosiy ta'sirlaridan biri urug' qobig'ining elastik va plastik xususiyatlarini o'zgartirishidir. Masalan, kungaboqar urug'ining namligi oshganda, uning elastikligi kamayadi va qobig'ining plastikligi oshadi. Shu sababli urug' ishlab chiqarishdan oldin namlik bo'yicha optimal ko'rsatkichlarga cha konditsiyalanadi.

Urug'ning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sir etadigan omillardan biri – bu ularni birlamchi qizdirishdir. Kungaboqar urug'i 50°C gacha qizdirilsa, uning qobig'i qattiqligi qizdirilmaganiga nisbatan 15–20% ga kamayadi.

Chaqish samaradorligiga yuqorida ko'rsatilgan qobiqning mexanik xususiyatlaridan tashqari yana bir qator omillar ham ta'sir etadi, jumladan, qobiqning qalinligi, qobiq va mag'iz orasidagi bo'shliqning hajmi, mag'iz va qobiqning o'zaro mustahkam bog'langanligi, berilayotgan tashqi kuchning yo'nalishi va shu kabilar. Bu omillar, asosan, kungaboqar urug'iga tegishli bo'lib, ular qisman kanakunjut va soya urug'lariga ham taalluqli bo'ladi.

Kungaboqar urug'ining yuqori moyli navlarida mag'iz va qobiq orasidagi havo bo'shlig'i hajmining kichikligi sababli ularni chaqish ancha qiyin hisoblanadi. Kam moyli urug'larda mag'iz va qobiq o'rtasida havo bo'shlig'i yetarli bo'lganligi uchun ular chaqilganda chaqish kuchi qobiqqa tushadi. Yuqori moyli urug'larda esa qobiq mo'rt, mag'iz past qattiqlikka ega hamda mag'iz va qobiq o'rtasidagi havo bo'shlig'ining hajmi kichik bo'ladi. Shu sababli bunday urug'lar chaqilganda chaqish kuchi ham qobiq, ham mag'izga tushadi.

Yuqori moyli kungaboqar urug'ining o'ziga xos tomoni shundaki, uning qobig'i va mag'izi o'rtasida mexanik bog' mavjud. Bu bog' mayda urug'larda ancha mustahkam. Shu sababli mayda urug'lar qobig'i juda yupqa bo'ladi va dastlabki chaqishda yirik urug'larga nisbatan 1,4 barobar kam chaqiladi. Lekin urug'ni to'liq chaqish va mag'izdan ajratish uchun yirik urug'larga nisbatan 1,7 barobar ko'p bo'lgan kuchlanish talab etiladi.

Ham yirik, ham mayda urug'larni chaqish uchun berilayotgan kuchlanishning katta miqdorda bo'lishi ularning «chalqancha turgan» holati uchun xos bo'ladi. Bunday holatda yuklama qobiqqa ham, yadroga ham tushadi. Shu sababli ushbu holatda urug' chaqilganda kam miqdordagi butun mag'iz olinadi.

Olimlarning ma'lumotlariga qaraganda, kungaboqar urug'ini chaqishda berilayotgan kuchlanish uch o'q yo'nalishi bo'yicha

quyidagicha taqsimlanar ekan (J/kg da): «tik» holatida 116, «qirra» holatida 217, «chalqancha» holatida esa 340.

Zavodlardagi yirik va mayda fraksiyali urug'lar aralashmasi tayyorlov sexining uskunalari ko'rsatkichlariga yomon ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, chaqilma tarkibida yarim chaqilma, oqshoq va moyli chang ko'p bo'ladi; yanchishga yuborilayotgan mag'izda qobiq miqdori ko'p bo'ladi hamda chaqish va qobiqni ajratish jarayonlarida qobiqning moyliligi oshib ketadi.

Demak, bu sexlarning ish ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun kungaboqar urug'ini qalinligi va massasi bo'yicha kalibrlab, so'ngra uzun o'qi bo'yicha urish bilan chaqish maqsadga muvofiq.

Kanakunjut urug'i qobig'ining qattiqligi berilayotgan kuchlanish yo'nalishiga bog'liq. Qobiqni kichik o'qlari bo'ylab chaqish uchun yuqori kuchlanish, uzun o'qlari bo'ylab esa kichik kuchlanish talab etiladi.

Kanakunjut va kungaboqar urug'lari qobiqlarining mustahkamligi nafaqat berilayotgan kuchlanish yo'nalishiga, balki qobiqning qayishqoqlik, plastiklik xossalariga, mag'iz va urug'ning tuzilishiga ham bog'liq.

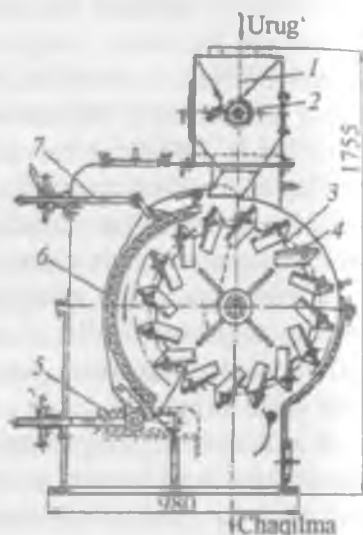
Soya urug'ida ham, xuddi kungaboqar kabi, po'stloqni ajratish ma'lum darajada urug'ning o'lchami, yetilganlik darajasi va bir xilligiga bog'liq. Bundan tashqari, qobiqning ajralishiga urug'ning navi ham ta'sir etadi. Soya urug'idan qobiqni to'liq ajratib olish uchun o'lchami bo'yicha fraksiyalarga ajratilishi kerak. Bu jarayon urug'ni saqlashdan oldin ham, qayta ishlashdan oldin ham amalga oshirilishi mumkin.

3-§. Urug'larni chaqish

Kungaboqar va shu kabi qobig'i mo'rt hamda yoriluvchan urug'larni chaqishda MNR rusumli darrali va A1-MRS rusumli markazdan qochma chaqish mashinalari keng qo'llaniladi. Yuqorida qayd etilgan uskunalarining birinchi rusumida urug'ni ko'p marta, ikkinchisida esa bir marta urish yordamida urug'lar chaqiladi.

Ingichka tolali paxta chigitini chaqishda pichoqli, o'rtacha tolali paxta chigitini chaqishda esa diskli chaqish mashinasidan foydalaniladi.

Kungaboqar urug'ini MNR rusumli darrali chaqish mashinasida chaqish (3.1-rasm). To'ldirish cho'michi (1), ta'minlovchi val (2)dan tashkil topgan qabul qiluvchi moslamadan urug' diametri 800 mm, uzunligi 972 mm bo'lgan aylanuvchi barabanga o'rnatilgan (3) darralarning biriga kelib uriladi. Urug' ta'sir qiluvchi kuch miqdoriga qarab chaqiladi yoki chaqilmagan holatda dekaga urilib, pastga tushadi. Barabanga 16 ta darralar o'rnatilgan bo'lib, 560–630 ayl/daqiqa tezlikda aylanadi. Darralar po'latdan yasalgan deka, cho'yan yoki po'latdan yasalgan kolosniklardan yig'iladi.



3.1-rasm. MNR darrali urug' chaqish mashinasi.

Kolosniklardagi bo'rtiqlar va taramlar radiusi 25 mm ga teng bo'ladi.

Deka va baraban orasidagi masofani urug' namligi va o'lchamlariga bog'liq holda 8 mm dan 30 mm gacha (7) rostlovchi uskunaga hamda yo'naltiruvchi moslama (5) yordamida o'zgartirish mumkin.

Urug' dekaga qayta urilganda qisman chaqiladi, so'ng yana darraga uriladi, qaytib dekaga va urug'ni chaqish jarayoni darra va deka oralig'idagi butun masofani bosib o'tguncha davom etadi. Bunda urug' darralarga va dekaning taram-taram yuzasiga faqatgina butun urug'lar emas, balki mag'iz ham uriladi, natijada chaqilmada oqshoq va moyli chang hosil bo'ladi.

Darrali chaqish mashinasida urug'larning bir xil chaqilmasligiga sabab, birinchidan, darradan dekaga va dekadani darraga urug'lar harakatining tartibsizligidir. Uchish jarayonida ba'zi urug'lar bir-biri bilan to'qnashishi natijasida kinetik energiyasi kamayadi va chaqish uchun energiya yetishmaydi. Ikkinchidan, urug'ga ta'sir qiluvchi kuch urug' darraning qaysi joyiga urilganligiga bog'liq bo'ladi. Urug' darraning tashqi qirrasiga urilganda ta'sir qiluvchi kuch eng katta bo'ladi. Uchinchidan, deka yuzasining to'liqsimonligi urug'lar uning yuzasiga bir xil urilmasligiga sabab bo'ladi. Natijada chaqilmagan (butun) urug'lar va yarim chaqilma miqdori 25, oqshoq 15, moyli chang 15 foizni tashkil etadi.

Chaquilmaning sifatini oshirish uchun qayta ishlanayotgan urug' ko'rsatkichlariga qarab deka va baraban orasidagi masofa o'zgartirib turiladi: katta va quruq urug'lar uchun masofa katta, mayda va nam urug'lar uchun kichik bo'ladi.

Uskunaning unumdorligi mag'izdagi qobiq miqdoriga bog'liq bo'lib, agar qobiq miqdori 3% gacha bo'lsa, 50 t/kun; qobiq miqdori 8% gacha bo'lsa, 60 t/kunga teng bo'ladi.

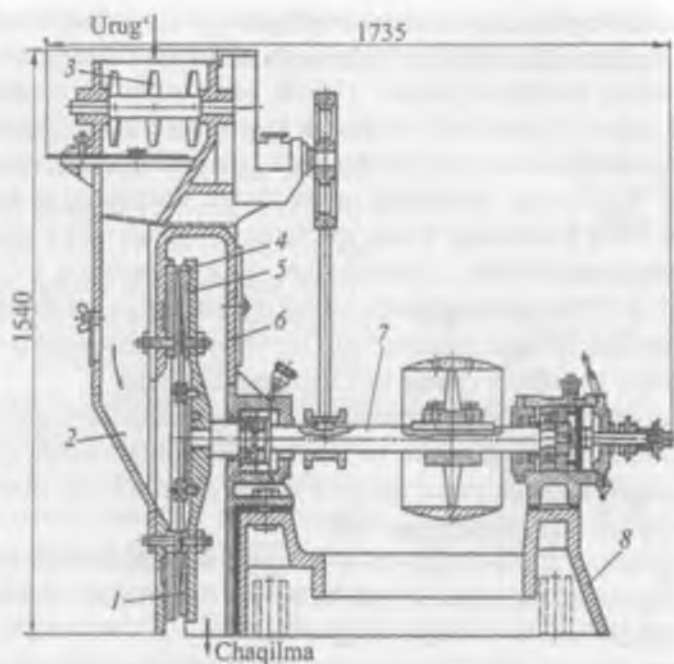
Paxta chigiti MSHV rusumli diskli chaqish mashinasida chaqiladi.

Diskli chaqish mashinasi (3.2-rasm) qabul qilish moslamasi (2), qabul qilish kamerasi (3) va ikkita vertikal disklardan iborat. Disklardan biri qo'zg'almas va ikkinchisi (4) esa aylanuvchan bo'lib, ular cho'yan korpus (8)ga mahkamlangan.

Har bir diskka oltita segment ko'rinishidagi pichoqlar bolt yordamida mahkamlangan. Ularning yuzasida radial riflilar bor. Bu riflilar urug'ni kesish uchun xizmat qiladi.

Aylanuvchan disk gorizontal val (7)ga o'tkazilgan bo'lib, val bir juft podshipniklarga o'rnatilgan. Bu valdan tasmali uzatma (6) yordamida qabul qilish moslamasi harakatga keltiriladi. Diskning aylanish chastotasi – 1000–1200 ayl/daqqa.

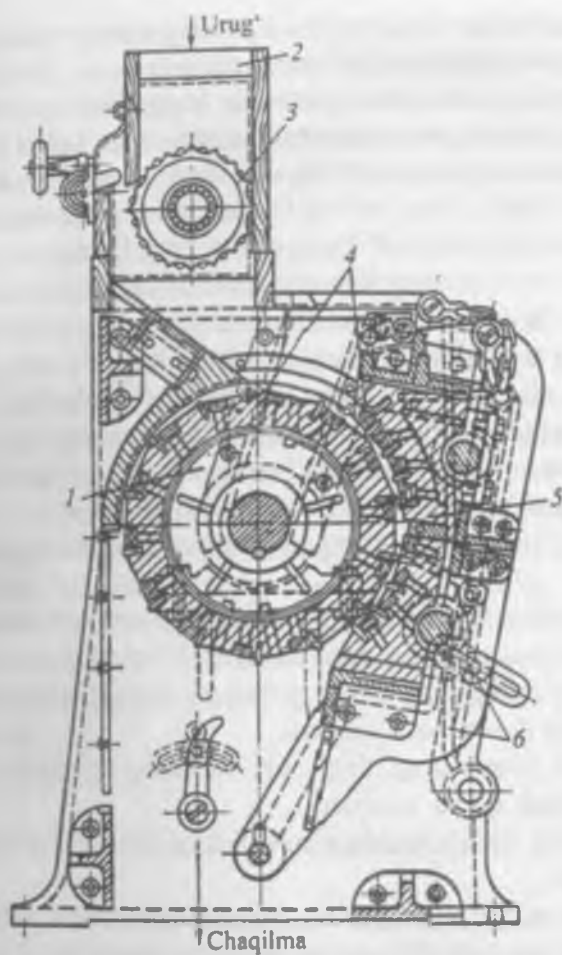
Qabul qilish moslamasidan tushayotgan urug' qo'zg'almas diskning markaziga kelib tushadi. Aylanayotgan disk urug'ni pichoqlar orasiga tortib ketadi, kesadi va korpusning quyi qismi orqali chiqarib yuboradi.



3.2-rasm. Diskli chaqish mashinasi.

Paxta chigitini pichoqli mashinada chaqish (3.3-rasm). Paxta chigiti ta'minlagich (2) ta'minlovchi val (3) orqali diametri 596 mm bo'lgan (aylanish soni 960 ayl/min) aylanuvchi val ustiga beriladi. So'ngra qo'zg'aladigan deka va baraban oralig'idagi bo'shliqqa tushadi. U yerda deka va barabanga o'rnatilgan pichoqlar (4) yordamida kesiladi. Deka shunday joylashtirilganki, urug' harakati yo'nalishida deka va baraban orasidagi masofa kengayib boradi. Shuning uchun urug'larning ishqalanishi sodir bo'lmaydi. Sheluxaning moyliligi kam bo'ladi. Baraban va deka orasidagi masofa richagli qurilma (6) yordamida rostlanadi.

Ingichka tolali paxta urug'i qayta ishlanganda chaqish mashinasining unumdorligi 70–80 t/kunni tashkil etadi. Bunda chaqilma tarkibida 15–20% butun chigitlar bo'ladi.



3. 3-rasm. Paxta chigiti uchun pichoqli chaqish mashinasi.

4-§. Urug'larni chaqishning yangi usullari

Hozirgi vaqtda chaqishning yangi usullarini yaratish bo'yicha ilmiy ishlar olib borilmoqda.

Eng ahamiyatli usullar quyidagilar:

1) aerochaqish, ya'ni havo yoki gazning tovush yoki tovush tezligidan yuqori tezligidan foydalanib chaqish.

2) urug'ning ichki qismida ortiqcha bosim hosil qilib chaqish.

Birinci usulda apparatga kelayotgan urug' Laval soplosidan beriladigan siqilgan havo bilan ilib olinib, quvur orqali bo'shatkichga to'kiladi. Urug'larning harakatlanishi jarayonidagi ba'zi, ya'ni oqimning qobiqqa friksion ta'siri, urug'larning ortiqcha inersion kuchi va biroz ortiqcha bosim hosil bo'lishi natijasida urug'lar chaqiladi. Bu jarayon mexanizmi hozircha to'liq o'rganilmagan.

Ikkinchi usulda, ya'ni urug'ning ichki qismida ortiqcha bosim hosil qilib chaqishda bir necha usullardan foydalaniladi.

Quyidagi holatlarda urug'lar chaqilishi mumkin:

a) tovushdan kuchli chastotali elektromagnit maydonida;

b) bosimni bir necha marta o'zgartirish hisobiga;

d) urug'larda hosil qilingan bosimni bir marta pasaytirish hisobiga.

Bu usulning barcha modifikatsiyalarida qobiqni chaqish jarayonini ikki fazali deb qarash mumkin. Birinchi fazada biron-bir omil ta'sirida urug'ning ichki qismida, ya'ni mag'iz va qobiq oraliq bo'shlig'ida bosim hosil qilinadi.

Ikkinchi fazada urug'ning ichki va tashqi qismidan bosimlar farqi hisobiga qobiq chaqiladi.

Urug'ning ichki qismida yuqori bosim hosil qilishning har xil usullari bor.

Tovushdan kuchli chastotali elektromagnit maydonidan foydalanilganda, urug'lar to'liq hajmi bo'yicha tez va bir tekis qiziydi va mag'izdan namlik bug'lanadi. Hosil bo'lgan bug'lar mag'iz va qobiq orasida yig'ilib, qobiqni yoradigan bosim yuzaga keladi. Hozirgi vaqtda kungaboqar urug'ini tovushdan kuchli chastotali maydonda chaqishning optimal tartiblarini topish uchun ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Ikkinchi variantda, urug'ning ichki va tashqi qismida bosim o'zgarishi apparat ichiga joylashtirilgan elastik to'siq yordamida hosil qilinadi. Apparat havo yoki suyuqlik bilan to'ldiriladi. So'ngra

apparatga urug' solinadi va germetik yopiladi. Havo yoki suyuqlikning biron-bir mexanizmi yordamida apparatdagi to'siq tebranma harakatga keltiriladi, u, o'z navbatida, havo yoki suyuqlikni siqadi yoki siyraklashtiradi. Natijada apparatdagi urug'lar ichidagi bosim ortiqchadan vakuumgacha o'zgaradi. Bosimning navbatma-navbat o'zgarishidan qobiq yoriladi.

Oxirgi variant qiziqarli hisoblanadi. Bu yo'nalishda izlanishlar VNII (Rossiya), AQSHda olib borilmoqda.

Ushbu usulning mohiyati quyidagicha: urug'ga to'ldirilgan ishchi apparatda yuqori bosim hosil qilinadi. So'ngra apparatning germetikligi tezlik bilan buzilgandan keyin, urug' atmosfera bosimi ostidagi qabul qilgichga tushadi. Urug'ning ichki va tashqi qismidagi bosimlarning o'zgarishi natijasida qobiq yoriladi. Sanoat miqyosida ushbu usulni sinab ko'rish ishonchli natijalar berdi.

Lekin usulni sanoat miqyosida qo'llash uchun bir qator qiyinchiliklar bor. Bu usulda yuqori bosim (0,8–1,5 MPa) ostida ishlovchi apparat kerak bo'ladi, bosimni pasaytirish kuchli shovqin chiqishi bilan sodir bo'ladi va katta miqdorda energiya sarfi talab qilinadi. Ushbu usulning afzalligi qobiq bilan moy yo'qotilishi kam bo'ladi.

5-§. Chaqilmani separatsiyalash

Cha qilgan mahsulot (cha qilma) tarkibida butun va oqshoq mag'iz, yirik va mayda qobiq yoki sheluxa (po'choq), butun va qisman cha qilgan urug' (butun urug' va yarim cha qilma) hamda maydalanib ketgan mag'iz – moyli chang (soya uchun moyli un – muchka) bor.

Cha qilmani separatsiyalashdan maqsad – moyni imkoni boricha kam yo'qotib, mag'iz va urug' qobiqlarini mag'izdan ajratib olishdir. Cha qilma tarkibiy qismidagi komponentlar xususiyatlariga va xossalriga bog'liq ravishda separatsiyalash tartibi va uskunalari tanlanadi. Urug'larning chiziqli o'lchamlari va aerodinamik xu-

susiyatlari; chiziqli o'lchamlari va elektrofizik xossalari; zichligi, ishqalanish koeffitsiyenti va aerodinamik xossalari farqlariga asoslangan usullar keng qo'llaniladi.

Chaqilmani separatsiyalashning chiziqli o'lchamlarga asoslangan usuli faqat paxta chigitini qayta ishlashda qo'llaniladi.

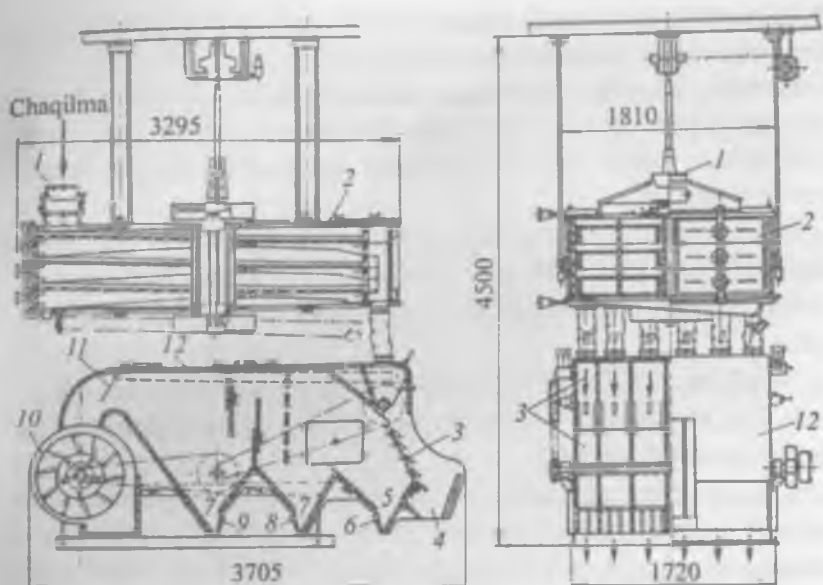
Kungaboqar, soya, kanop chaqilmalarining chiziqli o'lchamlari va aerodinamik xossalari asosida separatorlarda ajratishda elak yuzalari tizimi asosiy yoki yordamchi ishchi organ hisoblanishi mumkin. Chaqilmani elak yuzasida fraksiyalash chaqilmani aerodinamik xossalari bo'yicha separatsiyalashni yengillashtiradi. Aerodinamik xossalari qarang ajratish esa po'choqni ajratib olishda asosiy jarayon hisoblanadi.

Moyli urug'larning aerodinamik xususiyatlari ularning morfologik qismlari, chaqilma komponentlariga bog'liq holda keng ko'lamda o'zgarishi mumkin va urug' turi, navi, o'sish sharoiti, bo'lakchalari shakli, o'lchami, namligi, zichligi, yuzasining holatiga bog'liq bo'ladi.

Havo oqimida chaqilmani qo'shimcha fraksiyalash olib borilmasdan, komponentlarni aniq ajratib bo'lmaydi. Chunki chaqilmadan qobiqni to'liq ajratib olish uchun zarur bo'lgan havoning kritik tezligida qobiq bilan birga moyli chang va mag'iz bo'lakchalari o'tib ketadi. Chaqilmani, dastlab, o'lchamlari bo'yicha fraksiyalarga ajratib olish havo oqimida komponentlarga aniq ajratishni ta'minlaydi.

Ba'zi moyli urug'lar chaqilmasini, masalan, kanakunjut qobig'ini havo oqimida ajratishda uni dastlab o'lchamlari bo'yicha fraksiyalash tavsiya etilmaydi. Chunki bu urug'lar mag'izining yog'liligi katta bo'lib, ularning deformatsiyalanishi uchun katta kuch kerak bo'lmaydi va chaqilmani o'lchamlari bo'yicha fraksiyalash jarayonida urug' qobig'i tezda moylanib qoladi.

Kungaboqar chaqilmasini separatsiyalash. Aspiratsiyali shamol mashinasi (семеновейка) M1S-50 (3.4-rasm) rassev va aspiratsion kameradan iborat. Rassev (2) to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lib, ichki qismida uch yarim aylana (3°) joylashtirilgan elaklar mavjud.



3.4-rasm. M1S-50 aspiratsiyali shamol mashinasi.

Elaklar ketma-ket ishlaydi. Rashev aylanma harakat qiladi (aylanish chastotasi 180 ayl/min).

Kungaboqar chaqilmasini ajratishda rashev elaklarining teshiklari o'lchamlari quyidagicha (mm): 1-yarus 6,0–7,0; 2-yarus 4,5–5,0; 3-yarus 2,5–3,0 ga teng bo'ladi. Elaklarning umumiy yuzasi – 11,5 m².

Chaqilma qabul qiluvchi yeng (1) orqali uskunaga beriladi va rashevda yettita fraksiyaga ajratiladi. Oltita fraksiyaning har biri o'z yengi orqali aspiratsion kamera (12)ning vertikal joylashgan kanallari (I, II, III, IV, V, VI)ga beriladi.

Moyli chang (yettinchi fraksiya) yeng orqali mashinadan chiqarib yuboriladi. Har bir kanalda bir necha qiya to'siqlar – jaluzlar (3) o'rnatilgan, ularning qiyaligini o'zgartirish mumkin. Jaluzdan sochilib tushayotgan chaqilmaning fraksiyasi ventilator (10) yordamida hosil qilingan havo oqimi ta'siriga uchraydi. Natijada

chaqilmaning eng yengil fraksiyasi bo'lgan po'choq aspiratsion kameraga o'tib, cho'ntaklar (7)da yig'iladi.

Po'choq, urug'lar, mag'izning mayda bo'lakchalari aralashmasi (perevey) cho'ntak (5)da yig'iladi. Chaqilmaning eng og'ir fraksiyasi bo'lgan mag'iz jaluzdan va kanal (4)dan o'tib, mag'iz uchun shnekka tushadi.

Po'choqlar cho'ntak (7)da yig'ilib og'irligi oshishi natijasida klapanlar (8 va 9) ochilib, po'choq shnegiga to'kiladi. Perevey ham xuddi shunday cho'ntak (5)dan klapan (6) orqali qobiq shnegiga tushadi.

Ventilator (10) bilan so'rilgan havo filtr yoki siklonda tozalanaadi. Har bir kanalga o'rnatilgan shiber (11) yordamida havoning tezligi rostlanib turiladi.

Chaqilmaning elaklarda fraksiyalarga ajratilishi aspiratsiyali shamol mashinasining ishonchli ishlashini ta'minlaydi. Po'choq tarkibidagi mag'iz va perevey miqdorini kamaytirish muhim hisoblanadi.

Mag'izning po'choq bilan chiqib ketishi moyning yo'qolishini oshiradi. Perevey miqdorining ko'payishi esa unga qo'shimcha ishlov berishni talab qiladi. Bunda turlarga ajratilgan chaqilma harakatlanadigan havo kanali jaluzlarining roli juda kattadir. Jaluzlar qiyaligi, ular orasidagi masofani rostlash bilan material va havo tezligini o'zgartirib, mag'izdan po'choqni to'liq ajratishga perevey miqdori va mag'izning po'choq tarkibiga o'tib ketishini kamaytirishga erishish mumkin.

M1S-50 rusumli aspiratsiyali shamol mashinasining unumdorligi kungaboqar urug'i bo'yicha mag'izning po'choqdorligi 3% gacha bo'lganda 50 t/kun, 8% gacha bo'lganda esa 60 t/kunga teng bo'ladi. M2S-50 rusumli aspiratsiyali shamol mashinasining ham ish unumdorligi xuddi shunday, lekin rassevning aylanish soni kattadir (200 ayl/daqiqagacha).

Aspiratsiyali shamol mashinasi rassevida chaqilmani fraksiyalarga ajratishda, po'choqning elaklarda harakatlanishi davomida yuqori moyli mag'iz va moyli chang bilan aloqada bo'lishi uning

moylanishiga olib keladi. Chaqilmaning rassevda bo'lish vaqti yirik fraksiyadan mayda fraksiyaga oshib boradi.

VI va VII fraksiyalarni elash vaqti 60 s bo'lib, bu vaqtda po'choqning moyliligi sezilarli oshadi. VNII ma'lumotlariga asosan, I bo'limdagi po'choqning moyliligi – 1,88, VI bo'limda esa 4,44 foizga teng bo'ladi.

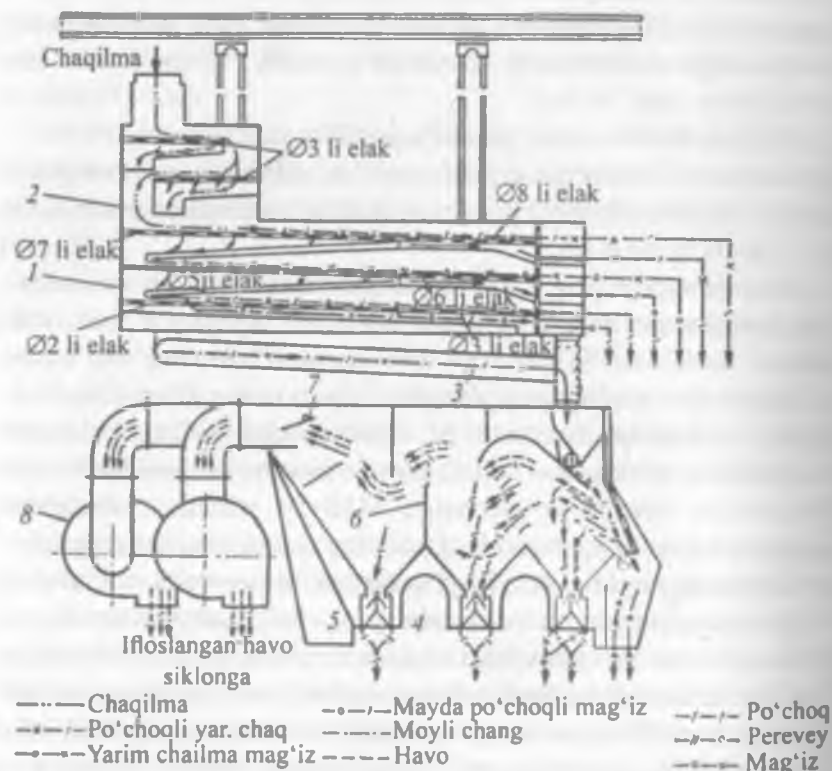
Po'choq moyliligining ortishiga po'choq yuzasi, uning o'lchamlari kamayishi hisobiga kattalashuvi, chaqilmasi semenoveykani oxirgi bo'limlarida bo'ladigan mayda urug'larning botanik moyliligi oshishi ta'sir etadi.

Hozirgi vaqtda yog'-moy sanoati korxonalarida ish unumdorligi kungaboqar urug'i bo'yicha 80 t/kun bo'lgan aspiratsiyali shamol mashinasi R1-MST qo'llanilmoqda (3.5-rasm). Bu uskuna konstruksiyasining farqi shundaki, elakli rassev (1)ga chaqilma berilishidan avval rassev oldi (2) ikkita parallel ishlovchi elaklarda (teshiklar o'lchami – 3 mm) mayda fraksiyalar ajratib olinadi. Po'choq va mag'iz bo'lakchalari MIS-50 semenoveykadagiga qaraganda kam aloqada bo'ladi, shuning uchun chiqib ketayotgan po'choqning moyliligi 0,25% ga kamayadi. Rassev oldi elaklaridan o'tgan qismi (oqshoq va moyli chang) naycha (3) orqali havo oqimi bilan qo'shimcha ishlov berilmasdan veykani mag'iz bo'limiga beriladi. Elakning yuzasidan tushgan chaqilma rassevning yuqori yarusiga beriladi va, avval aytilganidek, harakatini davom ettiradi. Elak teshiklari diametri mag'iz o'lchamlariga bog'liq bo'ladi.

Semenoveyka konstruksiyasining yana bir farqi shundaki, uning beshta ventilatordan iborat bloki (8) bor. Ular guruh holatida: ikkitasi bitta valga, uchta boshqa valga o'rnatilgan.

Har bir ventilator aspiratsion kameraning beshta kanallaridan biri bilan naychalar orqali ulangan, bu esa ularda havo oqimini mustaqil ravishda rostlash imkonini beradi. Bundan tashqari, semenoveykaning shiber (7) va ichki to'siqlari (6) joylashishi o'zgartirilib, uskunaning aerodinamik ishlash sharoiti yaxshilangan po'choq klapanlari (4 va 5) konstruksiyasi o'zgartirilgan, bu esa bo'shatish moslamasining ishlashini yaxshilaydi. Buning hammasi mag'iz

po'choqdorligi 3% dan 8% gacha bo'lganda semenoveykaning bir xil ish unumdorligini saqlab turadi.



3.5-rasm. R1-MST rusumli semenoveykaning texnologik sxemasi.

Aspiratsion semenoveykaning asosiy kamchiligi shuki, chaqilmani elaklarda elash davomida po'choq va mag'izning uzoq vaqt aloqada bo'lishi natijasida po'choqning moyliligi oshadi va ishlab chiqarishda moy yo'qotish ortib ketadi.

Bugungi kunda kungaboqar chaqilmasini elektrostatik usulda ajratish bo'yicha tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu usul chaqil-

ma tarkibidagi komponentlarning elektrofizik konstantalari har xil-ligiga asoslangan. Kungaboqar chaqilmasidagi mag'iz va po'choqning nisbiy qarshiligi va dielektrik o'tkazuvchanligini tekshirish shuni ko'rsatdiki, namligi, zarrachalar shakli va o'lchamlari har xilligi uchun elektrostatik usulda ajratishni boshqa usul, masalan, o'lchamlari bo'yicha fraksiyalarga ajratishdan oldin, keyin yoki birgalikda olib borish kerak.

Mag'iz va po'choqning elektrofizik xususiyatiga ta'sir qiluvchi omil – bu namlikdir. U oshishi bilan, mag'iz va po'choqning dielektrik o'tkazuvchanligi oshadi.

Soya chaqilmasini separatsiyalash. VNIJ tavsiyasiga binoan, faqatgina yuqori sifatli soya moyi olishgina emas, balki yuqori sifatli oqsil mahsulotlari, ya'ni ozuqa va oziq-ovqat shroti olish maqsadida soya chaqilmasini 3SM-10, 3SM-20 separatorlarida yoki M1S-50 va M2S-50 semenoveykalarda ajratish kerak.

Separatorlardagi yuqoridagi elak teshiklari cho'zinchoq bo'lib, o'lchami 4 × 20 mm yoki dumaloq diametri 14–15 mm bo'ladi. Elakdan chaqilmagan urug'lar tushadi va qayta chaqishga yuboriladi. Elakdan tushayotgan fraksiyadan qobiq aspiratsiya yordamida ajratiladi va kameraning konus qismida yig'iladi. Turlarga ajratuvchi elak yacheykasi diametri 7 mm va oraliq elak teshiklari o'lchami 2 mm ga teng.

Qobiqdan to'liq tozalash (95%) uchun oraliq elakdan tushgan fraksiya elak o'lchamlari farq qiladigan ikkinchi separatorga beriladi. Ikkinchi separatsiyalashda chaqilgan soya urug'idan qobiq qo'shimcha ajratiladi.

Soya chaqilmasini semenoveykada ajratishda quyidagi o'lchamdagi, ya'ni yuqoridagi har ikki qismida ham yacheykalar o'lchami 4 × 20 mm yoki diametri 7–6 mm, o'rtadagi teshiklar diametri 4–5 mm, pastdagisi 1,5–2–3 mm bo'lgan elaklar o'rnatiladi. Chaqilish darajasiga va bo'lakchalar o'lchamiga qarab elak yacheykalari diametrini o'zgartirish mumkin. Pastki elakdan o'tgan qismi, ya'ni talqon, murtak, mayda sheluxa yig'iladi, keyin ular alohida qayta ishlanadi va bu fraksiyadan ozuqa shroti olinadi. Separator va se-

menoveykadan ajratib olingan qobiq nazoratga yuboriladi. Murtak va VII bo'limdagi talqon, shamolsiz bo'limdan olingan talqon ham ozuqa shroiti ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Kanop urug'i chaqilmasini ajratish uchun ham semenoveyka qo'llaniladi. Rassevda yacheyka diametrlari 1-yarusda 4–5 mm, 2-yarusda 3,3–5 mm, 3-yarusda 2–2 mm bo'lgan elaklar o'rnatiladi. Mag'izning po'choqqa ko'p miqdorda chiqib ketishining oldini olish uchun V–VI bo'limlarda shamol beruvchi klapanlar o'chiriladi va bu kanallardagi jaluzlar shitlar bilan almashtiriladi.

Semenoveykaning qolgan ishlash sharoitlari kungaboqar urug'ini qayta ishlashdagi bilan bir xil bo'ladi.

Paxta chigiti chaqilmasini separatsiyalash. Chaqilma tarkibida ozgina butun urug'lar, yirik va mayda qobiq yoki sheluxa, butun va oqshoq mag'iz hamda nihoyatda maydalanib ketgan mag'iz – moyli chang bor.

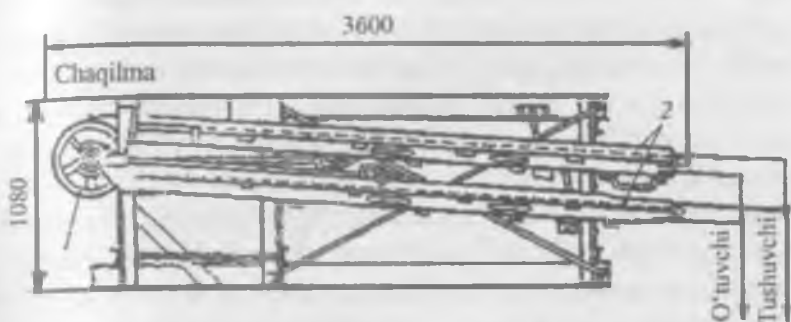
Shartli ravishda moyli chang deganda, 1 mm li elakdan o'tgan mag'izning mayda fraksiyasi tushuniladi. Demak, chaqilgan mahsulot bir necha turdagi komponentlardan iborat bo'lganligi sababli, endi asosiy maqsad mahsulotdan to'liq ravishda mag'izni ajratib olishdir.

Paxta chigitining chaqilmasi elakli mashinalar yordamida mag'iz va qobiqqa ajratiladi. Bunda tebranuvchi elakli mashina va bitter separator o'rta tolali paxta chigiti uchun qulaydir. Ingichka tolali paxta chigiti uchun esa mag'izdan qobiqni ajratish uchun qisman aerodinamik sharoitda ishlovchi mashina – purifayer ishlatiladi.

Qo'sh ramali elak (3.6-rasm) ikkita elakli ramalardan iborat bo'lib, elak teshiklarini o'lchami 4–5–6–7–8 mm va u 1/15 gorizontal qiyalikda o'rnatilgan. Umumiy elash yuzasi 7,12 m² ga teng. Chaqish mashinasidan kelayotgan chaqilma taqsimlovchi shiber orqali bir vaqtning o'zida ikkala elakli ramalarga beriladi.

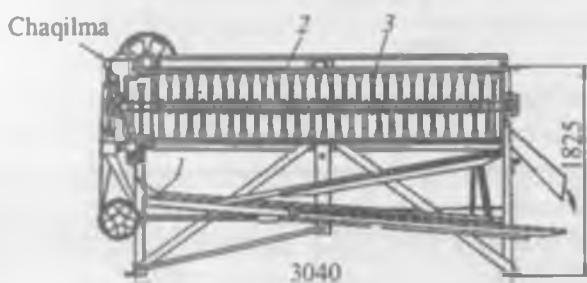
Elakli rama aylanish chastotasi 1300 ayl/daqiqqa bo'lgan eksentrik val orqali ilgarilanma-qaytma harakatlanadi. Har bir elakda ikkitadan fraksiya hosil bo'lib: tushuvchi fraksiya – sheluxa, butun chigit va mag'iz qoldig'i; o'tuvchi fraksiya sheluxa bilan mag'izni tashkil qiladi.

Qo'sh ramali elak chaqish mashinasi tagiga o'rnatiladi va umumiy urug' bo'yicha 120 t/kunga teng



3.6-rasm. Qo'sh ramali elak.

Bitter separator (3.7-rasm). Bu uskunaning asosiy ishchi organi bo'lib, qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanuvchi ikkita to'rtli baraban hisoblanadi.



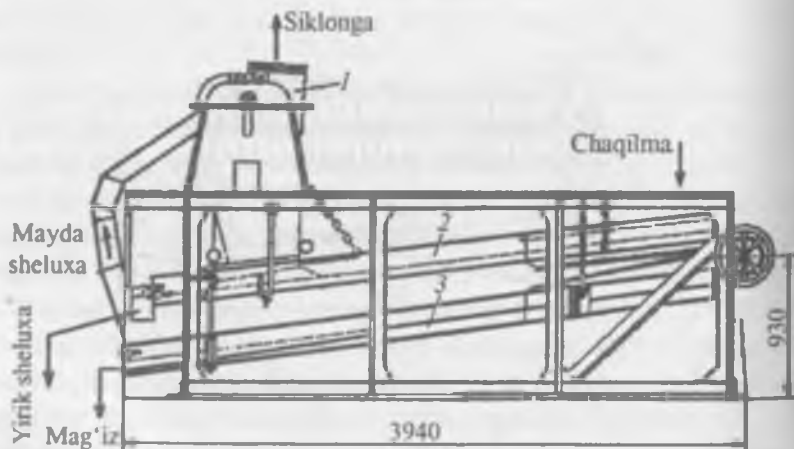
3.7-rasm. Bitter separator.

Ularning umumiy yuzasi $5,7 \text{ m}^2$ va setka teshiklarini o'lchami 7-6-5-4 mm ga teng. Tarnovga o'rnatilgan taqsimlagich orqali chaqilma barabanlarga bir me'yorda berib turiladi. 2 ayl/daqqa tezlikda harakatlanuvchi baraban ichiga bilan val (3) (aylanish chastotasi 200 ayl/daqqa) o'rnatilgan bo'lib, uning yordamida chaqil-

madagi mag'iz va sheluxa bir-biridan ajratiladi. Ajralgan mag'iz va mayda sheluxa bo'laklari baraban teshiklaridan o'tib, elak (1)ning ustiga tushadi. Hozirgi kunda elak taglikka almashtirilgan.

Ajratilgan mag'iz yanchishga yuboriladi. Baraban ichida qolgan fraksiya qayta chaqishga yoki sheluxa shnegiga uzatiladi.

Ingichka tolali paxta chigitini qayta ishlaganda chaqilmani ajratishda purifayerdan foydalaniladi (3.8-rasm). U ikkita tebranma elakli ramalar (2 va 3) va ventilator (1)dan iborat. Chaqilma yuqoridagi elakli ramaga beriladi va o'tgan qismi (mag'iz va sheluxaning mayda bo'laklari) pastda joylashgan elakka tushadi, elakdan tushgan qismi, ya'ni butun chigit, yirik mag'iz va sheluxa ventilator ta'siriga duch keladi. Ventilator shunday rostlanganki, havo oqimi faqat sheluxani so'rib olib, bitter-separator ustida joylashgan siklon-kollektorga uzatadi, so'ngra sheluxa qo'shimcha mexanik ishlov berish uchun bitter-separatorga beriladi. Havo oqimi ilib olmagan va yuqoridagi elakdan tushgan chigitlar qayta chaqishga yuboriladi.



3.8-rasm. Purifayer.

Pastki elakka tushgan mag'iz va sheluxa o'tuvchi, tushuvchi fraksiyalarga ajratiladi. Mag'iz o'tuvchi, tushuvchi sheluxa bo'la-

di va ventilator bilan hosil qilingan havo oqimi yordamida pastki qismdagi elakdan sheluxa tortib olinadi. Qolgan sheluxa mag'iz bilan aralashgan holda qoladi.

Mag'izda sheluxa miqdori 10–12% dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Purifayer elak teshiklari o'lchamlari xuddi qo'sh ramali tebranma elaknikiday. Umumiy elash yuzasi 11,8 m² ga teng. Ish unumdorligi 70–80 t/kunni tashkil qiladi.

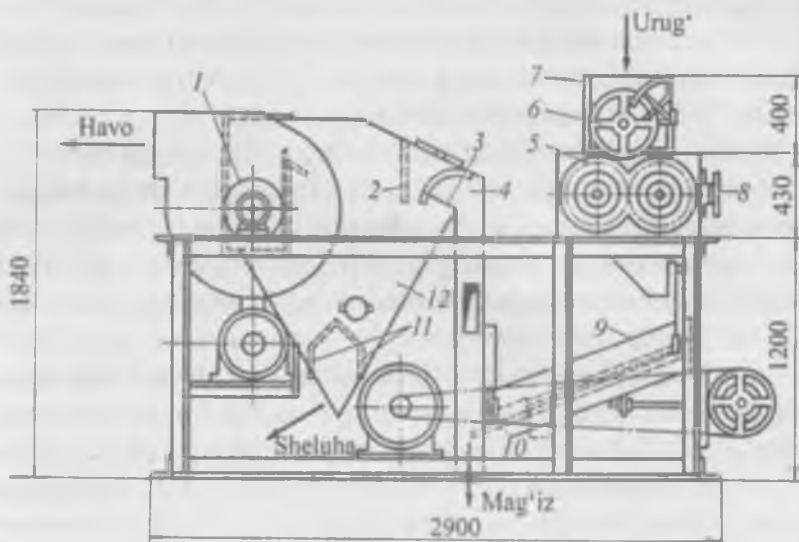
Standart chigit chaqilmasini qo'sh ramali elak yoki purifayer va bitter-separatorlarda qayta ishlaganda mag'izda sheluxa miqdori I–III nav uchun 10% gacha, IV nav uchun 15% gacha bo'ladi. Bunda chiqib ketayotgan sheluxaning moyliligi botanik moyliligidan 1% ortiq bo'lishi hamda sheluxada mag'izning miqdori 0,6–0,8% dan ko'p bo'lmasligi ta'minlanadi.

Kanakunjutni qayta ishlashda qobiqni ajratish. Kanakunjut urug'i o'ziga xos xususiyatga ega bo'lgani uchun (mag'izi seryog', qobig'i mo'rt) chaqish, chaqilmani separatsiyalash kombinatsiyalangan shell-mashinada olib boriladi (3.9-rasm). Bitta mashinada ikkita operatsiyani olib borish natijasida seryog' mag'iz bilan qobiqning to'qnashish vaqti qisqa bo'lgani uchun ishlab chiqarishda moy yo'qotish kam bo'ladi.

Urug' bunker (7)dan ta'minlovchi val (6) orqali vallar (5) orasi beriladi va chaqiladi. Vallar orasidagi masofa mag'iz butunligini saqlaydigan holda rostlanadi. Hosil bo'lgan chaqilma teshik diametri 3 mm bo'lgan tebranma elak (9)ka beriladi. Elakdan o'tgan mayda qobiqlar jelob (10)da yig'iladi. Mag'iz va yirik qobiqlar elakdan tushib, aspiratsion kamera (4)ga o'tadi. Qobiq va mayda mag'izni ventilator yordamida hosil qilingan havo oqimi ilib olib cho'ktirish kamerasi (12)ga olib keladi. Cho'ktirish kamerasidagi to'siq (2) bilan havo oqimi tezligining kamayishi va hajm kengayishi hisobiga konus qismiga yig'iladi va klapan (11) orqali transportyorga beriladi. Shu transportyorga tebranma elakdan o'tgan qobiq ham beriladi.

Elakdan tushgan mag'iz qayta ishlashga jo'natiladi. Cho'ktirish kamerasida qaytargich (3) bor. Vallar orasidagi masofa maxovik (8) bilan rostlanadi. Shell-mashinadan chiqqan mag'izdagi po'choq

miqdori – 13–15, qobiq bilan chiqib ketgan mag'iz miqdori – 0,3–0,4, qobiqni moyliligi 1,7–2,0 foizni tashkil qiladi. Shell-mashina-ning ish unumdorligi kanakunjut urug'i bo'yicha 48 t/kunga teng.

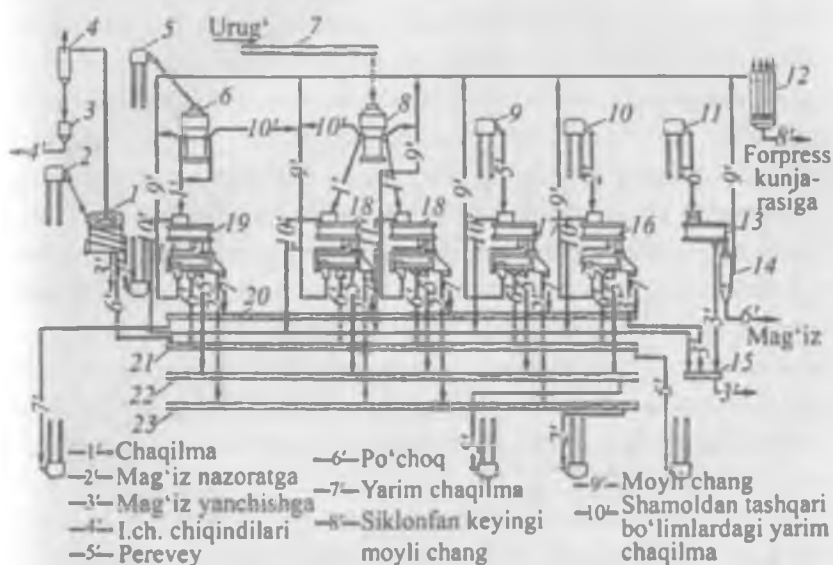


3.9-rasm. Kanakunjut chaqilmasini ajratish uchun shell-mashina.

6-§. Urug'larni chaqish va chaqilmani separatsiyalashning texnologik sxemalari

Kungaboqar urug'ini qayta ishlashda tayyorlov operatsiyalarining texnologik sxemasi (3.10-rasm). Kungaboqar urug'ini qayta ishlashda asosiy operatsiyalar (urug'ni chaqish va mag'izni po'choqdan ajratish)dan tashqari moyning sifatini yaxshilaydigan va uni ishlab chiqarishda yo'qotilishini kamaytiradigan operatsiyalar texnologik sxemaga qo'shiladi. Shu maqsadda quyidagi nazorat operatsiyalari olib boriladi; mag'izdagi po'choq miqdorini 3% gacha kamaytirish, po'choq moyliligini 2,5–2,8% gacha pasay-

tirish, yarim chaqilmani qayta chaqishga yuborishdan avval undan mag'iz va po'choqni ajratib olish, pereveyni fraksiyalarga ajratish.



3.10-rasm. Kungaboqar urug'ini qayta ishlashda tayyorlov jarayonlarining texnologik sxemasi.

Po'choqni nazorat qilish uchun semenoveyka rassevlaridan va aspiratsion kolonkadan, yarim chaqilmani nazorat qilish uchun separatorlardan, pereveyni nazorat qilish uchun semenoveykadan foydalanish tavsiya etiladi.

Yarim chaqilmani nazorat qilishda separatorlarning ish unumdorligi, kungaboqar urug'ini tozalash quvvatiga teng bo'ladi. Aspiratsion kolonkaning po'choq bo'yicha ish unumdorligi 60 t/ kunga M2S-50 semenoveykaning pereveyni nazorat qilishda urug' bo'yicha ish unumdorligi 200 t/kunga teng bo'ladi. Po'choqdorligi 7–8% gacha bo'lgan mag'iz, qayta ishlashga reglament bo'yicha ruxsat etilgan bo'lsa, nazorat qilinmaydi.

Kungaboqar urug'i shnek (7) orqali markazdan qochma chaqish mashinasi (8)ga beriladi. Hosil bo'lgan chaqilma fraksiyalarga ajratilishi uchun 18 ishchi semenoveykaga beriladi. Har bir chaqish mashinasi ikkita semenoveyka bilan jipslashtirilgan. Bunda materialning o'z-o'zidan oqib tushishidan foydalanish po'choqning moylanish darajasini kamaytiradi va uskunani sozlashni osonlashtiradi.

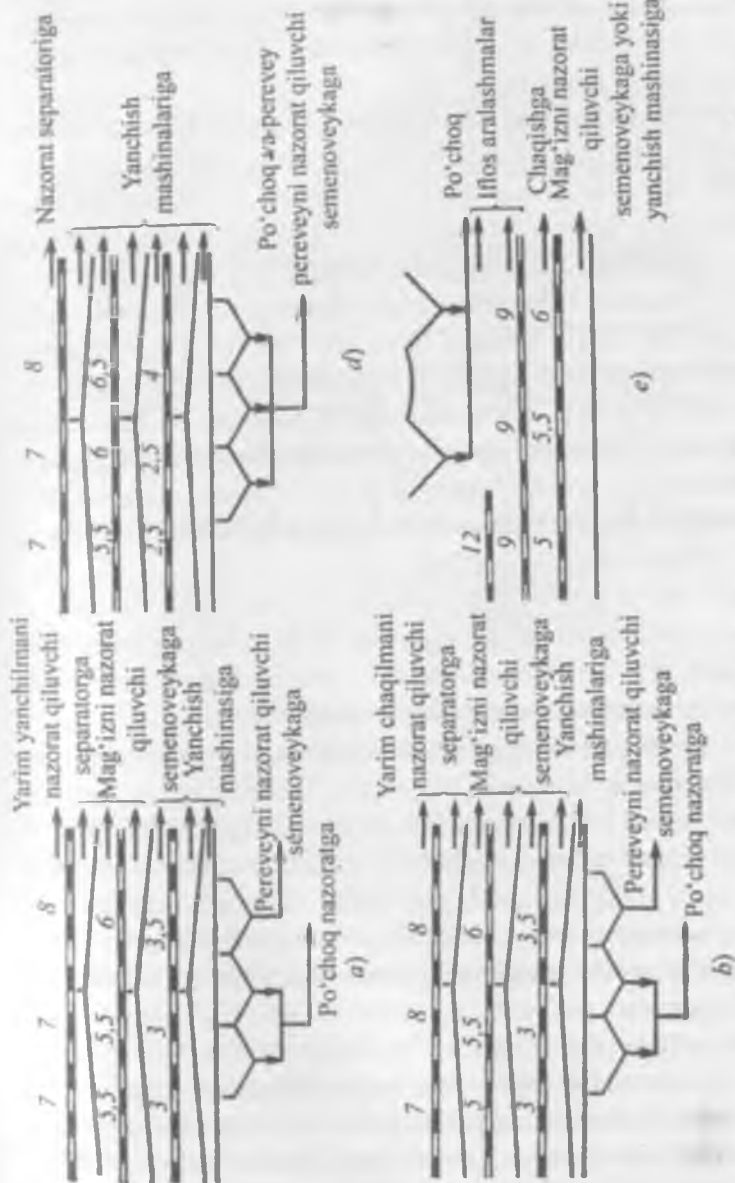
Ishchi semenoveykani birinchi bo'limidan yarim chaqilma chiqadi va shnek (20)da yig'ilib, noriya (2) orqali nazorat uchun separatorlar (1)ga uzatiladi. Bu yerda yarim chaqilmadan iflosliklar, mag'iz va po'choq ajratiladi. Po'choq va mag'izning har biri o'z shneklari (21 va 15)ga tushadi. Yarim chaqilma noriya (5) yordamida qayta chaqish uchun urug' chaqqich (6)ga, chaqilma esa semenoveyka (19)ga beriladi. Separatorlardan chiqqan ifloslangan havo tozalash uchun siklonlar (4)ga jo'natiladi. Yig'ilgan iflosliklar (ishlab chiqarish chiqindilari) bunker (3) orqali korxonadan chiqarib yuboriladi.

Ishchi semenoveykalardan chiqqan po'choq shnek (21)da yig'iladi, keyin noriya (11) orqali nazorat uchun rassev (13) va aspiratsion kolonna (14) ga uzatiladi. Bu yerda ajratilgan mag'iz shnek (15)ka, po'choq korxonadan chiqarib yuboriladi.

Barcha semenoveykalardan perevey shnek (22)da yig'iladi va noriya (9) orqali nazorat uchun semenoveyka (17)ga beriladi. Nazorat semenoveykasining oldindagi ikkita bo'limidan material yarim chaqilma shnegi (20)ga tushadi. Mag'iz qolgan bo'limlaridan chiqib (23) shnekga, po'choq va perevey qo'shilib shneklar (21 va 22)da yig'iladi.

Mag'izda po'choq miqdori 3% gacha bo'lgan material olishda ishchi semenoveykaning II-V bo'limlaridan chiqqan material nazorat qilinadi.

Buning uchun mag'iz shnek (23)ka beriladi va noriya (10) orqali nazorat semenoveykasi (16)ga uzatiladi. Mag'izda po'choq miqdori 7-8% gacha bo'lsa, mag'izni nazorat qilish operatsiyalari olib borilmaydi.



3.11-rasm. Kungaboqar urug'ini qayta ishlashda separatsiyalovchi mashina ishning texnologik sxemasi:
 a – ishchi semenoveyka; b – mag'izni nazorat qiluvchi semenoveyka; d – pereveyni nazorat qiluvchi semenoveyka;
 e – yarimchaqilmani nazorat qiluvchi separatorga.

Semenoveykaning qolgan bo'limlaridan chiqqan mag'iz, old rassevdan o'tgan, shamolga uchramagan fraksiyalar urug'ni qayta ishlashning barcha sxemalarida shnek (15)ka beriladi, so'ngra maydalashga jo'natiladi.

Semenoveykadagi mag'izni nazorat qilinganda, birinchi bo'limdagi yarim chaqilma, xuddi shu bo'limdagi perevey bilan birga yarim chaqilma shnegi (20)ga beriladi. Qolgan bo'limlardan chiqqan mag'iz shnek (15)ka tushadi. Po'choq esa umumiy po'choq oqimi bilan shnek (27)da qo'shilib ketadi.

Ishchi, nazorat semenoveykalari, aspiratsion kolonna, urug' chaqqichlardan so'rib olingan havo siklonlar (12)da tozalanadi. Siklonda yig'ilgan moyli chang kunjara shnegiga beriladi.

Tarkibida ma'lum miqdorda mayda po'choq bo'lgan moyli changning yanchilma shnegiga berilmasdan kunjara shnegiga berilishi materialda po'choq miqdori kam bo'lishiga olib keladi.

Tarkibida 3% gacha po'choq bo'lgan mag'iz shnek (15) yordamida maydalashga yuboriladi.

Sex quvvatiga qarab, uskunalar soni hisoblab tanlab olinadi.

3.11-rasmda separatsiyalash mashinalari elak teshiklarining o'lchamlari va separatsiyalanuvchi mahsulotlar harakatlanish yo'nalishlari sxematik ravishda ko'rsatilgan.

O'rta tolali paxta chigitini chaqish va separatsiyalash sexining texnologik sxemasi (3.12-rasm). Chaqish uchun kelayotgan chigit taqsimlovchi shnek (1) orqali birlamchi diskli chaqish mashinasi (2)ga beriladi. Hosil bo'lgan chaqilma, mag'iz va yarim chaqilmaga ajratish maqsadida ikki elakli tebratgich mashinasi (3) ga beriladi. Ajralgan mag'iz mag'iz uchun shnek (12)ka uzatiladi. Yarim chaqilma esa taqsimlovchi shnek orqali birlamchi bitter separatori (4)ga beriladi.

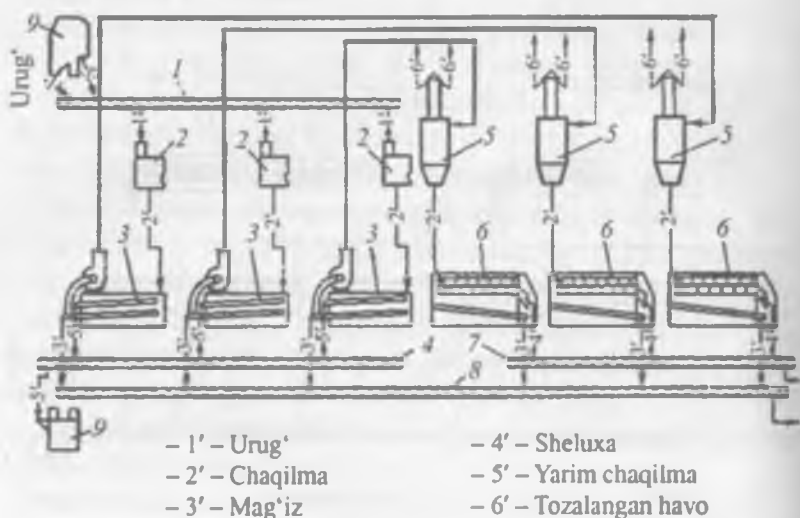
Bu yerda ham mag'iz ajratiladi va mag'iz uchun shnek (12)ka beriladi. Hosil bo'lgan yarim chaqilma esa shnek (5) orqali noriya (6) yordamida taqsimlash shnegi (7)ga uzatiladi. Bu shnekdan chigit ikkilamchi diskli chaqish mashinasi (8)ga beriladi. Chaqilmaning ikki elakli tebratgich mashina (9)da mag'izi ajratiladi. Mag'iz,

The drawing shows two stages of a mechanical assembly. The left stage is labeled 'Chigit' at the top left and 'Sheluxa' at the bottom right. It features a base plate (1) with two vertical supports (2) holding rectangular blocks (3). These blocks are connected to a horizontal bar (4) which is supported by a lower plate (5). The right stage is labeled 'Yadro' at the bottom right and 'Sheluxa' at the bottom right. It features a base plate (7) with two vertical supports (8) holding rectangular blocks (9). These blocks are connected to a horizontal bar (10) which is supported by a lower plate (11). A central component (6) is shown at the top of the right stage, and a component (12) is shown at the bottom right. The drawing includes various dimension lines and arrows indicating the assembly's structure.

- 3.12-rasm. Paxta chigitini chaqish va ajratish sexining texnologik sxemasi.**

Ingichka tolali paxta chigitini chaqish va separatsiyalashning texnologik sxemasi (3.13-rasm). Ingichka tolali paxta chigiti 4,5% gacha tuklilik bilan bir martalik chaqish va sheluxani ajratish purifayer va bitter separatorlarni qo'llash bilan qayta ishlanadi. (3.13-rasm.) Tozalangan, namlangan ingichka tolali paxta chigiti dastlab shnek (1) yordamida pichoqli chaqish mashinasi (2)ga beriladi. Ingichka tolali paxta chigiti mag'izining optimal namligi, o'rta tolali paxta chigiti namligi bilan bir xil bo'ladi. Chaqib ajratishdan so'ng

chaqilma tarkibidagi butun chigitlar 15–20% dan oshmasligi kerak. Chaqilma chaqish mashinasidan o'z oqimi bo'yicha ajratish uchun purifayer (3)ga kelib tushadi.



3.13-rasm. Ingichka tolali paxta chigitini qayta ishlashda chaqish-separatsiyalash sexining texnologik sxemasi.

Yuqoridagi elakdan tushuvchi butun chigit, yirik mag'iz va sheluxa ventilator ta'siriga uchraydi. Ventilatoridan chiqayotgan havo oqimi sheluxani ilib olib, siklon-kollektor (5)ga uzatadi, undan so'ng bitter-separator (6)ga keladi. Butun chigitlar, o'z navbatida, shnek (4)ka uzatiladi, undan so'ng noriya (9) orqali qayta chaqish uchun chaquvchi mashina (2)ga beriladi.

Mag'iz va mayda sheluxa pastki elakka tushib xuddi shunday ajratiladi: mag'iz elakdan o'tib shnek (8)ka tushadi, sheluxa esa havo oqimiga uchraydi. Sheluxaning bir qismi ventilator bilan so'rib olinib, siklon-kollektor (5)ga yo'naltiriladi, qolgan mayda sheluxa pastdagi elakdan o'tib mag'iz bilan aralashib shnek (8)ka

tushadi. Mag'iz tarkibida sheluxa miqdori 10–12% dan oshmasligi kerak.

Bitter-separatorlarda mag'iz va sheluxa qo'shimcha ajratiladi. Mag'iz xuddi shunday shnek (8) orqali yanchishga yo'naltiriladi. Bitter-separatoridan chiqayotgan sheluxa tarkibida butun chigitlar 1% dan oshmasligi kerak.

7-§. Moyli urug', mag'iz va ularni qayta ishlash mahsulotlarini yanchish

O'simlik moylari ishlab chiqarishda maydalash-yanchish jarayoni muhim ahamiyatga ega, shu bilan birga, bu jarayon asosiy uskunalar unumdorligiga hamda sifatli moy chiqishiga ta'sir qiladi. Maydalashga urug'ning o'zi (zig'ir, kanop, raps) yoki urug' mag'izi (paxta chigiti kungaboqar, kanakunjut) beriladi. Olingan mahsulot *yanchilma* deyiladi. Yanchilmadan yog' olishga butun urug'dan yog' olishga qaraganda kam kuch sarflanadi. Forpresslab olingan kunjara ham ekstraksiyaga berishdan oldin maydalanadi. Yanchishning alohida turi yassilash bo'lib, undan bargsimon yanchilma olishda foydalaniladi.

Mag'iz yoki urug'ni yanchishdan asosiy maqsad, presslash yoki ekstraksiyalash jarayonlarida ko'proq yog' olish uchun hujayralar tuzilishini iloji boricha maksimal darajada buzishdir.

Diffuziya va issiqlik o'tkazuvchanlikning tezligi zarracha o'lchamiga teskari proporsional bo'ladi. Shuning uchun yanchishning muhim maqsadi yanchilmaning optimal o'lchami bir xil bo'lishiga erishish hisoblanadi. Agar bir xillik bo'lmasa, ma'lum vaqt oralig'ida ayrim zarrachalarda bu jarayonlar tugashi va ayrimlarda esa oxiriga yetmasligi mumkin. Bu ishlab chiqarish sharoitida texnologik jarayonning stabillashuviga yo'l qo'ymaydi. Yanchilma zarrachalarining bir xil bo'lmasligi sabablarini shartli ravishda ikki guruhga ajratish mumkin:

1. *Qattiq jismni yanchishga xos, shuningdek, maydalovchi mashinaga tashqi kuchlarning ta'sir qilish usullari bilan bog'liq*

umumiy sabablar. Qattiq jismning maydalanishi bir tekisda bo'lmaydi, chunki jismning qattiqligi uning hamma qismida bir xil emas. Buzilish qarshilik eng kam bo'lgan joyda sodir bo'ladi, bundan tashqari, ta'sir qilayotgan tashqi kuchlar maydalanuvchi jismning yuzasi bo'ylab bir xilda taqsimlanmaydi.

2. *Maydalanayotgan moyli urug'ning o'ziga xos va anatomik tuzilishi bilan bog'liq bo'lgan sabablar.* Urug'ning tashqi kuchlar ta'siriga qarshiligi turli joylarda bir xil emasligi, tarkibiy qismlar tuzilishi har xil bo'lganligi sababli turli o'lchamdagi zarrachalar hosil bo'lishiga olib keladi. Bundan tashqari, hujayra buzilganda uning ichidagi modda to'liq yoki qisman to'kiladi va zarrachalari ning o'lchami hujayradan kichik bo'ladi.

Maydalangan quruq materiallarning mayinligi ortishi bilan, uning tarkibidagi unsimon fraksiya miqdori ko'payib boradi, bu materialning bosilib zich bo'lib qolishiga, qovurishda yanchilmani namlash va ekstraksiyalash sharoitining ham yomonlashishiga olib keladi. Seryog' urug' yanchilmasida unsimon fraksiya zarrachalari yiriklariga yopishib qolishi, natijada optimal tuzilish buzilishi mumkin.

Shuning uchun yanchilmaning maydaligi optimal bo'lishi kerak. Maydalangan material bir xil bo'lish bilan birga g'ovaklilik, o'tkazuvchanlik va pishqlik (bargsimon yanchilma uchun) kabi xususiyatlarga yetarli darajada ega bo'lishi lozim.

Maydalash natijasida materialning tuzilishi buzilib, ichki yuza tashqi yuzaga aylanadi, hujayralar orasidagi to'siqlar ochiladi, bu umumiy yuzaning ko'payishiga olib keladi.

Maydalash jarayonida tuzilishning buzilishi bilan birgalikda yog'ning joylashishi ham o'zgaradi. Hujayra devorlari parchalanib, moy tutuvchi qismdan ajralib chiqqan yog' zarracha yuzasini yupqa parda holda qoplaydi. Bu holat keyingi yog' olish operatsiyalariga ijobiy ta'sir qiladi.

Maydalashda yog'ning bir qismi buzilmagan hujayrani ichida qolishi mumkin. Lekin u maydalash davrida bosim ta'siriga uchrab, qisman ajralgan holda bo'ladi. Yog'ning bir qismi esa eleoplazma

bo'lakchalarida qoladi. Umuman olganda, sitoplazma gelining nafis tuzilishini buzilishi bilan katta miqdorda yog' ajralib chiqadi. Ammo bu yog' keng rivojlangan yuza bilan bog'langanligi sababli, yanchilmadan oqib chiqmaydi.

Yetilib pishgan yog'li urug'lar hujayralaridagi yog'ning joylashish holati tadqiqotchilarni qiziqtirib kelgan. A. M. Goldovskiyning fikricha, yog' yog'li mahsulot tarkibida ultramikroskopik kapillarlarni to'ldirgan holda joylashgan.

Vaqt o'tishi bilan yog'ning hujayralarda joylashishi haqida boshqa fikrlar paydo bo'la boshladi. K. Y. Leontyevskiy elektron mikroskopik tadqiqotlar asosida yog' hujayrada alohida-alohida tomchilar holida joylashgan degan fikrga keldi.

1971-yilda V. G. Sherbakov va L. V. Silanteyevlar elektron-mikroskopik fotografiyalar asosida fiziologik yetilgan kungaboqar urug'ida yog' granul yoki sferosoma holida joylashgan degan xulosaga kelishdi. Bu donadorlar hujayradagi aleyron donachalari va boshqa organoidlar orasidagi bo'shliqlarni to'ldirib turadi. Donadorlar bir-biriga juda yaqin turadi, lekin qovushib ketmaydi va ular orasida har doim yupqa chegara bo'lib, bu har bir lipidli donador sferosoma alohida hajmga ega ekanligidan darak beradi.

Bu ma'lumotlar olimlar tomonidan kungaboqarning yetilish davrida lipidlarning yig'ilish jarayoni tadqiq qilinishida olingan. Shuningdek, urug'larni quritishda hujayra tuzilishida o'zgarishlar ro'y berishi ham ko'rsatilgan. Quritishdagi yuqori haroratda lipidli donadorlar sferik shaklini yo'qotadi va yuzasi ko'plab kovakchalar bilan qoplanib qoladi, qobiqning o'tkazuvchanligi ortadi. Urug'larning o'z-o'zidan qizishi natijasida lipidli donachalarning yiriklashishi sodir bo'ladi va ular orasidagi ajratish yuzasi kichrayadi.

Moyli urug'lar qayta ishlashdan oldin, lipidlar joylashishini o'zgartiradigan bir qator texnologik operatsiyalar (quritish, sovitish va b.)ga duch keladi. Shuning uchun qayta ishlanadigan urug'larning hujayra tuzilishi dala sharoitida yetilgan urug'larnikidan farq qiladi. Bu farq urug'larga tashqi omillar: harorat, namlik va boshqalarning ta'siri qancha ko'p bo'lsa, shuncha katta bo'ladi.

8-§. Moyli urug' va mag'izni yanchish jarayonining nazariy asoslari

O'simlik moylari ishlab chiqarishda urug' yoki mag'izni yanchishda tashqi kuchlar ta'sir qilishining barcha asosiy usullari – ezish, kesish, yorish, urishdan foydalaniladi. Ayrim mashinalarda turli usullar birgalikda qo'shib olib boriladi.

Hozirgi vaqtda mag'iz, moyli urug' yoki kunjarani maydalash uchun bir juftli, ikki juftli va besh valli uskunalardan foydalaniladi. Kunjarani maydalash uchun, shuningdek, diskli va bolg'achali maydalagichlar ishlatiladi.

Maydalanadigan material bo'laklari uskunaning ta'minlovchi voronkasidan vallar orasiga tushadi. Materialning vallar yuzasi bilan birinchi to'qnashishi bo'lgandayoq ular orasida ishqalanish sodir bo'ladi va buning ta'sirida material vallar orasiga kiradi. Vallar yuzasining holati (silliq yoki rifli) va aylanish tezligining nisbatiga qarab, materialning deformatsiyasi va maydalanishi sodir bo'ladi. Vallar aylanish tezligi bir xil bo'lsa, silliq vallar orasida material eziladi va bargsimon yanchilma hosil bo'ladi. Agar tezlik har xil bo'lsa, u holda ezishdan tashqari ishqalanish yoki uzilish bo'ladi.

Val yuzasida taram-taram ariqchalar (rifli) qilingan bo'lsa, riflining materialga ta'siri bilan bog'liq maydalanish mexanizmi qo'shimcha hodisalar evaziga anchagina murakkablashadi. Rifli pichoqqa o'xshash harakat qiladi, bunda maydalanayotgan material uzilish va urish kuchlari ta'siriga uchraydi.

Material zarrachalari valga tegi-shi bilan ularni yanchish hududidan tashqariga itarib chiqarishga intiladigan reaksiya kuchi ta'sir qiladi. Bunga qarama-qarshi val yuzasi bilan zarracha orasidagi yanchish hududiga intiluvchi kuch ta'sir qiladi. Zarracha yanchish hududiga tortilishi uchun ishqalanish kuchi itarib chiqarish kuchidan katta bo'lishi kerak. Zarrachani ilintirib olish uchun α -ilintirish burchagi ishqalanish burchagidan kichik bo'lishi lozim. Vallar o'qlarini birlashtiruvchi chiziq bilan zarrachaning val yuzasiga to'qnashgan nuqtani val markaziga tutashtiruvchi chiziq orasidagi

burchak α (alfa) ilintirish burchagi deb ataladi (3.14-rasm). Shunday qilib, ishqalanish koeffitsiyenti, ya'ni ishqalanish burchagi qancha katta bo'lsa, zarrachaning yanchish hududiga tortilishi shuncha yaxshi bo'ladi. Vallar diametri va ular orasidagi masofa qancha katta bo'lsa, yanchishga kelayotgan zarrachani o'lchami qancha kichik bo'lsa zarrachani ilintirish burchagi shuncha kichik bo'ladi.

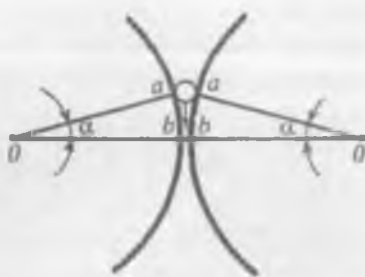
Qo'llanilayotgan valiklar diametri yetarli darajada katta, shuning uchun zarrachani ilintirishga zarur bo'lgan shartlar to'liq bajariladi.

Amalda materialni ilintirib olish murakkabroq bo'ladi, chunki bir vaqtning o'zida zarrachalar guruhini ilintirishga to'g'ri keladi. Bir vaqtning o'zida qancha ko'p zarrachani ilintirish kerak bo'lsa, ilintirish burchagi shuncha katta bo'ladi va ilintirish shuncha yoqmon kechadi.

Bundan tashqari, materialdan ajralib chiqqan moy valni moylashi va val yuzasiga zarrachaning ishqalanish burchagini kichraytirishi natijasida materialni ilintirib olish qiyinlashadi. Ajralib chiqqan moyning ta'siri nam materialni yanchiganda kuchliroq bo'ladi, chunki nam materialning plastikligi katta va undan yog' quruq materialga qaraganda ko'proq ajralib chiqadi.

Materialni yaxshi ilintirish uchun amaliyotda turli choralar ko'riladi. Masalan, soya urug'i dastlab uning zarracha o'lchamini kichraytirish uchun maydalagichda maydalanadi; vallar materialni yaxshi ilintirib olishi va yanchilmaning sifati yaxshi bo'lishi uchun material namligi optimal holga keltiriladi.

Mag'iz yoki urug' yanchilganda urug'ning turli to'qimalari buzilishi bir xil bo'lmaydi. Kungaboqar mag'izini maydalashda epider-



3.14-rasm. Vallar markazlarini tutashtiruvchi chiziqlar gorizonta bo'lganda material zarrachalarini ilintirib olishning sxemasi:

0 – ovallar markazi; a, b – yanchish yo'lining uzunligi; α – ilintirish burchagi.

mis, uning yaqin atrofidagi va murtak to'qimalari urug'ning boshqa qismlariga qaraganda kamroq buziladi. Paxta chigiti mag'izini maydalashda murtak to'qimasi eng chidamli hisoblanadi. Urug' qobig'ining chidamliligi mag'iz chidamliligidan yuqori bo'ladi.

Urug' yoki mag'iz maydalanganda hujayralar devorlari ezish, ishqalash kuchlari ta'sirida buziladi. Hujayra ichidagi modda, qobiqning buzilish darajasiga qarab, tashqariga chiqadi yoki ochilgan hujayrada ushlanib qoladi. Buzilmagan hujayralardagi moddalarda vallar orasidan o'tayotganda katta bosim ta'sir etganligi sababli ayrim o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Yanchishda eleoplazmaning bir qismi buzilishi va uning ichidagi aleyron donachalari tushishi hamda birmuncha aleyron donachalari buzilishi sodir bo'ladi. Buzilgan hujayralar miqdori yanchish usuli va urug'ning fizik xossalriga bog'liq bo'ladi.

Elektron-mikroskopik tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, kungaboqar mag'izi besh valli yanchish mashinasida vallar orasidan birinchi marta o'tganda hujayra tuzilishi qisman buziladi; ikkinchi marta o'tganda hujayra tuzilishining buzilishi davom etib, aleyron donachalari va lipidli donadorlikning qisman buzilishi boshlanadi; uchinchi marta o'tgandan so'ng hujayra devorlari to'liq buziladi, ammo qobiq bilan o'ralgan, deformatsiyalangan, lekin buzilmagan lipidli granullar qoladi.

Yanchishda moyli urug'lar buzuvchi kuchlarga, hujayra ichidagi moddalar va hujayra skletining gelli tuzilishi bilan bog'liq holda o'ziga xos qarshilik ko'rsatadi. Urug'larni tashqi kuchlarga qarshiligi miqdori va xarakteri gellarga xos ravishda urug' namligiga qarab o'zgaradi. Namlik qancha kam bo'lsa, urug' shuncha mo'rt bo'ladi; namlik qancha ko'p bo'lsa, urug'ning plastikligi shuncha yuqori bo'ladi. Quruq urug'lar qisilganda kukun bo'lib maydalanadi. Besh valli yanchish mashinasida olingan yanchilma oson yoyiladigan mayda plastinkalardan iborat bo'ladi. Nam urug'dan olingan yanchilma pishiqroq plastinkalar, namligi yuqori bo'lgan urug'dan olingan yanchilma esa plastik tasma yoki ajralib chiqqan moy bilan bir-biriga yopishib qolgan bo'laklar holida bo'ladi.

Kam va o'rtacha moyli urug'larni yaxshilab maydalash va yanchilma juda mayda bo'lmasligi hamda g'ovak tuzilishni ta'minlovchi yupqa plastinkalar ko'rinishida bo'lishi, shuningdek, keyingi texnologik operatsiyalar, ayniqsa, nam issiqlik ishlov berishning yaxshi borishi uchun mag'iz biroz plastiklikka ega bo'lishi lozim.

Seryog' urug'larni yanchishda sezilarli darajada yog' ajralishi va mayda zarrachalarning bir-biriga yopishib qolishi tufayli ularda changsimon yanchilma hosil bo'lish xavfi mavjud emas.

Soya urug'i donachalari hamda kungaboqar, zig'ir, kanakunjut va boshqa turdagi urug'larning donador forpress kunjaralarini yanchib, bargsimon holatda ekstraksiyaga tayyorlashda ularni imkon qadar yupqa plastinka holida yanchish lozim. Bunda olingan mahsulotning o'ta maydalanib ketishiga ruhsat etilmaydi. Buning uchun materialni namlik va harorat bo'yicha konditsiyalab, uning plastikligini optimallashtiriladi.

Urug'ning yanchilishga qarshiligi kattaligi va xarakteri haroratga qarab o'zgaradi, chunki harorat urug'ning gel tuzilishi xossalriga bevosita ta'sir etadi. Harorat qanchalik past bo'lsa, material mo'rtligi shunchalik yuqori va plastikligi shunchalik kichik bo'ladi. Harorat oshishi bilan uning plastikligi ham ortib boradi.

Urug'ning tashqi kuch ta'siriga qarshiligi kattaligi hamda xarakterining harorat va namlikka bog'liqligi yanchish jarayonini boshqarishga imkon beradi. Yanchilma sifati yaxshi bo'lishi uchun urug' yoki mag'izning namligi va harorati optimal bo'lishi, ya'ni maydalanadigan materialning zarur bo'lgan plastikligini ta'minlaydigan darajada bo'lishi kerak.

Urug'ning optimal namligiga uni qayta ishlashga tayyorlash operatsiyalaridan oldin yoki mag'izni valli yanchish uskunalariga berishdan oldin namligi bo'yicha konditsiyalash yo'li bilan erishiladi. Agar mag'izning optimal namligi urug' po'stlog'ini ajratishga va yanchishga mos kelsa, birinchi usul qo'llaniladi. Bu usul, ko'pincha, moyli urug'lar (kungaboqar, paxta chigiti, kanakunjut va boshqalar)ga mos keladi.

Moyli urug'larni yanchish vaqtida ularning tarkibida biokimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Mexanik ta'sirlar — ishqalanish

va bosim ta'siri ostida hamda yanchish jarayonida hosil bo'ladigan issiqlik ta'sirida yanchilmadagi oqsillar denaturatsiyaga uchraydi.

Ayni vaqtda, moyli urug'larni yanchishda oqsillarning denaturatsiyalanishi yanchilmada erimaydigan oqsil moddalar to'plinishiga yo'l qo'ymaydi. Bu bir vaqtning o'zida kechadigan ikkita jarayon bilan izohlanadi: birinchisi – oqsil molekulalarining issiqlik ta'sirida denaturatsiyalanishi va natijada oqsillar eruvchanligining pasayishi; ikkinchisi – raqobatlashuvchi jarayon, ya'ni mexanik ishlov berish natijasida oqsillardagi disulfid ko'priklar va peptid bog'larining oksidlanishi va uzilishi. Buning ta'sirida oqsilni hosil qiluvchi zarrachalar parchalanadi.

9-§. Urug', mag'iz va kunjarani yanchish texnologiyasi va texnikasi

Kungaboqar urug'ining mag'izi besh valli dastgohlardan to'rt marta o'tkazish orqali yanchiladi. Mag'izning yanchilish sifati-ga, asosan, namlik katta ta'sir ko'rsatadi. Mag'izdagi hujayra tuzilishining maksimal darajada buzilishi 5,5–6,0% namlikda sodir bo'ladi; namlikning ushbu ko'rsatilgan qiymatdan oshishi yanchilma sifatining yomonlashishiga olib keladi.

Yanchilma sifatining yomonlashuvi yana mag'izning po'choqdorligi oshishiga ham bog'liq. Po'choq mag'izga nisbatan ancha qattiq bo'lgani uchun vallar orasidagi oraliq yanchish masofasini kengaytirib yuboradi va yanchilma maydaligini yomonlashtiradi. Yanchishga berilayotgan mag'izning po'choqdorligi 3,0–8,0% oralig'ida bo'lishi lozim. Kungaboqar mag'izidan olingan yaxshi yanchilmaning teshiklari o'lchami 1 mm bo'lgan elakdan o'tkazilganda, elakdan o'tgan massa 60% dan kam bo'lmasligi kerak.

Yanchish uchun berilayotgan o'rta va ingichka tolali paxtachigiti mag'izining namligi I–III nav urug'lar uchun 8,5–9,5, IV nav urug'lar uchun 9,5–10,5 foiz bo'lishi va tarkibidagi sheluxa miqdori I–III navlar uchun 10, IV nav uchun 15 foizdan oshmasli-

gi lozim. Bular ham besh valli dastgohlardan to'rt marta o'tkazish orqali yanchiladi. Yanchilgan mag'iz maksimal darajada bir jinsli bo'lishi va teshiklari o'lchami 1 mm bo'lgan elakdan o'tkazilganda I-III navlar uchun 60, IV nav uchun 50 foizdan kam bo'lmasligi kerak.

Yanchilgan mag'izga tarkibidagi mavjud sheluxa bilan birga I-III navlar uchun 15 va IV nav uchun 17 foizgacha sheluxa qo'shishga ruxsat etiladi.

Zig'ir urug'i namligi 6% dan oshmagan holda besh valli dastgohlarda to'rt marta o'tkazish orqali yanchiladi. Yanchilma bir jinsli bo'lishi va teshiklari o'lchami 1 mm bo'lgan elakdan o'tkazilganda 70% dan kam bo'lmasligi lozim. Ushbu elak yuzasida qolgan po'stloq miqdori mag'izdan ko'p bo'lishi kerak. Yanchilmada butun, dag'al yanchilgan urug'lar va yomon yanchilgan po'stloq bo'lishiga ruxsat etilmaydi.

Soya urug'i yog'ni bir martada ajratib olish sxemasi bo'yicha qayta ishlanganda, u bargsimon holatda ekstraksiyalanadi. Bargsimon holatdagi soya yanchilmasi, soya donachalarini harorat bo'yicha 60-70°C gacha va namlik bo'yicha 8,0-9,5% gacha konditsiyalab, yassilovchi valli mashinalarda yanchish yo'li bilan olinadi. Bargsimon soya yanchilmasi 0,25-0,30 mm qalinlikka ega bo'lishi kerak.

Kanakunjut urug'ining mag'izi seryog' bo'lgani tufayli u yaxshilab yanchilganda malhamsimon, qumoq-qumoq, deyarli tashib bo'lmaydigan mahsulotga aylanadi. Bunday mahsulotda keyingi jarayonlar (namlik-issiqlik ishlovi berish)dagi namlikning bir ma'romda taqsimlanishi amaliy jihatdan yuz bermaydi.

Namlikni mag'izning gel qismiga bir me'yorda taqsimlash va uning tashish xususiyatini saqlab qolish uchun mag'iz 7% namligi bilan bir juftli yassilovchi vallarda dag'al yanchiladi. Vallar orasidagi oraliq masofa mag'iz fraksiyalarining o'rtacha o'lchamli qalinligiga nisbatan 1,0-2,0 mm ga kichik bo'lishi kerak.

Yog'ni ikki yoki uch martada ajratib olish sxemasidagi forpress kunjarasidan qaytadan yog' ajratib olish uchun uni dastlab

yanchiladi. Kunjarani yanchishdan maqsad uning zarrachalari o'lchamini keyingi texnologik jarayonlarga mos ravishda optimallashtirish hamda hujayralar tuzilishini, shu jumladan, forpresslashda hosil bo'lgan ikkilamchi tuzilishni qo'shimcha ravishda buzishdan iborat.

Forpress kunjarasi tugal presslashdan oldin, ketma-ket, maydalovchi shneklarda va diskli maydalagichlarda yoki bir juftli riflili valsovkada va besh valli dastgohda to'rt marta o'tkazish orqali yanchiladi. Yanchishdan keyin kunjara uni maksimal darajada bir jinsli bo'lishi va teshiklari o'lchami 1 mm li elakdan o'tgan miqdori kungaboqar va zig'ir kunjaralari uchun 80 va paxta chigiti kunjarasi uchun 60–70 foiz bo'lishi kerak.

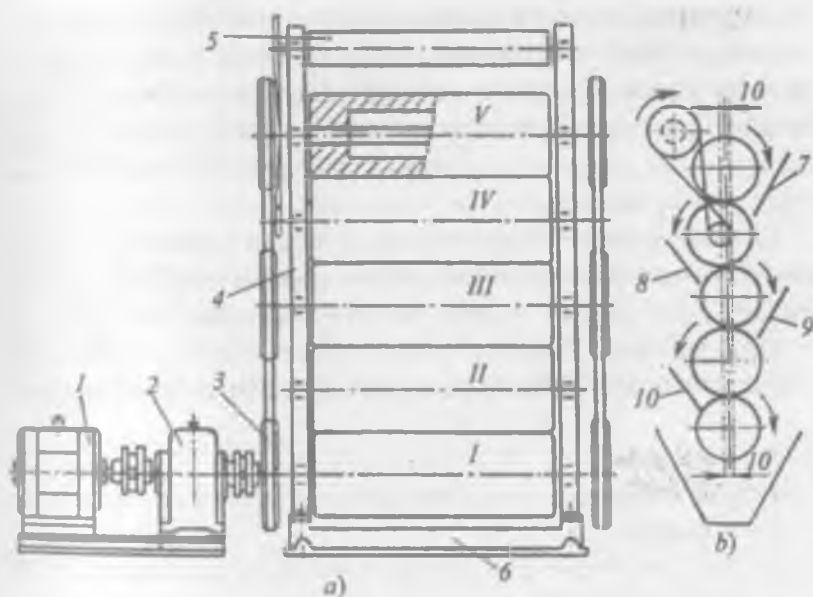
Kunjara donachalari maydalashdan keyin 3.1-jadvalda keltirilgan ko'rsatkichlarga mos bo'lishi kerak.

Moyli urug', chaqilma yoki mag'izlarni yanchish uchun bir juft riflili, besh valli dastgoh – VS-5 va to'rt valli dastgoh B6-MVA lar keng ko'lamda qo'llaniladi. Bargsimon mahsulot olish uchun yassilovchi valli dastgohlardan foydalaniladi. Kunjarani maydalash esa diskli va bolg'ali maydalagichlarda olib boriladi.

3.1-jadval

Ko'rsatkichlar	Kunga-boqar	Kana-kunjut	Zig'ir	Paxta chigiti		
				I–III nav, donador	IV nav donador	I–III nav, donador
Donacha (granula) diametri; mm, ortiq emas	3,5	10–12	5–7	10	12	6–7
Teshiklari 1 mm bo'lgan elakdan o'tgan massa; %, ortiq emas	–	5,6	–	4	10	2

VS-5 rusumli besh valli yanchuvchi mashina (3.15-rasm)ning asosiy ishchi organi bo'lib 5 ta val (I, II, III, IV, V) xizmat qiladi. Barcha vallar bir xil diametr (400 mm) va uzunlikka (1250 mm) ega. To'rtinchi va beshinchi vallar yuzasi ariqchali (rifli) bo'lib, bu ariqchalar chuqurligi 1,5 mm va qadami 3 mm ga teng.



3.15-rasm. VS-5 rusumli besh valli yanchuvchi mashina.

Elektrodvigatel (1) va reduktor (2)lar alohida-alohida ramalarga o'rnatilgan bo'lib, ular bir-biri bilan mufta yordamida bog'langan. Elektrodvigatel yordamida birinchi val 150 ayl/daqqa tezlikda aylanadi va bu aylanish tasmali uzatma (3) yordamida uchinchi va beshinchi vallarga beriladi. Ta'minlovchi val aylanishi tasmali uzatma yordamida beshinchi val orqali amalga oshiriladi. Ikkinchi va to'rtinchi vallar friksion aylanish hisobidan 147 ayl/daqqa tezlikda harakatga keladi.

Yanchish uchun kelayotgan chaqilma uskunaning ta'minlash bunkeriga tushadi. Bunkerdan ta'minlovchi val yordamida material shit (7)ga, u yerdan to'rtinchi va beshinchi vallar oralig'iga tushadi, so'ng oraliqdan chiqayotgan material shit (8)ga tushadi. U yerdan uchinchi va to'rtinchi vallar oralig'iga yo'naladi va shu kabi qolgan shitlar (9, 10)da ham jarayon takrorlanadi.

Yuqoridagi ikkita val yuzasidagi riflilar materialni vallar orasi-ga tortib olishni osonlashtiradi. Vallar bir-biriga tayanib turadi va bu bilan yanchilayotgan materialga yuqoridagi vallar og'irligiga teng bo'lgan bosim bilan ta'sir qilinadi. Birinchi val faqat aylanma harakat qiladi, yuqoridagi to'rtta val esa vertikal yo'nalishda ham erkin siljishi mumkin.

Shuning uchun vallar orasidagi oraliq o'zgaruvchan bo'lib, bu ta'minlash bunkeridan kelayotgan material miqdoriga bog'liq bo'ladi. Agar begona predmet tushib qolsa, vallar ko'tarilib, uni o'tkazib yuboradi. Bunday moslama vallarni buzilishi oldini oladi. Vallar yuzasi ish vaqtida maxsus pichoqlar bilan tozalanib turiladi.

Nazorat savollari:

1. *Urug'larni chaqish va mag'izdan qobiqni ajratishning zarurligi to'g'risida gapiring.*
2. *Mag'iz po'choqdorligini olinadigan moy sifat ko'rsatkichlariga ta'siri haqida aytib bering.*
3. *Urug'larni chaqish usullari va ularning urug'ning fizik-kimyoviy va bio-kimyoviy xossalari bog'liqligi haqida gapiring.*
4. *Urug'larning elastiklik va plastiklik xususiyatlari, ularga ta'sir etuvchi omillar nimalardan iborat?*
5. *Kungaboqar va shu kabi qobig'i mo'rt va yoriluvchan urug'larni chaqish qanday amalga oshiriladi?*
6. *MNR rusumli darrali chaqish mashinasining tuzilishi va ishlash prinsipi to'g'risida gapiring.*
7. *Al-MRS rusumli uskunaning tuzilishi va ishlash prinsipi to'g'risida gapiring.*
8. *Paxta chigitining fizik-kimyoviy va fizik-mexanik xususiyatlari, chigitni chaqish usullari haqida aytib bering.*

9. Diskli chaqish mashinasining tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
10. Chaqilma va uning tarkibiy qismlarini aytib bering.
11. Moyli chang, uning hosil bo'lish sabablari va salbiy oqibatlari haqida gapiring.
12. Kungaboqar chaqilmasini separatsiyalash va unda qo'llaniladigan uskunalar haqida gapiring.
13. Qo'sh ramali elakning tuzilishi va ishlash prinsipi to'g'risida gapiring.
14. Bitter separatorining tuzilishi va ishlash prinsipi to'g'risida gapiring.
15. O'rta tolali paxta chigitini chaqish va separatsiyalash haqida gapiring.
16. Kombinatsiyalangan chaqish-separatsiyalash agregatining tuzilishi va ishlash prinsipi to'g'risida gapiring.
17. Moyli urug'lar mag'izini yanchishning zarurligi haqida gapiring.
18. Yanchilmaning sifatiga ta'sir etuvchi omillar nimalardan iborat?
19. Besh valli VS-5 rusumli yanchish mashinasining tuzilishi va ishlash prinsipi haqida gapiring.

IV BOB
**QOVURMA TAYYORLASH VA
PRESSLAB MOY OLISH**

1-§. Qovurma tayyorlash

Yanchilmadagi moy yanchilgan mag'iz yoki yanchilgan urug' (zig'ir, raps va shu kabi urug'larni qayta ishlashda) zarrachalari yuzasiga yupqa parda ko'rinishida yoyilgan bo'ladi. Ular zarrachalarda molekulalarning o'zaro ta'sir kuchi (yuzani molekular kuch maydoni) hisobiga ushlanib turadi va bu kuchlarning kattaligi zamonaviy presslarda hosil qilinadigan bosimdan yuqori bo'ladi.

Yanchilma zarrachalari yuzasi bilan moyni bog'lab turuvchi kuchlarni kamaytirish va yog'ni yanchilmaning yog' bo'lmagan komponentlaridan ajralishini yengillashtirish uchun o'simlik yog'larini ishlab chiqarish texnologiyasida yanchilmaga qovurish deb nomlanuvchi issiqlik-namlik ishlovi beriladi.

Jadallik bilan aralashtirgan holda yanchilmaga optimal harorat va namlikkacha, ma'lum vaqt davomida issiqlik-namlik ishlovi berilganda, uning bir qator fizik-kimyoviy xossalari o'zgaradi va undagi yog'ni ajratib olish samarasi yaxshilanadi.

Bir qator moyli urug'larni qayta ishlashda ularga namlik-issiqlik ishlovi berilganda tugal mahsulot sifatini yaxshilashga olib keluvchi ayrim kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi, masalan, paxta chigiti yanchilmasidagi gossipolning bog'lanishi va hokazo.

Issiqlik-namlik ishlovi berish jarayoni maxsus apparatlar – qovurish qozonlarida olib boriladi. Yanchilmaga issiqlik-namlik ishlovi berilgandan keyin olinadigan mahsulot *qovurma* deb ataladi.

Issiqlik-namlik ishlovi berish materialni yog' ajratib olish uchun presslash yoki ekstraksiyaga tayyorlashdagi muhim jarayonlar-

dan biri hisoblanadi hamda u tugal mahsulotlar: yog', kunjara va shrotlarning miqdori va sifatiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatadi.

Moyni birlamchi ajratib olmasdan to'g'ridan to'g'ri ekstraksiyalab olinadigan bo'lsa, yanchilma yoki donador mahsulot yassilovchi valsovkalarda barqaror bargsimon holatga keltirilishi lozim. Buning uchun yanchilma yoki donador mahsulotga issiqlik-namlik ishlovi berilib, yetarli plastiklikka ega bo'lgan material olinadi.

Material issiqlik-namlik ishlovi berish yo'li bilan faqat presslashga yoki yog'ni pressda birlamchi ajratib olish bilan ekstraksiyaga tayyorlanganda quyidagilarga erishiladi:

- a) yog' yaxshi siqib olinadigan optimal sharoitga;
- b) kunjarani uzluksiz briketlovchi optimal qovurma plastikligiga;

- d) zarrachalararo ishqalanish va kunjara hosil bo'lishidagi bosimning oshishi uchun yetarli bo'lgan kunjara elastikligiga;

- e) moy qovushoqligini kamaytirish va presslashda uning sizib chiqishi sharoitini yaxshilashga;

- f) yanchilmadagi fermentlar tizimini inaktivatsiyalashga;

Bunda siqib olinadigan moy va keyinroq ekstraksiyalab olinadigan kunjaradagi qoldiq moy hamda ikkilamchi tugal mahsulotlar kunjara va shrotning tabiiy sifatini saqlab qoladigan sharoitlarga amal qilish kerak. Bu sharoitlar moyli urug'lardagi oqsil moddalar denaturatsiyasini kamaytirish hamda paxta chigiti, soya, kanakunjut va boshqa urug'larning kunjara va shrotlarini zararsizlantirish hamda fermentlarning inaktivatsiyasini ta'minlashi lozim.

Issiqlik-namlik ishlovi beriladigan materiallarga quyidagilar kiradi: bir yoki ikki marta presslanadigan yanchilma; tugal presslanadigan maydalangan forpress kunjarasi; birlamchi moy olingandan keyingi forchanlardagi, forapparatlardagi yoki tugal presslash apparatlaridagi qovurma.

Sanoatda ikki xil qovurish usuli mavjud: «ho'l» qovurish va «quruq» qovurish.

Qovurishning birinchi turi ikki bosqichda olib boriladi. Birinchi bosqichda suv qo'shish va bug'lash yo'li bilan u yoki bu urug'dan

olingan yanchilma o'ziga xos bo'lgan optimal namlik va haroratga cha namlanadi va qizdiriladi.

Agar yanchilmaning namligi boshlang'ich optimal namlikka teng bo'lsa, u holda birinchi bosqich yanchilmani faqat quruq bug' bilan optimal haroratgacha qizdirish bilangina cheklanadi.

Ikkinchi bosqichda namlangan yanchilma tayyor qovurma xarakteriga va presslashga mos bo'lgan optimal harorat va namlik-kacha quritiladi va optimal tuzilish hosil qilinadi.

Issiqlik-namlik ishlovi berishning birinchi bosqichidagi harorat va namlikni belgilangan kattalikkacha yetkazish yanchilmani konditsiyalash hisoblanadi va u ikkinchi bosqichda material xossalari-rining bir maromda o'zgarishini ta'minlaydi. Materialni belgilangan sharoitda (qatlam balandligi, qozonning issiqlik tartibi va aspiratsiyasi) quritish natijasida presslash uchun zarur bo'lgan tuzilish hosil bo'ladi.

Qovurishning ikkinchi turi yanchilmani dastlabki isitish va namlash jarayonlarisiz, belgilangan me'yorgacha quritish va isitishdan iborat. Shunday qilib, qovurish amalda birdaniga ikkinchi bosqichdan boshlanadi va materialning o'zida mavjud bo'lgan namlik kamaytiriladi. Bunda qovurma harorati va namligi presslash uchun optimal bo'lgan kattaliklarga yetkaziladi.

Qovurishning birinchi bosqichida quritishdan oldin moyli material namlanishi, qozondan tashqarida bo'lgan maxsus namlash-isitish shnek-larida olib borilishi mumkin va bu jarayon namlash bilan boshlanadigan qovurishning birinchi turida amalga oshiriladi.

Qovurishning birinchi turi samaradorliroq hisoblanadi va u nafaqat materialning presslashdan oldingi optimal tavsifini, balki olinadigan yog', kunjara va shrotlarning sifatli bo'lishiga kerak bo'ladigan kimyoviy o'zgarishlarni ham ta'minlaydi.

Quruq qovurish yanchilma namlanganda noxush kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar sodir bo'lsa (masalan, xantal urug'ini qayta ishlaganda) yoki namligi qovurishning birinchi bosqichidan chiqayotgan mahsulot namligiga teng yoki yuqori bo'lgan hollarda tavsifa etiladi.

Shnekli presslarni o'zlashtirishning dastlabki davrlarida yanchishning zarur emasligi haqidagi noto'g'ri qarashlar yuzaga keldi, qovurishning roli e'tiborga olinmadi. Bu qarashlar shnekli presslarda hujayra tuzilishining buzilishi va materialning kuchli qizib ketishi asosida rivojlandi. Bu esa amaliyotda dag'al yanchilgan yoki yanchilmagan mag'izni press qozonlarida oddiy, qisqa mudдатli qizdirish va quritish, keyinchalik o'ta maydalangan materialni «quruq» qovurishga olib keldi. Biroq nam qovurish bilangina shnekli presslar ishini yaxshilanishiga va yuqori sifatli moy, kunjara va shrot olishga erishildi.

Qovurish tartibi jarayonning turli bosqichlaridagi materialning belgilangan kattalikdagi harorat va namliklari uyg'unligini hamda butun jarayonning yaxlit holdagi davomiyligini xarakterlaydi.

Turli urug'larning yanchilmalariga issiqlik-namlik ishlovi berish turli tartiblarda amalga oshiriladi. Bu tartiblar o'zining harorati, belgilangan namligi va qovurish bosqichlaridagi ishlov berish davomiyligi bilan xarakterlanadi. O'z navbatida, qovurmani qanday maqsadda ishlatilishiga qarab (birlamchi presslash, tugal presslash yoki ekstraksiyalash), bitta moyli urug'ni qayta ishlashda turlicha qovurish tartiblari qo'llanilishi mumkin.

Qovurishning aniq tartibi qovurma tuzilishiga qo'yiladigan talablarga qarab belgilanadi, biroq, umuman olganda, ularning barchasi turli haroratlarda yanchilma namligining turlicha o'zgarishi va haroratning vaqt davomida o'zgarish tezligi har xilligidan iborat bo'ladi. Shunday qilib, qovurishning turli tartiblarida, qozondagi qovurmani aralashtirish vaqtida yuzaga keladigan ozgina mexanik ta'sir sharoitida yanchilmaga issiqlik-namlik ishlovi berishning turli xilligi saqlanib qoladi.

Qovurmani tayyorlashda yanchilmada kechadigan o'zgarishlarning mohiyati uzoq vaqt davomida to'liq o'rganilmagandi. Bu esa juda muhim texnologik jarayonga xos bo'lgan u yoki bu tartibni ongli ravishda tanlash imkonini bermasdi. O'simlik moylarini ishlab chiqarishning boshqa ko'pgina jarayonlari kabi, bu jarayonning ham nazariy asoslarini taniqli rus olimi A. M. Goldovskiy

yaratdi. Bu nazariya 1931–1935-yillarda ishlab chiqilgan bo'lib, u qovurmani tayyorlashda issiqlik va namlik ta'siri natijasida yuzaga keladigan jarayonning fizik-kimyoviy mohiyatini izohlaydi.

2-§. Qovurma tayyorlash jarayonida suvning ta'siri

Yanchilmadagi moyning holatiga asosan hamda yanchish vaqti-da uning holati va lokalizatsiyasining o'zgarishi haqidagi umumiy qarashlarga muvofiq, A. M. Goldovskiy qovurmani tayyorlash jarayonida suvning ta'siri asosiy omillardan biri ekanligini aniqladi va buni tajriba yo'li bilan isbotlab berdi.

Yanchilma namlaganda uning butun massasi bo'yicha bir qator o'zgarishlar yuz beradi, jumladan:

1) suv yanchilmaning gidrofil zarrachalariga yutilib, uning gel qismini bo'ktiradi va shu tufayli uning plastikligi oshadi;

2) yog'ning zarrachaning gel qismi bilan bog'lanishi va uning yanchilmadagi holati o'zgaradi;

3) zarrachalar bir-biri bilan birlashadi;

Suvning yutilishi va yanchilmaning bo'kishi yanchilmani namlashdagi asosiy jarayonlar hisoblanadi va uning keyingi o'zgarishlariga zamin yaratadi.

Yog' va suv mustaqil holatda yanchilma zarrachasining gidrofil yuzasini yaxshi ho'llaydi, biroq ular orasidagi qutblilikning farqi kattaligi sababli ularning bu yuzaga munosabatlari orasidagi farq ham katta bo'ladi.

Suv yuqori qutbli suyuqlik ($\epsilon = 81$) bo'lgani uchun, gidrofil gel-lari missellasining polar guruhlar bilan adsorbsion kuchlar orqali bog'lanib, yanchilma zarrachasining gidrofil yuzasini yaxshi ho'llaydi.

Bunda suv molekullari bu guruhlarining atrofida joylashadi, gidrat qobiq hosil qiladi va zarrachalar bo'kadi. Suvning gel zarrachalari bilan bunday yaqin bog'lanishi tufayli suv va zarracha yuzasi chegarasida sirt tarangligi juda kichik bo'ladi.

Moy qutblanish ($\epsilon = 3,0-3,2$) bo'yicha suvdan va yanchilma zarrachalarining gidrofil gel qismidan keskin farq qiladi. Moy zarrachalarining gidrofil yuzasini namlaganida, zarracha yuzasi molekular maydon kuchlari bilan bog'lanadi, lekin bir-biriga tegib turuvchi fazalarning qutblanishi orasida katta farq bo'lgani uchun, moy-zarracha yuzasi chegarasida sirt taranglik juda yuqori bo'ladi.

Quruq holdagi yanchilmaning ozgina qismining molekular maydon kuchlari suv molekularini gidratli qobiq ko'rinishida ushlab turadi, ko'p qismi moy molekularini ushlab turadi. Suv miqdori ko'paysa, suv molekulari molekular maydon kuchlari bilan bog'lanib, moy molekulari bor joylarni egallaydi. Yanchilma zarrachalari yuza qatlamidagi missellalarining gidratatsiyasi sodir bo'ladi.

Yanchilmani namlashda yuza missellalarining gidratatsiyasi bilan birga zarracha namligi bo'yicha suvning kirib borishi (hajmiy bo'kish) ro'y beradi. Shuningdek, uning keng yuzasi namlanishi va gel qismiga suvning yutilishi yanchilmaning bo'kishiga olib keladi.

Moyni ajratib olishning yanchilmaga namlash-bug'lash bilan ishlov berish orqali boradigan mavjud usullarida qo'shiladigan va yutiladigan suvning miqdori yanchilmani to'liq bo'ktirganda sarflanadigan suv miqdoridan ancha kam bo'ladi.

Goldovski ma'lumotlariga asosan, kungaboqar yanchilmasining maksimum bo'kishi uchun taxminan 35% suv shimilishiga to'g'ri keladi. Shunda qaysi usul bilan moy olishdan qat'i nazar, qovurishning birinchi bosqichida yanchilmaning boshlang'ich namligi 3-12% atrofida bo'ladi. Shunday qilib, namlash bilan bog'liq texnologik jarayonlar sharoitida ortiqcha suv bo'lmaydi, to'liq bo'kish ro'y bermaydi. Yanchilmaga berilgan suv yanchilmaning gel qismi kolloidli missellalari qutbli guruhlarining gidrat qobig'ini hosil qilib bog'lanadi. Suv ortiqcha bo'lganda, bo'kish tezligi jarayon boshida yuqori va to'liq bo'kishga yaqinlashgani sari kamayib boradi. Issiqlik-namlik ishlovi berishning oddiy sharoitida qo'llaniladigan namlanishda yanchilmaning bo'kishi to'liq bo'kish jarayonining boshlang'ich bosqichiga to'g'ri keladi, ya'ni suvning yutilish kuchi va bo'kish tezligi juda yuqori bo'ladi.

Yanchilma zarrachalarining suvni yutish tezligi namlash sharoitiga, xususan, suv berish usuliga va aralashtirish intensivligiga ko'p jihatdan bog'liq. Bundan tashqari, yutish tezligi namlanayotgan materialning xossalariga hamda undagi gidrofil gel qismi bilan gidrofob moy qismi miqdori nisbatlariga bog'liq. Yanchilma qancha moyli bo'lsa, suv yutilish shuncha sekinlik bilan boradi.

Bo'kish jarayoni yanchilmaning fizik xossalarini sezilarli o'zgartiradi, uning gel qismi plastikligini va oquvchanligini oshiradi. Yanchilmaga mexanik ta'sir etilganda, uning plastik deformatsiyalanishi ortadi, elastik deformatsiyalanishi esa kamayadi. Yuqori moyli, yuqori namlikka ega bo'lgan yanchilmaga kuchsiz mexanik ta'sir etilganda, ozgina miqdorda moy ajralib chiqadi.

Shunday qilib, namlashda yanchilmaning plastikligi ortishi, uning ichki tuzilishi deformatsiyalanish qobiliyati yanchilmaga mexanik ta'sir etib, moy ajratishni yengillashtiradi. Bu presslab moy olish jarayonlarida katta ahamiyat kasb etadi.

Moyning yanchilma gel qismi bilan bog'liqligi o'zgarishi va uni yanchilmadagi umumiy holati, yanchilmaning bo'kish va zarrachalarning yiriklashuvi bilan ifodalanadigan namlashdagi suv ta'sirining asorati hisoblanadi. Yanchilmada moyning qaysi holatda joylashishidan qat'i nazar, namlash jarayonida eleoplazma zarrachalaridan bo'kish kuchlari ta'sirida moyning siqib chiqarilishi ro'y beradi. Uning ko'p miqdori mayda tomchilar ko'rinishida ajraladi va zarrachalarning keng tarqalgan yuzasida molekulalararo tortishish kuchlari ta'sirida ushlanib turadi.

Yanchilma suv bilan namlanganda qattiq gel qismi hamda moy va suvdan iborat suyuqlik tizim hosil bo'ladi. Zarracha yuzasiga tushgan suv moy qobig'ining yirtilgan joyiga kiradi, yuza bo'ylab tarqalgan va zarrachalarning gidrofil yuzasida joylashgan moyni siqib chiqaradi. Goldovskiyning fikricha, suv va moy zarracha yuzasi uchun kurashda raqobatlashadi, shunda suv yanchilma yuzasini ho'llashi natijasida moyni siqib chiqarishi ro'y beradi. Moyli komplekslar (plyonkalar, tomchilar) siqib chiqarish jarayonida kattalashadi, ular bilan zarrachaning gidrofil gel qismi orasidagi

bog' kuchsizlanadi. Bu yanchilmani qovurish jarayonining birinchi bosqichdagi asosiy maqsadi hisoblanadi. Goldovskiyning ta'kidlashicha, qancha ko'p suv qo'shilsa, molekular kuchlanish maydonining shuncha ko'p qismi suv bilan, shuncha kam qismi moy bilan band bo'ladi. Moy molekularining ko'p miqdori molekularning kuchlanish maydoni ta'siri sferasidan tashqarida bo'ladi, yanchilma bilan moy orasidagi bog'liqlik kamayadi va moyni suv bilan siqib chiqarish kuchli bo'ladi.

Yuqorida aytilganidek, yanchilmani namlashda, gel qismining suvni yutishiga bog'liq holda uning zarrachalari bo'kishi ro'y beradi. Quruq gelning bo'kishida hajmi sezilarli ortadi, bunda barcha to'siqlarga qarshilik ko'rsatuvchi bosim hosil bo'ladi (bo'kish bosimi). Moy bilan to'lgan hamma qismlar gelning bo'kishi natijasida qisiladi va hajm kamayadi, natijada bo'kish bosimi ta'sirida moy zarracha yuzasiga siqib chiqariladi. Shunday qilib, yanchilma zarrachalarining yuzasida moyning to'planishi nafaqat yanchilish vaqtida hujayra tuzilishining buzilishi natijasida va zarracha ichki yuzasini tanlab namlashda undan moy siqib chiqarishda emas, balki moy bilan to'ldirilgan kapillarlar devorlarining yanchilma gel qismi bo'kishidan, yaqinlashishi natijasida ham amalga oshadi.

Yanchilmani namlashdan keyin, albatta, yanchilma zarrachalari yiriklashadi. Yiriklashuv ikki turli bo'ladi:

Birinchi tur yiriklashuv (agregatlanish) – yanchilma zarrachalarining gidrofil miqdorlari asosida bir-biri bilan yopishib qolishidir. Bunga zarracha yuza qatlami missellasining yetarli darajada gidratlanishi imkon beradi. Birinchi tur yiriklashuvda namlangan yanchilma chayqatilganda sochilib ketmaydi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, turli moyli xomashyolar yanchilmasini namlashda, zarrachalar yiriklashuvi turli tezlikda bo'ladi va ular bir xil namlaganda ba'zi bir xomashyolarning yiriklashuv darajasi o'sib borish tartibida joylashtirganda, quyidagi qator kelib chiqishi mumkin: kanakunjut, zig'ir, paxta chigiti va kungaboqar.

Yanchilma namlanganda birinchi tur yiriklanish sababini quyidagicha tushuntirish mumkin: gidrat qobiq shaklidagi zarracha yu-

zasida joylashgan suv katta kuch bilan yuzaga tortiladi. Bunda birinchi qatlam molekullari zarrachaning yuzasida harakatlanmaydigan molekular kuchlanish maydonida ushlanib turadi. Birinchi harakatlanuvchi qatlam ikkinchi molekular qatlamni ushlab turadi va hokazo. Yupqa suvli plyonkalarda molekullarning bog'liqligi namlikning hamma qatlami bo'yicha tarqalgan va ularning yuzasida joylashgan ikkita gel zarrachalarining bir-biriga tegishidan bitta yupqa qatlam hosil bo'ladi. Uning molekullari bir vaqtning o'zida ikkita zarrachaning molekular kuchlanish maydonida ushlanib turadi.

Agar yanchilmaga berilayotgan suv miqdori ko'paytirilsa, ma'lum chegaradan so'ng, zamonaviy texnologik sxemalarda amalga oshirish mumkin bo'lmagan miqdorda yanchilma bo'laklari parchalanadi va yanchilma zarrachalarining suvdagi suspenziyasi hosil bo'ladi. Bunga sabab shuki, bu holatda suvli plyonka qalinligi va zarrachalar orasidagi masofa shunchalik kattalashib ketadiki, molekular kuchlanish bilan bog'langan zarrachalar harakatchan bo'lib qoladi va yiriklashgan zarrachalar parchalanib ketadi.

Namlanganda yanchilma zarrachalari qancha katta bo'lsa, yiriklashish darajasi shuncha kam bo'ladi.

Yiriklashishning ikkinchi turi – bu yanchilmaning alohida zarrachalarining bir-biriga yopishishi bilan sodir bo'ladi. Ikkinchi tur agregatlanishda zarrachalar orasida ularni bog'lovchi moyli qatlam mavjud bo'lib, u birinchi tur agregatlanish holatidagi suvli qatlamga nisbatan zarrachalar yuzasi bilan kuchsiz bog'langan. Undan tashqari, bu moyli qatlam qalinligi suvli qatlamga nisbatan ancha katta.

Yanchilma zarrachalari agregatlanishining umumiy samaradorligi, ya'ni uning massasi ko'p yoki kam namlanganda katta bo'laklar hosil bo'lishi, jarayon boshida ketma-ket, keyin esa parallel boradigan ikkala tur agregatlanishga bog'liq. Bunda agregatlanish darajasi, ko'p jihatdan, namlash vaqtida mexanik ta'sirning intensivligiga, ya'ni namlanayotgan yanchilma massasining aralashtirishiga bog'liq.

Namlashda zarrachalarning agregatlanishi va bunda yanchilma solishtirma yuzasining kamayishi, u bilan moyning bog'lanishi kamayishiga olib keladi. Bu holatni Leontyevskiy kungaboqar yanchilmasi namligi 3,5 dan 10,9 foizgacha oshsa, yanchilma-ning solishtirma yuzasi 6,25 dan 1,50 m²/g gacha kamayishi bilan ko'rsatgan.

3-§. Qovurma tayyorlash jarayonida issiqlik ta'siri

Yanchilmaga issiqlik ta'siri qovurma tayyorlash jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi. Yanchilmaning moy va gel qismida hamda ularning bir-biri bilan bog'lanishida sezilarli fizik-kimyoviy o'zgarishlarga olib keladi. Goldovskiyning ta'kidlashicha, bu o'zgarishlarning rivoji va darajasi bir qator omillarga: usuli, is- siqlik ta'sirining bir me'yordaligi va davomiyligiga, jarayonning harorat tartibiga, yanchilma va qovurmaning namligi, namlikning bug'lanish sur'atiga bog'liq.

Qovurishda qo'llaniladigan harorat (110–120°C dan ortiq emas) bilan yanchilmaning qizdirilgan moyli qismidagi o'zgarish, asosan, moyning fizikaviy xossalari o'zgarishiga olib keladi va bu o'simlik moylari ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega.

Yanchilma qizdirilganda uning tarkibidagi moyning harora- ti ortadi, bu yog' molekulalarining issiqlik harakati ortishiga va molekulalararo tortishish kuchining kamayishiga olib keladi. Bu, o'z navbatida, yanchilmadagi moyning qovushoqligi va sirt tarang- ligini kamaytiradi. Adabiyotlardan ma'lumki, ko'pgina o'simlik moylarining harorati 50–60°C gacha ortganda qovushoqligi sezi- larli kamayadi, so'ngra qovushoqlikning kamayishi sekinlashadi. Quyida kungaboqar moyi harorati 20°C dan 140°C gacha ko'taril- ganda absolut qovushoqlikning o'zgarishini ko'rsatuvchi ma'lu- motlar berilgan:

Harorat, °C	20	40	60	80	100	110	120	130	140
Qovushoqlik, Pa/s	6,02	3,54	1,55	0,96	0,64	0,55	0,46	0,39	0,33

Yanchilma qizdirilganda moyning sirt tarangligi ham biroz kamayadi. Sirt tarangligining haroratga bog'liqligi, masalan, zaytun moyida chiziqli xarakterlanadi va quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\sigma = (36,5 - 0,073t) \cdot 10^{-3},$$

bunda σ – moyning sirt tarangligi, N/m; t – harorat, °C.

σ va t orasidagi bog'liqlik boshqa o'simlik moylari uchun ham aniqlangan.

Moy haroratining qovushoqlik va sirt taranglikni kamaytirishga ta'siridan tashqari, harorat omili yanchilma zarrachalarining molekular kuch maydoni intensivligining kamayishiga ta'siri katta ahamiyatga ega. Shunday qilib, qizdirish yanchilma zarrachalaridagi moyning yanchilmaning gel qismi bilan bog'liqligini kamaytirishi presslarda siqish jarayonida moyning oson ajralishini ta'minlaydi.

Qovurma tayyorlash jarayonida qo'llaniladigan harorat tartiblari moyni kimyoviy jihatdan keskin o'zgartirmaydi, lekin yanchilma zarrachalari yuzasida keng tarqalgan moyli qatlamlarda oksidlanish jarayonlari ketishi mumkin.

Havodagi kislorod bilan aloqasi natijasida moyning perekis soni ortadi. Keyin esa perekis birikmasining ikkilamchi oksidlanish mahsulotiga aylanishi natijasida perekis sonining kamayishi kuzatiladi. Shu bilan birga, qovurish va moyni siqib olishda unda ikkilamchi turg'unroq oksidlanish mahsulotlari (epokislar, aldegidlar, ketonlar, mono-, polioksikislotalar, dikarbon birikmalar va boshqalar) hosil bo'ladi. Shuningdek, moyning sindirish ko'rsatkichi ortishi va yod sonining kamayishi kuzatiladi. Qovurmaning harorati 130–140°C bo'lganda linol kislotasining tutash qo'shbo'g'lari hosil bo'lishi mumkin.

Moyda oksidlanish mahsulotlarining mavjudligi inson organizmiga va moyni qayta ishlashdagi qator jarayonlarga salbiy ta'sir etadi.

Moyni oksidlanish jarayonlaridan saqlash uchun qovurma haroratini 105°C dan oshirmaslik, qovurma va moyning kislorod bilan aloqasi davomiyligini kamaytirish, deaeratsiyalangan texnologik bug' qo'llash, olingan moyni darhol $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$ gacha sovitish tavsiya etiladi.

Isitishda yanchilmaning gel qismi o'zgarishi yanchilmaning yog' bo'lmagan qismining asosiy komponenti – oqsillar denaturatsiyasi bilan ifodalanadi.

Issiqlik denaturatsiyalanish birinchi marta oqsil moddalarning eritmalarida o'rganilgan bo'lib, bu alohida ikkita jarayonni o'z ichiga oladi: 1) oqsillarning kimyoviy denaturatsiyalanishi; 2) denaturatsiyalangan oqsil zarrachalarining koagulyatsiyalanishi.

Oqsillarning denaturatsiyalanishi – bu oqsilning suv bilan ta'sirlanishidir. Natijada oqsil kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Bunda uning nativ gidrofil xossalari to'liq yoki qisman yo'qoladi, gidrofob xossalar tomonga siljishi – oqsillarning gidrofobizatsiyasi ro'y beradi.

Denaturatsiyalanish jarayonida oqsil zarrachalari o'zining gidrat qobig'ini yo'qotadi va eritmada turg'unlashtiruvchi omil – elektr zaryadlari hisobiga ushlab turiladi. Denaturatsiyalangan oqsil zarrachalari turg'un bo'lmaydi va eritmada uzoq turmaydi: jarayonning ikkinchi bosqichi – zarrachalarning bir-biri bilan agglutinatsiyasi va cho'kmaga tushishi boshlanadi.

Denaturatsiyalangan oqsillarning, nativ oqsillardan farqli ravishda, gidrofil xossalari yo'qolishi tufayli erish qobiliyati ham yo'qoladi, ya'ni denaturatsiyagacha erigan eritmalarda erimaydi. Masalan, nativ albumin suvda yaxshi erisa, denaturatsiyalangan albumin suvda erimaydi.

Yanchilmadagi oqsil moddalarning denaturatsiyalanish jarayoni eritmalarda emas, balki ozmi-ko'pmi miqdorda suvi bo'lgan gel qismida ro'y beradi. Shuning uchun yanchilmada oqsillarning

denaturatsiyalanish sharoitini bir qancha o'ziga xos tomonlari bor. Buni birinchi bo'lib Goldovskiyaning

Yanchilmadagi oqsillarning denaturatsiyalanish jarayonlarini Goldovski bo'yicha ko'rib chiqishda quyidagilarni hisobga olish kerak:

1) yanchilmadagi oqsil moddalarning denaturatsiyalanishi gel qismidagi ko'p yoki oz miqdordagi bo'kish suvida ro'y beradi;

2) yupqa tuzilishli hujayra ichidagi oqsillar boshqa moddalar bilan o'ralgan va ular bilan sorbsion yoki kimyoviy bog'langan bo'lishi mumkin;

3) har bir oqsil zarrachasining issiqlik denaturatsiyasi suvga tegib turgan yuzasidagina ro'y berishi mumkin. Buning uchun suv yanchilma zarrachalarining ichiga bir xilda shimilishi kerak;

5) yanchilma zarrachalari yuzasidagi denaturatsiyalanish sharoiti zarracha ichidagi denaturatsiyalanish sharoitidan farq qiladi. Chunki yuza qismi qizdiruvchi yuzaga tegishi natijasida yoki ochiq bug' ta'sirida qizib ketadi;

6) yanchilma zarrachalarining ustki qismi qizib ketishi natijasida oqsilning denaturatsiyalangan qattiq qatlami hosil bo'ladi, bu esa namlik va issiqlikning zarracha ichiga kirib borishini qiyinlashtiradi;

7) yanchilmadagi oqsil moddalarning issiqlik denaturatsiyalanishi umumiy miqdori denaturatsiyalanishning o'rtacha qiymati hisoblanadi. Chunki zarrachalarning yuza qatlamida denaturatsiyalanish darajasi doimo katta bo'ladi.

Issiqlik denaturatsiyasi oqsil va suvning o'zaro ta'siri natijasida hamda faqat suv ishtirokida borishini nazarda tutgan holda, yanchilmadagi oqsil moddalarning denaturatsiyalanish jarayoni ma'lum miqdordagi namlikda amalga oshadi deb xulosa qilishimiz mumkin. Oqsil moddalarning issiqlik denaturatsiyasi yanchilma namligi ortishi bilan ortadi.

Yanchilmani quritish shkaftida bir soat davomida 100°C gacha qizdirish bilan olib borilgan Goldovskiyaning izlanishlari bu holatni tasdiqlaydi (4.1-jadval).

Harorat ta'sir etmasdan oldin yanchilmaning namligi, %	Oqsillarning denaturatsiyalanishining nisbiy darajasi, % da ularni birlashtirish miqdoriga nisbatan		Oqsillar miqdorining ortishi	
	Suvda eriydigan (albuminlar)	10% li NaCl eritmasida eriydigan (globulinlar)	0,2% li NaOH eritmasida eriydigan (glutelinlar)	Erimaydiganlar
4,93	1,10	3,76	—	—
7,36	9,68	5,86	1,00	1,40
8,50	13,98	7,95	1,12	1,45
12,21	21,51	—	1,21	—
14,67	30,11	8,37	1,42	1,48
16,90	31,19	7,95	1,31	1,56
20,01	38,71	10,18	1,31	1,77

Goldovski va boshqa tadqiqotchilarning ma'lumotlarini tahlil qilgan holda, yanchilma namligining ortishi suvda eruvchi (albuminlar) va tuzda eruvchi (globulinlar) oqsil moddalarning denaturatsiyalanishi ortishiga olib keladi degan xulosaga kelishimiz mumkin. Bunda albuminlarning denaturatsiyalanish darajasi yanchilmadagi boshlang'ich miqdoriga nisbatan foizlarda ifodalganda, namlikning ortishi globulinlarga qaraganda 7% dan 20% gacha yuqori bo'ladi. Buni globulinlarning denaturatsiyalanish harorati albuminlarnikidan yuqori va albuminlar yuqori haroratga chidamsiz ekanligi bilan tushuntirish mumkin. Bundan tashqari, albuminlarning katta gidrofilligi hisobiga namlashdagi bo'kish jarayonida kuchli gidratlanadi va denaturatsiyalanish uchun sharoit yaratiladi.

Ishqorda eriydigan va erimaydigan oqsillar miqdorining ko'payishi, qisman suvda va tuzli eritmada erish qobiliyatini yo'qotadi, lekin ishqorlarda erish qobiliyatini saqlab qolgan, qisman yoki butunlay erimaydigan holatga o'tgan birinchi ikki guruh oqsillari denaturatsiyasi hisobiga bo'ladi. Oqsil moddalarning issiqlik de-

naturatsiyalanish darajasiga harorat ta'sirida suvning bug'lanish tezligi ham ta'sir etadi.

Suvni reaksiya sferasidan tez chiqarish, tabiiyki, denaturatsiyani sekinlashtiradi. Yanchilmadan suv sekinlik bilan yo'qotilsa, issiqlik denaturatsiyasi shiddat bilan boradi va uning tezligi sekin-asta kamayadi.

Yanchilmadagi oqsil moddalarning denaturatsiyalanish harorati undagi suv miqdoriga bog'liq. Past namlikda issiqlik denaturatsiyasi faqat yuqori haroratdagina ro'y beradi. Aksincha, yuqori namlikda oqsil moddalarning denaturatsiyalanishi juda past haroratda boradi.

Quruq yanchilmaga issiqlik denaturatsiyalanishi bo'lmaydigan yoki kam miqdorda bo'ladigan sharoitda issiqlik ta'sir ettirilganda, yanchilmada fizikaviy o'zgarish, ya'ni uning gel qismi plastikligi ortishi kuzatiladi. Nam yanchilma qizdirilganda plastiklikning ortishi denaturatsiya jarayonining borishiga va plastiklik ortishining umumiy samarasini kamaytirishga bog'liq bo'lgan fizik xossalari-ning o'zgarishi hisobiga birmuncha kamayadi. Bu holat qovurmani presslashga tayyorlashda unga pressning zeyer kamerasi devorlariga materialning ishqalanishini oshirish va zeyer tirqishlari orqali materialning chiqib ketishini kamaytirish uchun qattiqlik xususiyati berishda katta ahamiyatga ega.

4-§. Qovurma tayyorlash jarayonida bug'ning ta'siri

Yanchilmaga bug'ning ta'siri namlik tashuvchi va issiqlik tashuvchi sifatida ta'sir qilishidan iborat bo'ladi.

Bug' yanchilma zarrachalari bilan to'qnashganda, dastlab uning sovishi yuz beradi. Bunda bug' o'zining issiqligini yanchilma zarrachalariga beradi va kondensatsiyalanadi. Bundan tashqari, nam bug' bilan tomchi suyuq holda kelgan suv ham zarrachalarga shimiladi. Bu holatda bug' namlik tashuvchi bo'ladi. Yanchilma-

ni ochiq bug' bilan namlash va bug'lashda, to'g'ridan to'g'ri suv bilan namlashga qaraganda, kondensatsiyalangan suv bir tekisda tarqaladi. Yanchilmani namlash va bug'lashda bug' bilan berilayotgan suv miqdori quyidagicha aniqlanadi:

a) bug'lashdan avvalgi yanchilma harorati bilan: qancha u past bo'lsa, shuncha bug' ko'p sovitiladi va yanchilma zarrachalarida kondensatsiyalanadi;

b) bug'dagi tomchi – suyuq holdagi suv miqdori bilan: qancha bug' nam bo'lsa, yanchilmaning namlanishi shuncha kuchli bo'ladi;

d) bug'ning issiqlik sig'imi bilan: qancha u kam bo'lsa, uning kondensatsiyasi shuncha tez ro'y beradi;

Baribir, bug' yanchilmaga namlikni chegaralangan miqdorda bera oladi. Qizdirish ko'tarilishi bilan, yanchilma namlanishi kamayadi va so'ngra butunlay to'xtaydi.

Yanchilma harorati bug'ning kondensatsiyalanishi tugaydigan haroratga yetganda, bug' yanchilmani qizdirishni davom ettirgan holda, uni quritishni boshlaydi.

Qovurish qozonining qizdiruvchi yuzasini sekin va notekis qizdirishiga qaraganda, issiqlik tashuvchi bug' yanchilmani tezroq va bir tekisda qizdiradi.

Bug'ning namlik va issiqlik tashuvchi sifatidagi umumiy samarasi zarrachaga suvning bir tekis taqsimlanishi va bir xil hamda tez qizishi tufayli, namlik va issiqlikning alohida borishiga nisbatan ko'proqdir.

Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan bug'larning hamma turlari va uning suv bilan aralashmasini bug'ning namlik tashuvchi ta'siri o'sib borishi va bir vaqtda issiqlik tashuvchi ta'sirining kamayib borishi tartibida quyidagicha joylashtirish mumkin: qizdirilgan bug'–quruq to'yingan bug'–nam to'yingan bug'–drossellangan bug'–bug' va suv aralashmasi. Bu tartib entalpiyaning kamayishiga va bug'ning namlik sig'imi ortishiga mos keladi.

Tayyor materialni kerakli miqdordagi namlik va haroratga yetkazish bug' hamda materialning namligi harorati, yanchilmaga

namlik-issiqlik bilan ishlov beruvchi uskunar konstruksiyasi, bug'lash davomiyligiga bog'liq

5-§. Namlik-issiqlik ishlovi berilganda yanchilmadagi biokimyoviy o'zgarishlar

Qovurish vaqtida namlik, issiqlik va havodagi kislorodning birgalikdagi ta'siri yanchilmaning fermentlar tizimi faollashishini kuchaytiradi. Bu yanchilmada gidrolitik, proteolitik va oksidlanish jarayonlarining intensiv borishiga olib keladi.

Lipolitik fermentlar hamma tirik organizmlarda lipidlarning almashinishida muhim rol o'ynaydi. Ular bir organizmdan boshqasiga, o'simliklardan hayvonlarga, hayvonlardan hayvonlarga yog'larni tashish qobiliyatiga ega. Bularga, mepazalar – glitserin efirlarining gidrolazalari (mono-, di- va triglitseridlar) kiradi. Moyli urug'lar to'qimalari tarkibida, shuningdek, fosfolipidlardagi bog'larni spetsifik gidroliz qiluvchi, bioorganik birikmalar sinfiga mansub, tarkibida uzun zanjirli yog' kislotalari va goho glitsero-fosfolipidlarda glitserin bilan, goho sfingomielinda sfingozin bilan bog'langan fosfor kislotasi bo'lgan fosfolipaza, lizofosfolipaza, fosfogidrolaza kabi fermentlar guruhlar mavjud.

Lipolitik fermentlar haroratning katta oralig'ida faol holatda bo'ladi. Masalan, ba'zi mikroorganizm lipazalari -20°C da ham o'z faolligini saqlaydi, boshqalari esa qisqa muddatda 100°C gacha qizdirishga ham chidamlidir. Moyli urug'lardagi bir qator lipazalar 60°C haroratda faolligini yo'qotadi.

Turli moyli urug'lar yanchilmalarini qovurishda juda murakkab ferment tarkibiga ega bo'ladi. Yanchilma urug'dagi hamma fermentlar yig'indisini o'z ichiga oladi, shuning uchun unda murakkab biokimyoviy jarayonlar kompleksi sodir bo'ladi. Bu moyli xomashyolarni qayta ishlashda olingan mahsulotlarning sifatiga juda katta ta'sir etadi. Qovurish jarayonini o'rganish natijasida, sanoatda ularni boshqarish va uni kerakli yo'nalishga burish o'rganildi.

Qovurish jarayonida yanchilma namligi va harorati ortganda, dastlab uning fermentlar tizimi faolligi o'sib boradi. Namlik va haroratning ma'lum bir qiymatida bu faollik maksimumga yetadi, lekin yanchilmaning keyingi qizdirilishi fermentlar faolligining kamayishiga hatto, ularning to'liq inaktivlanishiga olib keladi.

Moyni tozalashda va keyingi qayta ishlashda xalal beruvchi hamroh moddalar miqdorini kamaytirib, yuqori sifatli moy olish uchun fermentlar tizimining bu xossalardan sanoatda keng foydalaniladi.

Oqsil moddalarning issiqlik denaturatsiyalanishi uchun zarur bo'lgan sharoit bir vaqtning o'zida fermentlarning, ya'ni oqsil xarakteriga ega bo'lgan moddalarning inaktivatsiyasiga olib keladi. Demak, yanchilma qancha ko'p namlangan bo'lsa, undagi fermentlarning inaktivatsiyalanish harorati shuncha past bo'ladi.

Amalda fermentlar tizimi inaktivatsiyasiga tez va qisqa vaqtda (30–40 s) yanchilmani $80-85^{\circ}\text{C}$ gacha qizdirish va bir vaqtning o'zida uni namlash bilan erishiladi. Qovurishdan avval yanchilmadagi fermentlarni inaktivatsiyalash bug'lovchi shnek (inaktivator)larda amalga oshiriladi. Turli moyli xomashyolar (kungaboqar, kanakunjut, paxta chigiti va boshqalar) o'ziga xos fermentlar, oqsillar, bo'yovchi va boshqa moddalar guruhiga ega. Bu moddalar yanchilma nam-issiqlik bilan ishlanganda o'zlarining xossalari turlicha namoyon etadi, shuning uchun ularni inaktivatsiyalash va qovurish tartiblari turlicha bo'ladi. Bu eng sifatli moy, kunjara yoki shrot olish imkonini beradi.

Kungaboqar urug'ini qayta ishlashda gidratlanmaydigan fosfatidlar hosil bo'lishi, asosan, yanchilmani qovurish jarayonida gidroliz tufayli fermentli jarayonlarga xos sharoitda, ya'ni yanchilmani namlab, 20° dan 70°C gacha sekin qizdirishda ro'y berishi aniqlangan. Namligi 8,5–9,0% bo'lgan kungaboqar yanchilmasi qisqa vaqtda va jadallik bilan $80-85^{\circ}\text{C}$ haroratgacha qizdirilganda fosfolipaza fermentlar guruhi va lipaza fermenti inaktivatsiyaga uchraydi. Bu tarkibida gidratlanmaydigan fosfatidlar miqdori faqatgina 0,02% bo'lgan presslangan moy olish imkonini beradi. Bunda moyning kislota soni 0,6 mg KOHga kamayadi.

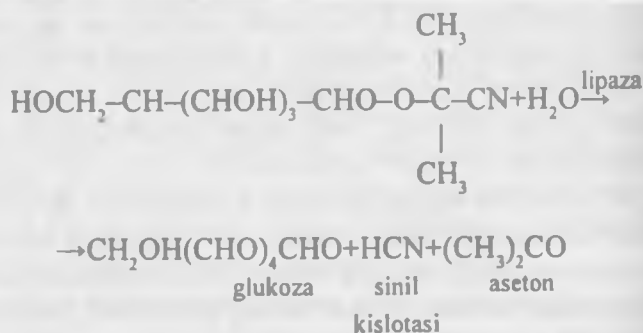
Endi linazalari ko'rsatgan bo'lgan kanakuniy urug'i davta ishlan-

lanishida namngi o'rtacha bo'lgan va namngi o'rtacha bo'lgan

vorish usuli yordamida olingan moyning kislota sonidan o'rtacha 0,6–0,8 mg KOHga kam bo'ladi.

Zig'ir urug'ini 80–90°C harorotda inaktivatsiyalash olinayotgan moyning kislota sonini kamaytiradi va uning gidratlanishini yaxshilaydi. Zig'ir urug'ida boshqa urug'lardan farqli ravishda glukozid linamarin va unga hamroh bo'lgan linamarinni glukozid bog'ini parchalovchi lipaza fermenti bor.

Fermentativ jarayonlar uchun optimal bo'lgan harorat 35–50°C da lipaza fermenti suv ishtirokida glukozid linamarin bilan quyidagi reaksiya bo'yicha gidrolizlanadi:



Shunday qilib, yuqorida aytilgan sharoitda tayyorlangan yanchilmadan olingan kunjara va shrotning ozuqaviy qiymatiga, glukozid linamarinning gidrolizi vaqtida ajralgan sinil kislotalari salbiy ta'sir etadi. Bundan tashqari, bug'lovchi shneklarda va qovurish qozoni qasqoni sekin (15–20 daqiqa mobaynida) qizdirilib, harorat 18–20°C dan 60–70°C gacha ko'tarilganda, lipaza fermentlari ta'sirida triglitseridlar gidrolizlanadi va moyning kislota soni oshib ketadi. Shuningdek, fosfolipaza ta'sirida fosfatidlardan moyni gidratlashda cho'kmaga tushmaydigan (gidratlanmaydigan fosfatidlar) fosforli moddalar ajraladi.

shunday qilib, fermentlar tizimini inaktivatsiyalash...

...adonyatning

jarayonida, bu kunjara moyliligining ortishiga olib kelsa ham, namlashdan voz kechiladi. Bu xantal urug'ini qayta ishlashda bajariladi. Unda sinigrinni gidrolitik parchalashga olib keluvchi mirozin fermenti mavjud bo'lib, bu parchalanish qimmatbaho, uchuvchi allil moyining ajralishi va yo'qotilishiga hamda xantal kukunining sifati pasayishiga olib keladi. Bodom va boshqa ko'pgina danaklarni qayta ishlaganda ham, mag'iz-yanchilmasi namlanmaydi. Ular tarkibida ko'p miqdorda nitrilglukozid amigdalinal bo'lib, u kerakli miqdordagi suv ishtirokida emulsin fermenti bilan gidrolitik parchalanishi natijasida sinil kislotasi va benzaldegid ajralib chiqadi.

Qovurish jarayonida namlik va issiqlik ta'sirida oqsil moddalarning o'zgarishi, denaturatsiyalanish sodir bo'lishi yuqorida aytilgan edi. Turli urug'larda oqsillarni denaturatsiyalanish darajasi har xil bo'lib, bu qovurish tartibiga bog'liq. Eruvchi, ya'ni kunjara va gidratning ozuqaviy qiymatini belgilaydigan oqsillarning denaturatsiyasi alohida ahamiyat kasb etadi.

Bundan tashqari, bu yuqori oqsilli mahsulotlarning ozuqaviy qiymatini baholashda ulardagi turli noozuqaviy moddalarning inaktivatsiyalanish darajasi ham muhim ahamiyatga ega.

Oqsil moddalarning denaturatsiyalanish darajasi katta oraliqda o'zgaradi (4.2-jadval).

Jadvalga ko'ra, yanchilmaning boshlang'ich namligi va qovurmaning oxirgi harorati ortishi bilan, yanchilmadagi oqsil moddalarning denaturatsiyalanish darajasi ham ortib boradi.

Keltirilgan misol shuni ko'rsatadiki, qovurma tayyorlashning «qattiq» tartibi soya urug'i kabi yuqori oqsilli urug' yanchilmasining oqsil qismiga salbiy ta'sir etadi va bunday urug'larni presslash usuli bilan qayta ishlash maqsadga muvofiq emasligidan dalolat beradi.

Oqsillarning eruvchanligi o'zgarishi bir necha bosqichlarda va bir-biriga o'tish bilan boradi. Bu jarayon harorat to'sig'iga ega.

Bu ta'sirni hosil o'tishda nafaqat oqsillarning bir eruvchanlik holatidan boshqasiga o'tish tezligini o'zgarishi, balki boshqa shakliga o'tish xarakteri ham o'zgaradi.

4.2-jadval

Moyli material	Namlik, %	Yanchilma va qovurma harorati, °C	Suvda va tuzda eruvchi oqsillarning miqdori, absolut quruq, yog'sizlangan moddaga qayta hisoblanganda, %	Boshlang'ich oqsillar miqdoriga nisbatan, nisbiy denaturatsiyalanish, %
Yanchilma	11,6	26	48,75	
Qovurma	4,8	102	23,19	52,4
Yanchilma	11,8	25	49,50	
Qovurma	4,4	114	19,12	61,4
Yanchilma	13,0	28	43,69	
Qovurma	4,3	114	12,81	70,7
Yanchilma	12,8	25	44,18	
Qovurma	4,4	122	6,12	86,1

Oqsillar kompleksidagi o'zgarishlar faqat denaturatsiya bilan chegaralanmaydi. 100°C ga yaqin va undan yuqori haroratda oqsil makromolekulalari parchalana boshlaydi. Bunda ammiak, CO₂ va suvda eriydigan azotli nooqsil moddalar hosil bo'ladi. Ichki molekulalar orasidagi bog'larning buzulishi o'zining faolligini qisman saqlagan urug'dagi proteolitik fermentlar ishtirokida ro'y beradi.

Moyli urug'larga nam-issiqlik ishlovi berishda, oqsillarning ichki molekulalarini o'zgarishi va ularning urug'dagi boshqa moddalar bilan o'zaro ta'siri natijasida tabiiy (nativ) oqsilning sifati yaxshilanadi yoki yomonlashadi.

Glitseridlar, erkin yog' kislotalari, sovunlanmaydigan moddalar bilan turli darajadagi chidamlilikka ega bo'lgan lipoproteinli komplekslar hosil bo'lishi kuzatiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, yanchilmaga nam-issiqlik ishlovi berilganda triglitseridlardagi yog' kislotalar tarkibi qonuniyatli ravishda o'zgaradi.

Tayyor qovurmada bog'langan holda, fosfolipidlar xossalariga ega bo'lgan palmitin va palmitolein kislotalar tarkibli uchglitseridlar qoladi. Bu nam-issiqlik bilan ishlov berish vaqtida tanlab birikish borishini bildiradi. Bunda yanchilmani bug'lash harorati ortishi bilan, moydagi fosfatidlarning gidratlanmaydigan shakli miqdori kamayishini kuzatish mumkin. Aynan ular, boshqa shakldagilarga nisbatan, jadal qovurish jarayonida yanchilmaning gel qismi bilan bog'lanish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Faqat paxta chigiti tarkibidagi gossipol, moy olish texnologik jarayonida o'ziga xos izini qoldiradi.

Paxta chigitining urug' pallasi (семядоля)da tarqalgan gossipol tugunchalarida yig'ilgan gossipol sariq rangli kristall modda holida bo'ladi.

Mag'iz tarkibida gossipol miqdori mag'iz og'irligiga nisbatan 0,002 foizdan 6,64 foizgacha bo'ladi.

Paxta chigiti yanchilmasini qovurish jarayonida gossipolning o'zgarishi juda muhim ahamiyatga ega. Nativ shaklida gossipol hujayra qon tomir va asab tizimi uchun zaharli modda hisoblanadi. Moy, kunjara, shrot tarkibida bo'lishi ularning yem va ozuqaviylik sifatini belgilaydi. Bundan tashqari, bo'yovchi modda bo'lgani uchun gossipolning qovurish vaqtidagi o'zgarishlari moyning rangiga va rafinatsiyalashdagi holatiga ta'sir qiladi.

Paxta chigitidan yuqori sifatli moy, shrot va boshqa mahsulotlar olishda gossipolni ajratib olish yoki uning zaharligini inaktivatsiyalashni hal etish xalq xo'jaligining muhim masalalaridan hisoblanadi. Gossipol $C_{30}H_{50}O_8$ asosini bir-biri bilan to'g'ridan to'g'ri yoki uglerod zanjiri orqali bog'langan ikkita naftalin yadrosi tashkil etadi. Molekulada ikkita aldegid guruhlari va oltita gidroksil guruhi mavjud bo'lib, ulardan ikkitasi aldegid guruhlariga nisbatan o'rta holatda joylashib, kislotali xarakterga ega. Xom paxta moyiga juda to'q rangni gossipolning o'zi emas, balki uning o'zgarishidan va fosfolipidlar hamda urug'dagi boshqa moddalar bilan bog'langanda hosil bo'lgan mahsulotlari beradi.

Qovurish jarayonida issiqlik, namlik va havodagi kislorod ta'sirida paxta chigiti yanchilmasiga qovurma ko'p miqdorda o'zgarishlar ro'y beradi.

O'zgarishning asosiy turi – bu issiqlik hamda havodagi kislorod ta'sirida gossipolning erkin aminokislotalar, oqsil moddalar, fosfatidlar, glitseridlarni diyen radikalli yog' kislotalari bilan o'zaro ta'siri va gossipolning turli o'zgarishlaridir.

Hozirgi vaqtda paxta chigiti yanchilmasiga nam-issiqlik ishlovi berib gossipolni moyga o'tkazish yoki, aksincha, maksimal miqdorda uni yanchilmaning gel qismi bilan bog'lash sharoitlari ishlab chiqilgan.

Qovurish jarayonida gossipolning fiziologik faol shakldan (erkin gossipol) fiziologik nofaol shaklga (bog'langan gossipol) o'tishi sifatli kunjara va shrot, ya'ni konsentrlangan yem olishda asosiy omil hisoblanadi va bundan qovurish qozonlarida qovurma tayyorlashda foydalaniladi. Bu o'zgarishga erishish uchun yanchilma namligi va haroratini oshirish, shuningdek, issiqlik ta'sirini ma'lum vaqt tartibida olib borish kerak bo'ladi. Natijada oz miqdordagi erkin (o'zgarmagan) gossipol qovurma tarkibida qoladi va kunjaraga o'tadi (4.3-jadval).

4.3-jadval

Moyli material	Namlik, %	Harorat, °C	Erkin gossipol miqdori, quruq yog'sizlangan moddaga qayta hisoblangan, %
Yanchilma bug'lovchi-nam- lovchi shnekka kirayotganda	6,4–6,8	25–28	0,89–0,94
Yanchilma bug'lovchi-nam- lovchi shnekdan so'ng	12,6– 13,0	60–65	0,72–0,77
Yanchilma besh qasqonli qo- vurish qozonidan so'ng	7,11–9,9	98–103	0,15–0,23

Paxta movining rangi faqat undagi gossipolagina bog'liq bo'lmaydi. Paxta dalgiti pigmentlari orasida, shuningdek, gossipoldan tashqari yana uchta pigment: gossifulvin – to'q sariq rang; gossipurpurin – to'q qizil rang; gossikaerulin – ko'k pigmentlar tayyor qovurmada topilganini tasdiqlaydi. Jadallik bilan nam-issiqlik ishlovi berish, qovurmada gossiprotein birikmalarining to'planishi, lizin miqdorining yumshoq tartibga nisbatan 15–30 foizga kamayishi, shuningdek, gossipolning moyga o'tishiga olib keladi. Bu o'zgarishlar, paxta chigitidagi oqsil moddalar lizini bilan gossipol va qandlarning o'zaro ta'siri orqali tushuntiriladi.

Oqsillarning uglevodlar bilan o'zaro ta'siri aldoksaxaridlarning aldegid guruhlari oqsillarning aminoguruhlari bilan reaksiyasiga asoslangan bo'lib, uning natijasida to'q rangli melanoidin-karbonil birikmalar hosil bo'ladi.

Shunday qilib, nam-issiqlik ishlovi berilganda, ikkita raqobatlashuvchi reaksiya: oqsil molekulari polipeptid zanjiridagi yon va oxiridagi aminoguruhlar bilan gossipolning o'zaro ta'siri hamda parallel ravishda reduksiyalovchi qandlarning aldegid guruhlari aminoguruhlar bilan o'zaro ta'siri sodir bo'ladi. Gossipolning oqsillar bilan bog'lanish effekti ikkala reaksiyaning tezligiga va haroratga bog'liq bo'ladi. 115°C gacha oqsil moddalarning qandlar bilan reaksiyaga kirishuvi tezligidan gossipolning oqsil bilan birikish tezligi yuqori, aksincha, 130°C haroratgacha oqsillar bilan qandning birikish jarayoni gossipolning oqsil bilan birikish tezligidan yuqori bo'ladi.

Yuqorida aytilganlar qovurish jarayoni yanchilmada fizikaviy, biokimyoviy va kimyoviy o'zgarishlar majmuyidan iborat ekanligidan dalolat beradi. Unda hali o'rganilmagan ko'pgina jihatlar ham mavjud.

Qovurma tayyorlash borasidagi tadqiqotlar natijalari hozirgi vaqtda yuqori sifatli moy, kunjara va shrot olish maqsadida yanchilmaga nam-issiqlik ishlovi berish tartibini tanlab boshqarish imkonini beradi.

6-§. Yanchilmaning asosiy turlari, yanchilma va qovurmaga qo'yiladigan talablar

Qovurishga kelayotgan yanchilmaning asosiy turlari. Qovurish qozonida nam-issiqlik ishlovi beriladigan yanchilma ikki xil bo'ladi: birinchisi – oddiy yanchilma, ya'ni urug' yoki mag'izning ozgina urug' qobig'i bilan maydalangani; ikkinchi turi – oraliq mahsulot – forpress kunjarasi maydalab olingan yanchilma.

Birinci hamda ikkinchi turdagi yanchilma dispers tizim bo'lib, ikki qismdan iborat: gidrofil gel – dag'al dispers, kimyoviy tarkibi murakkab, gidrofil xossaga ega gel kukuni hamda suyuq qismi zarrachaning ustki va ichki yuzasida joylashgan, moddalarni o'zida eritgan, yuzalar bilan molekular kuch maydoni orqali bog'langan, gidrofob xossaga ega bo'lgan moy.

Texnologik ishlov berish va presslashda oqsil moddalarning issiqlik denaturatsiyalanishi ikkinchi tur yanchilma birinchi turdan gel qismidagi gidrofillikning kamayganligi bilan farqlanadi.

Yanchilmadagi moy zarracha gel qismi yuzasi bilan bir xil darajada bog'langan emas. Yuzaga yaqin moy molekullari kuchli kuch maydoni bilan ushlanib turadi. Bu qatlam ikkinchisini ushlab turadi va h.k. Yuzadan uzoqlashish bilan gel qismi va moy orasidagi bog'lanish kuchsizlanadi.

Zamonaviy usullarda moy ajratib olish uchun kerakli miqdordagi suv, yanchilmada bog'langan holda, gel qismi kolloid missellasi qutblangan guruhlarining gidratli qobig'i ko'rinishida va gel qismida to'liq to'planadi. Presslashda moy siqilmaydi, buni presslangan moyning namligi pastligidan bilish mumkin. Bu suv gidrat qobig'ida adsorbsion kuchlar bilan bog'langanligi va bosim qo'llanilganda faqatgina moy ajralishi ro'y berishi bilan tushuntiriladi.

Yanchilmada birlamchi, haqiqiy disperslik – bu alohida zarrachalar dispersligi va ikkilamchi agregatlar hamda alohida birlamchi zarrachalarni moy bilan qo'shilganidir. Yanchilma laboratoriya sharoitida erituvchi bilan yog'sizlantirilganda va erituvchini uchirib yuborilgandan so'ng, boshlang'ich yanchilmaga qaraganda mayda-

roq kukun hosil bo'ladi. Bu amaliy jihatdan uning haqiqiy dispersligini xarakterlaydi. Birlamchi va ikkilamchi disperslik orasidagi farq yanchishda qancha ko'p miqdorda moy ajralib chiqsa, shuncha katta bo'ladi.

Undan tashqari, yanchilma tuzilishi va tizimi haqida gapirilganda, material qayta ishlanganda hosil bo'lgan ichki va tashqi (umumiy) tuzilishini farqlash lozim.

Yanchilmaning tashqi tuzilishi deganda uning tashqi shakli, o'lchami, turli o'lchamdagi nisbatlari, zarrachalar orasidagi hajmi, birlamchi va ikkilamchi tur agregat holati tushuniladi.

Yanchilmani ichki tuzilishi deganda, alohida zarrachalarning ichki tuzilishi, birinchi va ikkinchi tur yanchilmalar uchun hujayra tuzilishini buzilish darajasi hamda xarakteri, ikkinchi tur yanchilma uchun zarrachalar tuzilishining zichlanish darajasi, yangi hosil bo'lgan yacheykalarning mavjudligi yoki yo'qligi, yuza hujayralari, zarrachalar g'ovakligi va boshqalar tushuniladi.

Birinchi tur yanchilma – bu hujayra va to'qimalarning alohida deformatsiyalangan qisman butun, qisman buzilgan hujayralar, ko'p yoki kam miqdorda ichki hujayralarda saqlangan moddalar bo'lgan bo'laklari aralashmalari va alohida bo'laklar yoki hujayralar buzilganda tushib ketgan hujayra ichidagi modda qismlaridir.

Ikkinchi tur yanchilma – bu presslangan kunjara maydalangan-da hosil bo'lgan kunjara bo'laklari aralashmasidir. Ikkinchi tur yanchilma zarrachasi ichki tuzilishi ma'lum ikkilamchi tuzilishga ega bo'lib, u avvalgi o'tgan texnologik jarayonlar tartibiga bog'liq bo'ladi.

Yanchilma zarrachalarining o'lchamlari bo'yicha bir xildaligi boshlang'ich materialni yanchish sifatiga bog'liq: yanchilma qanchalik mayda bo'lsa, bir xilda emaslik shuncha kam bo'ladi. Lekin shuni ham hisobga olish kerakki, birlamchi tuzilish qovurmani presslashda ta'sir qiladi. Bu, ayniqsa, mag'iz yoki urug' maydalab olingan birinchi tur yanchilmada bilinadi. Juda maydalangan yanchilmada va yanchilmada ko'p miqdorda mayda zarrachalar mavjud bo'lsa, namlash va bug'lash jarayonida birinchi va ikkin-

chi turdagi ko'p agregatlar, shuningdek, ikkilamchi tuzilish ham hosil bo'lib qoladi; qancha yirik yanchilma bo'lsa, yanchilmani yiriklashuvi shuncha kam bo'ladi.

Birlamchi tuzilishning o'zgarishi faqatgina yanchilmaning darajasiga emas, balki urug'ning tabiatiga ham bog'liq. Jadal yiriklashish va ikkilamchi tuzilish hosil bo'lish kungaboqar yanchilmasiga xos, kamroq paxta chigiti yanchilmasi, yana ham kamroq darajada zig'irda sodir bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, yanchilma xossalari, uning moy va gel qismi murakkab xossalari majmuasidan iborat bo'ladi.

Yanchilma tarkibidagi umumiy moy va, ayniqsa, zarracha yuzasiga ajralib chiqqan moy miqdoriga qarab, yanchilmaning moy va gel qismlari xossalari ko'p yoki kam darajada namoyon bo'ladi. O'rta va kam moyli yanchilmalarning xossalari gel qismining ko'p ulushini tashkil qilgan oqsil moddalar xossalariga yaqin. Yuqori moyli yanchilma xossalari, undan tashqari, yuzadagi suyuq yupqa qatlamdagi va zarrachalar orasidagi moy xossalariga bog'liq bo'ladi. Yanchilmaning gel qismi bilan bog'liq xossalariga plastiklik, namlash va mexanik ishlov berishda yanchilma zarrachalarining bir-biri bilan birikish xossalari kiradi.

Yanchilmadagi umumiy moy miqdori va, ayniqsa, zarrachalar yuzasiga ajralib chiqqan moy miqdoriga bog'liq holda, zarrachalar yig'indisi bo'lgan yanchilmaning xossalari, sochiluvchan jismlar xossalaridan zarrachaning moydagi yuqori konsentratsiyali suspenziyasi xossalarigacha o'zgarishi mumkin.

Yanchilmaning qalin qatlamda bosilib zich bo'lib qolishi, gel qismi zarrachalarining bosim ostida bir-biri bilan birikish xususiyatiga, shuningdek, moy plyonkasi orqali o'zaro yopishib qolish xossalari bilan bog'liq bo'ladi.

Yanchilmaning namligi qancha ko'p va moyliligi yuqori bo'lsa, bu holat shuncha kuchli namoyon bo'ladi. Ustki qavat bosimi ta'sirida yanchilmaning zarrachalari bir-biri bilan shunday zich birikadiki, natijada zichlashgan bo'laklar hosil bo'ladi. Ayniqsa, birinchi tur yanchilmalari bu holatga moyil bo'ladi, chunki ikkinchi

tur yanchilmasining namligi kam, ikkilamchi tuzilishi qattiqroq va xona haroratida piastikligi kam bo'ladi.

Yanchilmaning bu xossasi ishlab chiqarishda yanchilma zaxirasi uchun bunkerlarni katta hajmda olishga to'sqinlik qiladi. Undan tashqari, yanchilma saqlanganda tez buziladi (moyning gidrolizlanishi ro'y beradi) va bir necha soatdan so'ng undagi moyning kislotasi soni sezilarli darajada ortib ketadi.

Qovurma xossalariga qo'yiladigan asosiy talablar va uning sifatiga ta'sir etuvchi omillar. Presslashga berilayotgan qovurma keraklixa elastik va egiluvchan tuzilishga ega bo'lishi kerak. Bu, bir tomondan, chiqayotgan kunjaraning birikkan holatda bo'lishini ta'minlasa, ikkinchi tomondan, presslashda yuqori bosim hosil qilinsa ham, yanchilmaning zeyerlardan chiqib ketmasligiga olib keladi. Bu sharoit kerakli moylilikdagi kunjara olish, ya'ni moy siqib olishning optimalligini ta'minlash kabi asosiy talablar bilan hamohang bo'lishi kerak.

Qovurmaning bu xossalariga yanchilmani optimal darajada yanchish, nam-issiqlik ishlovi berish tartibi qovurish qozonidan chiqayotgan va pressga tushayotgan tayyor qovurmaning namligi va haroratlari nisbati bilan erishiladi. Qovurmaning namligi presslash uchun zarur bo'lgan optimal namlikdan ortib ketishi, uning zeyerlardan chiqib ketishiga, yuqori moylilikka ega shaklsiz kunjara chiqishiga olib keladi. Qovurma namligining optimal namlikdan kamayib ketishi shaklsiz, sochiluvchan kunjara hosil bo'lishiga va kunjara moyliligining ortishiga sabab bo'ladi.

Qovurmani kelgusida qaysi usul bilan (bir marta va ikki marta presslash yoki estraksiyalashdan avval forpresslash) qayta ishlashga va urug'ning turi hamda sifatiga bog'liq holda unga aniq talablar qo'yiladi. Hamma tartiblar uchun umumiy talab – qovurmaning bir xilda bo'lishidir. Bu umumiy bir xillik, ya'ni bir xil o'lchamli, namlik, zarrachalarning plastikligi va hamma qatlamda ham zarracha xossalarining bir xildaligi deb tushuniladi. Qovurmaning bir xilda emasligi moy olish samarasini yomonlashtiradi, xossalari turlicha bo'lgan qovurma zarrachalari presslashda turlicha holatda bo'ladi.

Qovurmaning to'liq bir xilda bo'lishini (umumiy va lokal) —

di. Undan tashqari, qovurmaning bir xilda bo'lmasiligi mag'iz yoki urug'ni yanchishda bir xil yanchilma hosil bo'lmasiligidan bo'linadi. Bu holat, shuningdek, qovurish qozonlarida qovurmani bir tekisda namlash, qizdirish va quritishni qiyinlashtiradi. Qovurmaning bir xilda bo'lmasiligiga qovurish qozonlarida qovurmani aralashtirish mukammal emasligi, ya'ni uning alohida zarrachalari qovurish qozonida harakatlanish tezligi bir xilda bo'lmasiligi ham sabab bo'ladi. Qovurish qozonida qovurmaning alohida zarrachalari namligi, plastikligi, harorati, shuningdek, oqsil moddalarning denaturatsiyalanish darajasi turlicha bo'lishiga sabab — ularning qovurish qozonida bo'lish davomiyligi har xil ekanligidir.

Qovurish qozonidagi moyli materialning qalinligi katta (300 mm gacha) bo'lganligi sababli, pastki qatlamdagi namlik bug'langanda, bug' yanchilmaning butun qatlami orqali o'tishi hisobiga o'z bug'ida qovurilish ro'y beradi. Amalda yanchilmaning hamma qatlamlarida o'z bug'ida qovurilish sodir bo'ladi. Bu holat zarrachalar yuzasida ikkilamchi tuzilish (yupqa qobiq) hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi, quritish jarayonini sekinlashtiradi, namlash vaqtida hosil bo'lgan zarrachalar agregatlarining intensiv buzilishiga olib keladi. Bu qovurma tuzilishini yaxshilaydi, unga bir xillik beradi, shuning uchun qovurma tayyorlash texnologik jarayonida ijobiy omillardan hisoblangan o'z bug'ida qovurilish uchun doimo qovurish qozonida yanchilmaning optimal qatlamda bo'lishini ta'minlash lozim ekanligini bildiradi.

Qovurish qozonining qizdiruvchi yuzasida qovurmaning o'ta qizib ketishi natijasida qovurma zarrachalari yuzasida denaturatsiyalangan oqsilning yupqa qobig'i hosil bo'ladi. Qovurma bo'laklari yuzasida hosil bo'lgan qatirmoch (yupqa qobiq) xavflidir. Chunki ular namlikni ichkariga o'tkazmasligi sababli bo'lakning ichi qovurilmay qoladi va qatirmochni buzish juda qiyin bo'ladi. Shuning uchun qovurishning birinchi daqiqalaridanoq agregat holat hosil bo'lishidan ehtiyot bo'lish lozim. Bunda o'z bug'ida qovurilish holati katta rol o'ynaydi.

shamlashtirish ega. Bir xilda namlamaslik zartachalar orasiga va ichi-
ga namlikning bir xilda yetib borishini ta'minlamaydi, natijada bir
xil qovurma hosil bo'lmaydi.

Namlashda namlikni yaxshi sochib berish, yanchilmani har to-
monlama va to'xtovsiz aralashtirib turish zarur.

Ma'lumki, bunda yanchilma bo'kadi va uning plastikligi ortadi.
Ishlab chiqarish sharoitida yanchilmani namlash ochiq bug' va qo-
vurish qozonining qizdirish yuzasi orqali qizdirish bilan, shuning-
dek, faol aralashtirgan holda olib boriladi. Bu qovurish jarayonining
optimal o'tishini va yanchilmaning bir xilda bo'lishini ta'minlaydi.

Qovurishning boshida yanchilma qizdirilganda, oqsil mod-
dalarning yumshashi natijasida uning plastikligi ortadi, keyingi
qizdirish va quritishda esa oqsillarning denaturatsiyalanishi hisobi-
ga, yanchilmaning elastiklik xossalari yaxshilanadi. Yuqori harorat
qo'llanilgan holda oqsillarning denaturatsiyalanishi jadal boradi.
Qovurmaning plastikligi kamayib ketadi va kuygan qovurma ho-
sil bo'ladi. Odatda, bunday qovurma har xil tuzilishga ega bo'lib,
presslash jarayoniga salbiy ta'sir etadi. Optimal sharoitda tayyor-
langan qovurma presslashda kerak bo'lgan plastiklikka va yetarli
elastiklikka ega bo'ladi, shunda bosim ta'sirida qovurma pressning
zeyerlaridan chiqib ketmaydi.

7-§. Qovurma tayyorlash texnologiyasi va texnikasi

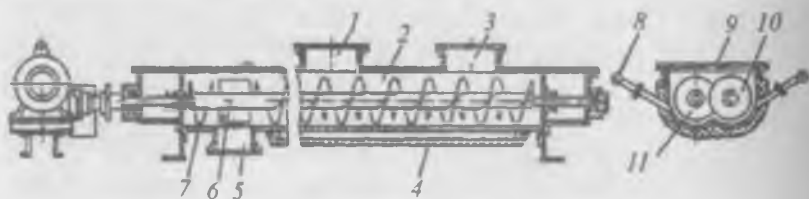
Zamonaviy yog'-moy korxonalarida qovurma tayyorlash jara-
yonining asosiy operatsiyalari quyidagilardan iborat:

a) yanchilmaning ferment tizimlari (lipaza, fosfolipaza)ni inak-
tivatsiyalash;

b) inaktivatorda namlangan yanchilmaga issiqlik ishlovi berish
va turli moyli xomashyolar qayta ishlanganda tayyor qovurmaga
xos namlik va haroratga yetkazish.

Kungaboqar yanchilmasi ferment tizimini inaktivatsiyalash arafida yoki qo'sh shnekli inaktivatorlarda qisqa vaqtda, 14–16 s, yanchilmani ochiq bug' bilan 80–85°C haroratgacha qizdirib va 8–9% gacha namlash yo'li bilan olib boriladi. Inaktivatsiya kungaboqar urug'i bo'yicha unumdorligi 100, 200, 400 va 600 t/kun bo'lgan shnekli inaktivatorlarda amalga oshiriladi. Inaktivator forpress agregatlarining taqsimlovchi shneklari ustiga o'rnatiladi va unumdorligiga qarab FP (100 t/kun) rusumidagi forpress agregatiga yoki ikki-olti (200, 400, 600 t/kun) agregatlardan tashkil topgan guruhlariga xizmat ko'rsatadi.

Qo'sh shnekli inaktivator (4.1-rasm) qo'shaloq po'lat novlar (2)ning ichida joylashgan, o'nga va chapga aylanuvchi o'ramlari bo'lgan ikkita shnekli valdan (10 va 11) tashkil torgan. Har bir shnek o'ramlari boshqa shnek o'ramlari oralig'idagi bo'shliqqa biroz kirib turadi. Yanchilmani ochiq bug' bilan qizdirish va namlash ikki qator forsunkalar (8) yordamida amalga oshiriladi. Bug' ikkita kollektordan beriladi.



4.1-rasm. Shneklar guruhidan tashkil topgan inaktivator.

Inaktivator novi tepadan qopqoq (9) bilan berkitilgan, unda inaktivatorga yanchilmani quritish uchun naycha (3) va aspiratsiya uchun naycha (1) bor. Novning pastki qismida ishlov berilgan yanchilmani chiqishi uchun naycha (5) joylashgan. Uskunani yopiq bug' bilan qizdirish bug' quvuri (4) yordamida amalga oshiriladi. Bu quvur novning pastki qismining tashqi yuzasida joylashgan. Shnekli vallarning oxirgi qismida tushiruvchi kurakchalar (6) o'rnatilgan. Valning dum qismida teskari aylanuvchi o'ramlar

bo'lib, u uskunaning shu qismida yanchilma tiqilib qolishiga yo'l qo'ymaydi. Shnekli vailar unumdorlikka qarab daqiqasiga 45, 46, 61 va 62 marta aylanadi. Inaktivatoridan chiqayotgan yanchilmaning harorati 80–85°C atrofida bo'ladi.

Paxta chigiti yanchilmasiga nam-issiqlik ishlovi bug'lovchi-namlovchi shneklarda beriladi. Bu vazifani oddiy bug' va suv bilan ta'minlangan transport shnegida ham bajarsa bo'ladi. Suv va bug'ni alohida yoki maxsus qurilma yordamida aralash holda berish mumkin. Bug'lovchi-namlovchi shnek uzunligi, odatda, 3 metrdan kam bo'lmaydi, diametrini esa unumdorlikka bog'liq holda o'zgartirish mumkin.

Hozirgi vaqtda yanchilmaga nam-issiqlik bilan ishlov berish qovurish qozonlarida amalga oshiriladi. Konstruktiv tuzilishiga ko'ra, qozonlar uch turli bo'ladi: qasqonli, shnekli va barabanli.

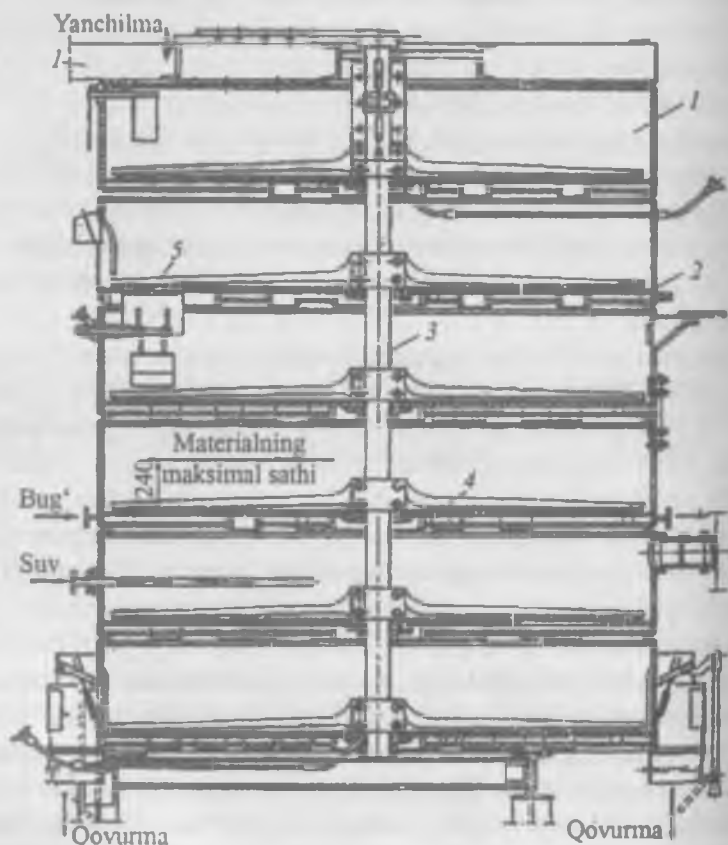
Qasqonli qozonlar. Moy ishlab chiqarish korxonalarida yanchilmani presslashdan avval unga nam-issiqlik bilan ishlov berish uchun kolonna turidagi qasqonli qovurish qozonlari keng qo'llaniladi.

Qasqonli qovurish qozonlari turli shnekli presslar bilan birgalikda qo'llaniladi. Faqat birgina holda bu qovurish qozonlari, ya'ni moyli materialning namligi va harorati bo'yicha ekstraksiyaga tayyorlash uchun konditsiyalashda mustaqil uskuna sifatida ishlaydi. Mashinasozlik zavodlari qasqonlar soni ikkidan yettigacha bo'lgan qasqonli qozonlar ishlab chiqaradi. Ikkita press bilan birgalikda forpress agregatlari nomini olgan olti qasqonli qozonlar keng qo'llaniladi. Hamma qovurish qozonlarining tuzilishi va ishlash prinsipi bir xil. Ular faqat qasqonlari soni, unumdorligi, konstruksiyadagi ba'zi bir detalari bilan farq qiladi. Qovurish qozoni qasqonlaridan suv bug'lari-ning yaxshiroq chiqishi uchun aspiratsiya tizimi o'rnatilgan.

Olti qasqonli FP va J-68 qovurish qozonlarining tuzilishi hamda ishlashi bir xil. Ular SKET (Germaniya) firmasida ishlab chiqarilgan ikkita forpress FP va Rossiyada ishlab chiqarilgan ikkita MP forpresslariga xizmat ko'rsatishga mo'ljallangan.

Olti qasqonli qovurish qozoni (4.2-rasm) umumiy qizdirish yuzasi 22,4 m², balandligi 430 mm, diametri 2200 mm bo'lgan oltita

qasqon (1)dan iborat. Qasqonlar tag qismidagi bug' ko'yligidan (2) berilayotgan yopiq bug' bilan qizdiriladi. Hamma qasqonlardan vertikal val (3) o'tgan bo'lib, unga har bir qasqonda daqiqasiga 21–23 aylanishga ega bo'lgan ikki kurakli aralastirgichlar (4) mahkamlangan. Qovurmani bir qasqondan ikkinchisiga o'tkazish uchun ularning tagida kvadrat shaklidagi teshiklar (5) bor, ular sektor turidagi avtomatik o'tkazuvchi klapanlar yoki linka klapanlari bilan berkitilgan.



4.2-rasm. FP-75 forpress rusumli agregatining
olti qasqonli qovurish qozoni.

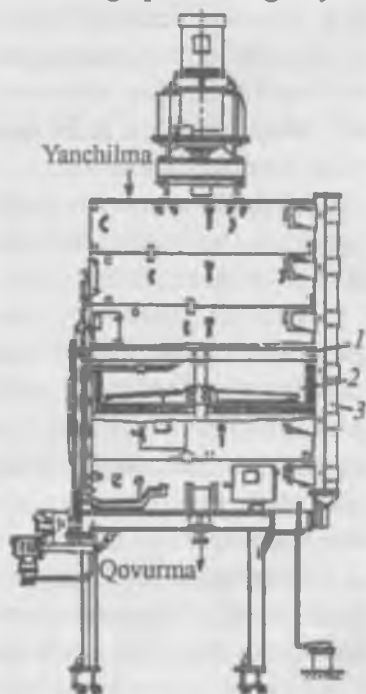
Tayyor qovurmani forpresslarga berish qovurish qozonining pastki qasqoni yon devoridagi ikki yon teshiklari orqali amalga oshiriladi. Bu teshiklar qo'l bilan boshqariluvchi shiberlar yordamida berkitiladi.

Qovurish qozonlari termometr, monometr, xavfsizlik klapanlari, reduksion klapan, kondensat chiqaruvchi bilan ta'minlangan.

J-62A rusumli qovurish qozoni J-6 rusumli qovurish qozonidan keyingi model bo'lib, ikkita MP-63 forpresslari bilan birgalikda MPJ-63 agregati ko'rinishida ishlab chiqariladi. J-62A qovurish qozonining tuzilishi va ishlashi J-6 qovurish qozoni bilan deyarli bir xil. Qasqonlar balandligi katta (528 mm), uzatish konstruksiyasida va aspiratsiya tizimida farqi bor. Qovurish qozonining umumiy qizdirish yuzasi 22 m^2 . Unumdorligi paxta chigiti yoki kungaboqarga hisoblaganda kuniga 140 tonna.

J-68 rusumli olti qasqonli qovurish qozoni (4.3-rasm). Qovurish qozonlarining zamonaviy modeli bo'lib, ikkita MP-68 forpresslar bilan birgalikda MPJ-68 agregati ko'rinishida ishlab chiqariladi. J-68 qovurish qozonining J-6 va J-62A dan farqi qasqonlarni (2) qizdirish qasqon ostidagi hamda yon devordagi bug' ko'ylaklari orqali bajariladi. Qizdirish yuzasining umumiy maydoni $33,5 \text{ m}^2$. Qolgan tuzilishi va ishlashi oldingi ikki modelniki bilan deyarli bir xil. Aralashtirgich vali daqiqasiga 32 marta aylanadi. Qasqonlar diametri 2100 mm va balandligi 435 mm.

J-230/6 rusumli olti qasqonli qovurish qozoni SKET (Germani-



4.3-rasm. J-68 rusumli olti qasqonli qovurish qozoni.

ya) mashinasozlik zavodida ishlab chiqariladi. U bitta qovurish qozoni va bitta YTP-20 pressidan iborat agregat bo'lib, qisman hamda tugal presslash uchun qo'llaniladi. Qovurish qozoni diametri 2200 mm va balandligi 490 mm, qasqon osti hamda yon devori orqali isitiluvchi oltita qasqondan iborat. Qizdirish yuzasining umumiy maydoni 38,9 m² ga teng va ventilatsiya tizimiga ega.

Yuqorida keltirilgan qovurish qozonlaridan farqi – qovurmani pressga berish uchun pastki qasqonning tag qismida bitta teshik borligidir. Aralashtirgich daqiqasiga 26 marta aylanadi. Unumdorligi kungaboqar urug'iga yoki paxta chigitiga hisoblaganda kuniga 130 tonna.

Shnekli qovurish qozonlari. Bu qovurish qozonlarining tuzilishi sodda, xizmat qilishi ishonchli va qulay, lekin qovurma tayyorlash texnologiyasining ayrim talablariga javob bermaydi. Shnekli qovurish qozonlarida yanchilma qalinligi katta emas, u doimo aralashtirib turilgan holda bo'ladi, undan intensiv ravishda namlik bug'lanib turadi, ya'ni bu qovurish qozonlarida o'z bug'ida qovurilish amalga oshmaydi.

Barabanli qovurish qozonlari texnologik talablarni ko'proq qondiradi va qovurma tayyorlashda o'z bug'ida qovurilish samardorligidan qisman foydalanish imkoniyatini beradi.

Barabanli qovurish qozoni MP-21 shnek-press agregati tarkibiga kiradi va ichki diametri 920 mm, bug' ko'ylakli, qizdirish yuzasining maydoni 10,25 m² ega bo'lgan silindrdan tashkil topgan. Qovurish qozonining ichida daqiqasiga 32 marta aylanuvchi kuraksimon aralashtirgich mavjud. Qovurish qozonining yuqori qismida ta'minlovchi-namlovchi shnek bilan qabul qiluvchi naycha joylashgan.

Pressning qovurish qozonida yopiq bug' bilan qizdirib qovurma tayyorlanadi. Ta'minlovchi shnek orqali, kerak bo'lganda, qovurish qozonining ichiga suv yoki ochiq bug' berish imkoniyati bor.

Qovurish qozonining tagida qizdiradigan yig'gich bo'lib, u qovurmani pressga berishdan avval yopiq bug' bilan quritish uchun xizmat qiladi. Unda qovurmani suv yoki ochiq bug' bilan namlash

... qilasa bor. Yig'ichning diametri 261 mm, qadri 100 mm, sining maydoni 4 m² ga teng bo'lgan bug' ko'ylagi bilan jihozlangan. Yig'ichning ichida daqiqasiga 84,4 marta aylanuvchi aralashtirgich bo'lib, u qovurmaning baraban asosi bo'ylab harakatlalishi va aralashishini ta'minlaydi.

Amalda moyli material vaqtning ko'p qismida muallaq holatda bo'ladi, bu zarrachalarning havo bilan aloqa vaqtini oshiradi va qovurmaning o'z bug'ida qovurilishini qiyinlashtiradi.

Barabanli qovurish qozonlarini paxta chigitida qo'llab ko'pgina tajribalar o'tkazilgan. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, ushbu qovurish qozonlarida ishlov berish sharoiti kerakli sifatdagi qovurma olish imkonini bermaydi.

8-§. Presslab moy olish

Moyli xomashyolardan presslab moy olish qadimdan qo'llanilgan. Dastlab moy olish uchun tosh va tosh idishlardan foydalanilgan. Keyinchalik richagli, vintli, XVI asrda esa ponali presslar ishlatila boshlangan. Gidravlik presslarning ixtiro qilinishi 1795-yilga to'g'ri keladi, ularning amaliyotda ishlatilishi 1818–1824-yillarda boshlandi va XX asrning 30-yillarigacha yetib keldi.

Uzoq vaqtlar davomida (yuz yildan ortiq) ishlab chiqarishda qo'llanib kelingan gidravlik presslarning ko'pgina kamchiliklari bor edi: presslash jarayonining davriyligi, og'ir qo'l mehnatining zarurligi, ko'p sonli qimmatbaho yordamchi mashina va uskunalarining zarurligi, qimmatbaho press matoning ko'p sarf bo'lishi, bular, o'z navbatida, tayyor mahsulotning tannarxini oshirardi. Gidravlik presslarda moy olishning asosiy kamchiligi shunda ediki, ularda moylarni oxirigacha olib bo'lmas va natijada pressdan chiqqan kunjaraning moyliligi 7–8% dan kam bo'lmas edi. Bu ishlab chiqarishda moy yo'qotishni oshirib yuborardi.

O'simlik moylarini presslash usuli bilan ishlab chiqarishni zamonaviy uskunalar bilan jihozlash shnekli presslar bilan bog'liq

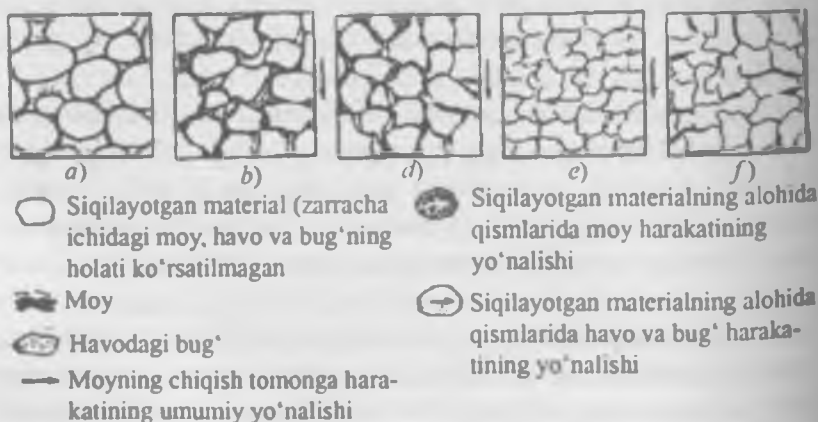
bo'lib, bu ishlab chiqarishdagi jarayonlarni uzluksiz davom ettirishga olib keladi. Bu esa har xil materiallarni tashish, aralashtirish, siqish, donadorlash va shu kabi ko'p qirrali texnologik operatsiyalarni olib borish imkonini beradi.

Yog'-moy sanoatida moylarni moyli xomashyodan siqib olish uchun hozirgi vaqtda shnekli presslarning har xil konstruksiyalari ishlatilmoqda. Dastlab ular faqat presslash zavodlariga o'rnatilardi, keyinchalik esa keng rivojlangan ekstraksiyaning kirib kelishi bilan moylarni shnekli presslarda ekstraksiyadan oldin olish o'simlik moylarini ishlab chiqarishda asosiy texnologik jarayondan biriga aylandi.

Qovurma to'kiluvchan va g'ovak bo'ladi. Uning har tarafdan kuchli bosim bilan siqilishi natijasida ikkita bir-biri bilan bog'liq jarayonlar kuzatiladi:

- 1) suyuq qismi – moy ajraladi;
- 2) qattiq zarrachalar bir-biriga jipslashib briket – kunjara hosil bo'ladi.

4.4-rasmda moylarni siqib olishning soddalashtirilgan sxemasi ko'rsatilgan.



4.4-rasm. Materialni har tomonlama siqib moy olish jarayonining soddalashtirilgan sxemasi.

Moylarning gel qismdan ajralishini quyidagicha tasvirlash mumkin. Qovurma zarrachalarining ustki va ichki qismida ko'p miqdorda moy joylashgan bo'lib, zarrachalar bir-biridan havo bo'shliqlari bilan ajralgan bo'ladi (4.4- a rasm). Dastlab, qovurmaning har tomonidan siqilishi natijasida, zarrachalarning deformatsiyasi va ularning ma'lum qismlari bir-biri bilan birikishi sodir bo'lsa-da, asosan, havo siqib chiqariladi va zarrachalar qatlami orasidagi oraliq kamayadi. Zarrachalarning yuza qismida joylashgan oraliq joylar moy bilan to'ldi. Shu vaqtda qisqarayotgan zarrachalar oraliqdan moyni siqib chiqarish boshlanadi (4.4- b rasm). Moyning asosiy miqdori zarrachalarning bir-biri bilan qo'shilishi va deformatsiyalanishi – zichlashishi natijasida siqib olinadi. Zarrachalarning ichki yuza qismlari yaqinlashishi natijasida ularning ichki yuza qismidan moy ajralishi boshlanadi. Zarrachalarning ichki va tashqi yuza qismlari yaqinlashib, oraliqdagi bo'sh joylar moy bilan to'ldi (4.4- d rasm).

Oldin ko'rsatilganidek, zarrachalarning yuza qismidagi monomolekular moy qatlami eng ko'p bog'lanish energiyasiga ega bo'ladi.

Yuzadan masofaning uzoqlashishi bilan bog'lanish energiyasi kamayadi, shuning uchun siqib chiqarilayotgan moy oqimi o'rtasidagi tezlik katta bo'ladi, yuzaga yaqin qatlamlar qo'zgalmas bo'ladi. Binobarin, bu bosqichda zarrachalar orasidagi masofa qisqarib, ularning birikishi amalga oshadi.

Zarrachalar orasidagi kanallarning ko'ndalang kesimi birdan kichrayishi natijasida yuzalar bir-biriga yaqinlashib, monomolekular moy qatlami hosil bo'lishi natijasida moyning siqib chiqarilishi to'xtaydi. Chunki adsorbsiyalangan moy plyonkasi siqilmaydi. Amaliyotda moy qoldig'i monomolekular qatlamlar ushlab turgan moyga nisbatan ko'p bo'ladi, chunki moy plyonkasi uziladi va bo'laklar orasidagi kontakt buziladi. Bundan tashqari, zarrachalarning birikish jarayoni tugashi natijasida moyning kapsullanishi sodir bo'ladi.

Qovurma zarrachalarining birikib kunjara briketi hosil bo'lishi quyidagicha bo'ladi: presslashning boshlang'ich davrida zarra-

chalarning bir-biriga yaqinlashishi ular orasidagi bo'sh joylarning qisqarishi amalga oshadi (4.4- b rasm), keyin zarrachalar to'qnashib, bir-birini ezadi (4.4- d rasm).

Bu zarrachalarning deformatsiyalanishiga va moy plyonkasi uzilgan joyda bir-biriga birikishga olib keladi. Qovurma sochiluvchan emas balki butun bir plastik jismga aylanish davri boshlanadi. Bosim oshishi bilan zarrachalarning birikishi gelli g'ovak jism – kunjara briketini hosil qiladi. Lekin kunjarada zarrachalar va zarrachalar guruhlari orasida kanalchalar qoladi (4.4- e rasm).

Bosim olingandan keyin deformatsiya ta'sirida kichik oraliqlar yoki katta yorilishlar hosil bo'ladi. Shuning uchun ham hali pressdan oqib ulgurmagan moylarni qaytadan shimib olish sodir bo'ladi (4.4- f rasm). Shunday qilib, kunjaradagi qoldiq moy – bu ayrim joylardagi kapsullangan, zarrachalarning tashqi yuzalari bilan birikkan, yoriqlarning ichki yuzalari bilan bog'langan hamda qovurish va maydalash davrida buzilmagan hujayralarda qolgan moylardir.

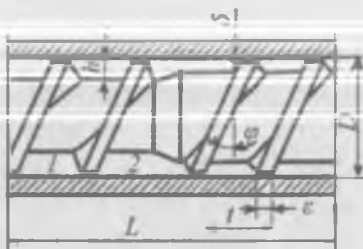
Moyni siqib olish jarayonining fizik ma'nosi gidravlik presslarda presslash shartlariga javob beradi va shnekli presslarni ishlatishda ham saqlanib qoladi. Shnekli presslardagi jarayonning o'ziga xosligi quyida ko'rsatiladi.

9-§. Shnekli presslarning tuzilishi va ishlashi

Hamma shnekli presslar bir xil turdagi ishchi organlarga, umumiy tuzilishi sxemasiga va ishlash prinsipiga egadir. Shnekli pressning asosiy ishchi organlari – shnekli val va zeyerli silindridir. Presslash jarayonining mahsulotlari presslangan moy va kunjara hisoblanadi.

Yordamchi organlarga pressning ta'minlovchi qurilmasi, bosimni va kunjara qalinligini rostlagichi, reduktor bilan harakatlantiruvchi mexanizm kiradi. Pressning hamma ko'rsatilgan asosiy va yordamchi organlari cho'yanli staninada yig'iladi.

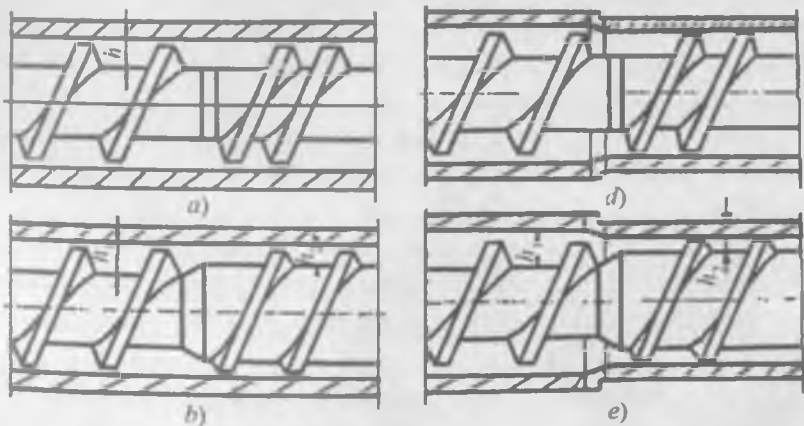
2) silindrik zeyerli (2)ning (4.5-rasm) yuzasi bilan shnekli val (1)ning oralig'i vintli kanal ko'rinishida erkin bo'shliqni hosil qiladi, uning geometrik xususiyati materialni qayta ishlash jarayoniga, bosimga, siqishga ta'sir qiladi. Vintli kanal: diametr D , o'ram qadami t , kanal chuqurligi h , o'ram qirrasining kengligi ϵ , o'ram zehi bilan silindr yuzasi orasidagi masofa δ , o'ram profili, vintli liniyaning ko'tarilish burchagi ϕ , shnekli val uzunligi L_1 , silindrning ichki yuzasi, oralik halqadan iborat.



4.5-rasm. O'ramli kanalning geometriyasi.

Presslash traktining konstruktiv tuzilishiga ko'ra shnekli presslar to'rt turga bo'linadi (4.6-rasm):

- 1) silindrik zeyer va pog'onasiz valli (4.6- a rasm);
- 2) silindrik zeyer va pog'onali valli (4.6- b rasm);
- 3) pog'onali zeyerli va pog'onasiz valli (4.6- d rasm);
- 4) pog'onali zeyerli va pog'onali valli (4.6- e rasm).



4.6-rasm. Presslash traktining konstruktiv jihatlariga qarab shnekli presslarning turlari.

Presslash traktining asosiy geometrik xarakteristikasi, kanal chuqurligi h va o'ram qadami t hisoblanadi.

Birinchi turdagi shnekli presslarda vintli kanalning chuqurligi doimiy bo'lib, o'ramlar qadami o'zgaruvchan va doimiy qilib tayyorlanadi.

Qadami o'zgaruvchan presslarda erkin hajm qadamlarning qisqarishi hisobiga o'zgaradi va qo'shni o'ramlar orasidagi hajm kamayadi. Qovurma berk joyda harakatlanadi va kuch bilan keyingi o'ramning yanada kichikroq joyiga itariladi.

Bu turdagi qadami doimiy bo'lgan presslarda erkin hajm press uzunligi bo'yicha o'zgarmaydi, materialning siqilishi uning pressdan chiqayotganda qarshilikka uchrashi hisobiga amalga oshadi.

Bunday presslar kuchli bosim bera olmaydi va moy olish uchun keng tarqalgan emas.

Uzlukli va kamayuvchi chuqurlikli presslar istiqbolli hisoblanadi, ularga 2-, 3-, 4-turdagi presslar kiradi. Qabul qilish hududida kanalning chuqurligining katta bo'lishi ko'p miqdordagi materialni qamrab olishga imkon beradi. Siqilayotgan moyning drenaj yo'lini qisqartirish maqsadida keyinchalik chuqurlikni kichraytirish kerak.

Yog'-moy sanoatida pog'onali vali, chuqurligi va qadami kamayuvchi presslar keng tarqalgan (2-, 3-, 4-turlar). Bunday hollarda erkin hajmning kamayishi pog'onali val chuqurligi va qadamining kamayishi hisobiga boradi.

Uchinchi va to'rtinchi turdagi presslarda pog'onali zeyerning diametri harakat yo'nalishiga qarab biroz ko'payishi va kamayishi mumkin.

Zeyerli silindrning birinchi pog'onasi diametrining katta bo'lishi unumdorlikni oshiradi, konusdan oldingi pog'onaning diametri kattalashishi esa moy oqimi uchun drenaj yuzaning oshishiga olib keladi.

Shnek o'ramining optimal balandligi, ya'ni oraliq masofaning kattaligi δ mashinaning me'yorda ishlashini ta'minlaydi. Oraliq masofa katta bo'lganda, materialning orqaga oqimi oshadi, juda kichkina bo'lsa, bu materialning ma'lum qismi qizib ketishiga olib

keladi. Shnek presslarda optimal oraliq masofa 1,25–1,5 mm hisoblanadi.

O'ramlar orqa qirralari bilan presslanayotgan materialni oldinga itarib, presslashning asosiy ishini bajaradi. Bunda o'ram katta ishqalanish kuchidan ustun kelishi kerak. Presslanayotgan material berk joyda harakatlanayotganda bosim ta'sirida zeyerli silindr, o'ramlar va shnekli valning yuzasiga nisbatan siqiladi.

Valning pog'onaliligi shnekli val o'zagining diametri hamda o'tish halqalarning o'lchamini o'zgartirish bilan hosil qilinadi.

4.7-rasmda shnek (1) val yig'ilganda o'ramlar orasida uzilishlar hosil qiluvchi oraliq halqa (2) ko'rsatilgan.



4.7-rasm. FP pressining vali.

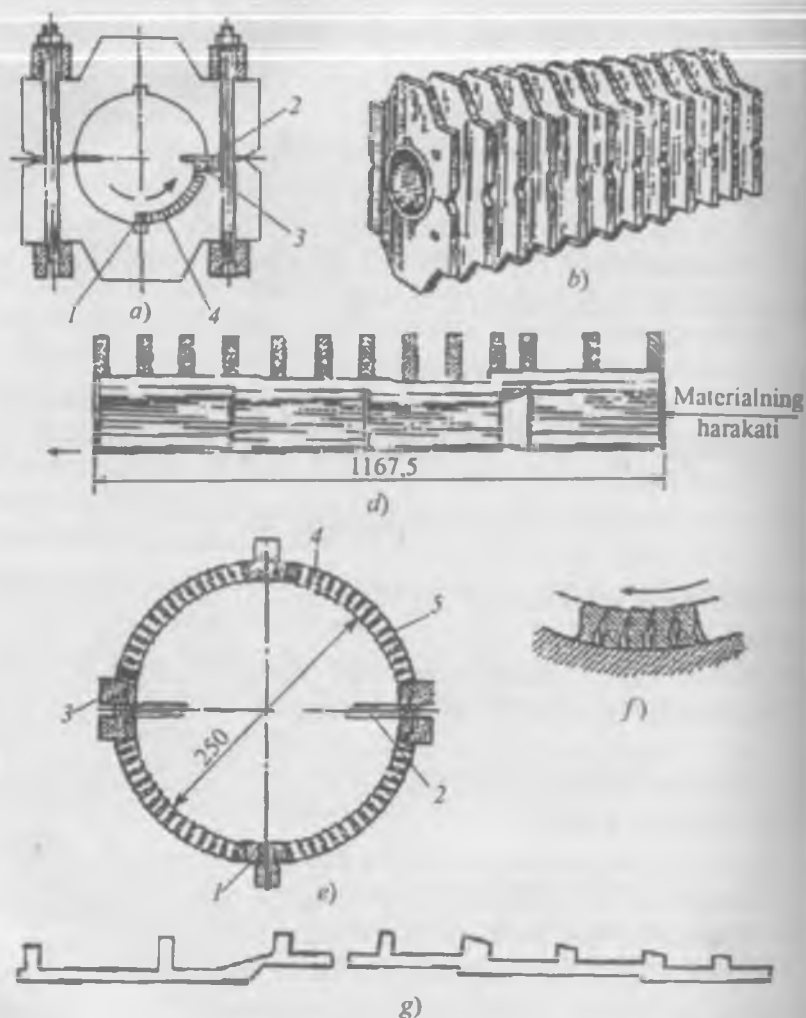
Alohida plastinkalardan yig'ilgan zeyerli silindr shnekli val joylashadigan va moy siqib olinadigan joy hisoblanadi. Zeyerli silindrning ichki yuzasida moy oqishi uchun oraliqlar bor. Zeyerli plastinkalar orasiga kalibrli plastinkalar qo'yilib, oraliqlar hosil qilinadi. Zeyerli plastinkalar orasidagi oraliqning o'lchami shunday bo'lishi kerakki, u moyni o'tkazib, qovurma zarrachalarini o'tkazmasligi kerak.

Oraliqning o'lchami silindrik va pog'onali zeyerlarda, material yo'nalishi bo'yicha, seksiyadan seksiyaga o'tganda qisqarib boradi. Bu materialning tabiatiga va pressning turiga bog'liq.

Zeyerli silindr vertikal yoki gorizontal holda bo'laklarga ajraladigan bo'lishi mumkin. Zeyerli plastinkalar (4) zeyerli silindr karkasi (5)ga pona-tirgak (1) va tortib turuvchi (3) ponalar orasiga joylashtiriladi (4.8-rasm).

Plastinkalar shunday yig'iladiki zeyerli silindrning ichki yuzasi g'adir-budir bo'ladi (4.8- f rasm). Yuzaning g'adir-budir bo'li-

shi presslanayotgan materialning ishqalanishini oshiradi, bu navbatida, materialning aylanib ketishiga to'sqinlik qiladi.



4.8-rasm. FP pressining shnekli vali:

a – yig'ilgan zeyerning kesimi; *b* – umumiy ko'rinishi; *d* – zeyerning uzunasiga kesimi; *e* – zeyerning birinchi bosqichi ko'ndalang kesimi; *f* – zeyerli silindrlarning g'adir-budirligi; *g* – figurali pichoqlar.

Zeyerda joylashgan material aylanmasligi kerak, aks holda, materialni val o'qi bo'ylab siljishi sodir bo'lmaydi va moy siqib olish amalga oshmaydi. Zeyerli silindrning ichiga gorizontal plastinka pichoqlar o'rnatilgan (4.8- e va g rasmlar). Pichoqlarning bo'rtib chiqqan joylari silindr ichiga yo'nalgan bo'lib, materialning ichiga chuqur botib turadi va materialning shnekli val bilan birga aylanishiga yo'l qo'ymaydi.

10-§. Press unumdorligi va moyning chiqishiga ta'sir etuvchi omillar

Presslash haqida umumiy tushunchalar. Presslashga tayyorlangan qovurma ta'minlovchi qurilma orqali valning birinchi – qabul qiluvchi val hududining bo'sh hajmini to'ldiradi.

Zeyerli silindr bilan uning orasida aylanuvchi shnekli val orasida bo'sh joy – vintovoy kanal qoladi, u orqali shnekli valning qabul qiluvchi o'rami yordamida qamrab olingan presslanayotgan material harakatlanadi. Shnekli pressning asosiy ishlash prinsipi – qovurma zeyerda harakatlanayotganda siqishdir. Bu esa shnek o'ramlari va presslovchi traktning bo'sh hajmini asta-sekin qisqarib borishi hisobiga amalga oshadi. Pressga tushayotgan qovurma zarrachalari orasida bo'sh joy ko'p bo'ladi. Zarrachalarning yuza qismida va ularning ichida 20–60% gacha moy bo'ladi. Shu bois qovurmaning tashqi yuzasini kamaytirish va bosim hosil qilish uchun shnekli valning butun uzunligi bo'yicha vintli kanalning bo'sh hajmi kamayib boradi.

Shnekli val uzunasi bo'yicha kanal hajmining kamayishi natijasida bosim hosil bo'ladi, ya'ni presslanayotgan material shnek o'rami yordamida katta bo'sh hajmdan kichik bo'sh hajmga o'tadi. Bosimni oshirish uchun materialning pressdan chiqayotgan joyiga sozlovchi qurilma o'rnatiladi. Birinchi o'ramda material ichida ko'p g'ovak joylar bo'ladi va oqsil moddalarning jipslashishi yuz bermaydi. Birinchi o'ramning oxirida zarrachalar yuzasining ya-

qinlashishi, ikkinchi va keyingi o'ramlarda ham erkin hajmning kamayishi natijasida materialning jipslashishi sodir bo'lib, faqat moy bilan to'la bo'lgan g'ovaklar qoladi.

Ikkinchi va keyingi o'ramlarda oshib borayotgan bosimning ta'sirida moy jadal siqib olinishi sodir bo'ladi. Masalan, FP forpressida erkin hajmning kamayishi, siqilish va moyning chiqishi beshinchi o'ramgacha davom etadi. Materialning zarrachalari zichlashadi, ularning deformatsiyasi ortadi, bu moy va gel zarrachalarining kontakt yuzasi ortishi va buzilishi bilan kuzatiladi.

Bu holatlar bir vaqtning o'zida zarrachalarning maydalanishi moy va gel qismi orasida yangi bog'lanish hosil bo'lishi, zarrachalarning bir-biriga birikishi bilan kuzatiladi.

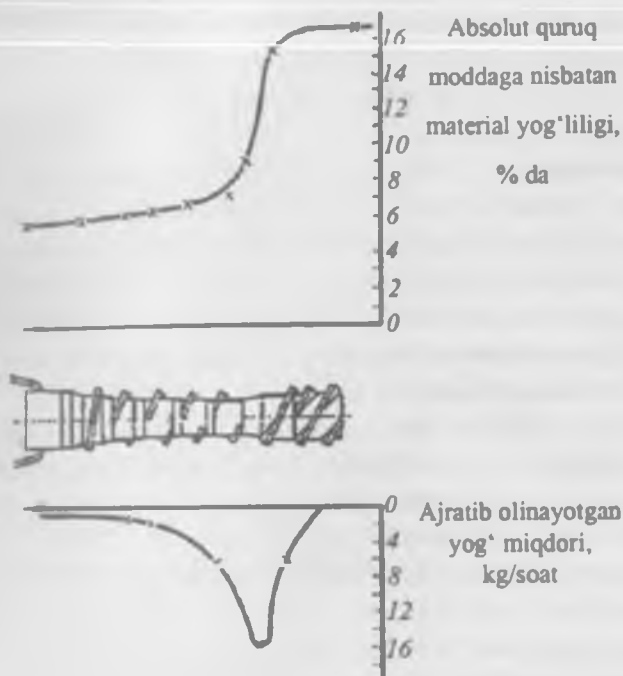
Lekin FP pressining beshinchi o'ramigacha presslanayotgan material sochiluvchan tuzilishda bo'ladi. Bunga sabab, materialning ichki ishqalanishi tashqi ishqalanishdan, ya'ni materialning presslayotgan trakt yuzasi bilan ishqalanishidan kichikligidir.

Tadqiqotlar (G. V. Zarembo) shuni ko'rsatadiki (4.9-rasm), moyning asosiy qismi (98% gacha) pressning birinchi yarmida siqib olinadi, buni val uzunligi bo'yicha kunjaraning moyliligi o'zgarishi tasdiqlaydi. Eng ko'p moy miqdori birinchi va ikkinchi pog'onalar hududida siqib olinadi.

Presslanayotgan material qatlamlarining moyliligi kanal chuqurligi bo'yicha bir xil bo'lmaydi. Masalan, FP pressining ichki qatlamidagi valga yaqin joydan olingan paxta kunjarasining moyliligi tashqi qatlamdagi zeyerli silindrga yaqin joylashgan kunjaraning moyliligidan 1,83–4,1% ko'p bo'ladi.

Presslanayotgan material qatlamlari orasidagi moylilikning farqi pressdan chiqishga tomon kamayib boradi. Amaliyotda aksincha bog'lanish ham kuzatiladi, ya'ni tashqi qatlamning moyliligi ichki qatlamnikiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Bu holatni tushuntiradigan qator gipotezalar mavjud. Presslash davomida val yuzasidagi kunjaradagi namlik zeyer silindr yaqinidagi kunjaradagi namlikka nisbatan tezroq bug'lanadi va zarrachalar orasidan moyni siqib chiqaradi. Bu omilning kattaligi pressdan chiqishiga qarab o'sib boradi,

natijada moyning taqsimlanish xarakteri qarama-qarshi tomonga o'zgaradi.



4.9-rasm. Kungaboqar forpress kunjarasidan olingan qovurmani qayta ishlashda YP pressi shnekli valining uzunligi bo'ylab material yog'liligi va siqib olinayotgan yog' miqdorining o'zgarishi.

Bu holatni yana materialning turli qatlamlaridagi kuchlanishning turlicha bo'lishi bilan yoki presslanayotgan materialning qalinligi, ya'ni filtrlash yo'lining uzunligiga ham bog'lash mumkin.

Materialning pressdagi harakati murakkab holatda bo'ladi. Nazariy jihatdan material harakatining ikkita varianti bo'lishi mumkin: aylanma va aylanma-ilgarilanma (gaykaning aylanayotgan shpindel bo'ylab harakatlanishiga o'xshash). Materialning zeyerli silindr yuzasiga ishqalanishiga nisbatan material bilan o'ramlar va

zarrachalar orasidagi ishqalanish ko'p bo'lsa, aylanma harakat so-
dir bo'ladi.

Shuning uchun material zarrachalari orasidagi, material bilan
val o'ramlari orasidagi ishqalanishni kamaytirib, materialning
zeyerli silindrga ishqalanishini ko'paytirish zarur. Zeyer yuzasini
g'adir-budir qilish, pichoqlar o'rnatish materialning aylanishini ka-
maytiradi.

Bosimni ta'siri. Siqish jarayonining harakatlantiruvchi kuchi
pressdagi bosimning ortib borishi hisoblanadi. Siqilish darajasi bo-
simning oshib borish xarakteri, maksimal qiymati va materialning
bosim ostida bo'lish davomiyligiga bog'liq. Oshib borayotgan bo-
sim, o'z navbatida, tayyor qovurma xususiyatlariga bog'liq. Moyni
to'liq siqib olish uchun qovurma qayishqoq va plastiklik xossalari-
ga ega bo'lishi kerak.

Qovurma plastikligi uni qovurish tartibiga bog'liq. Tayyorlan-
gan qovurmaning namligi va harorati optimal darajadan chetga
chiqsa, presslash jarayoni buziladi. Quruq qovurmaning plastikli-
gi past bo'ladi va siqilganda chiqayotgan kunjara yuqori moyli un
yoki oqshoq holida bo'ladi. Dastlab elektrodvigatelga tushayotgan
yuklama oshadi, rakushka shakli hosil bo'lishi keskin kamayadi.

Yuqori namlikka ega bo'lgan qovurma plastikligi yuqori bo'ladi.
Bunday qovurmadan kunjara rakushkasi ko'rinishidagi shakl hosil
qilib bo'lmaydi. Qovurmaning ma'lum bir qismi zeyer tirqishlari-
dan moy bilan o'tib ketadi, natijada moy chiqishi amalda to'xtaydi.
Elektrodvigatel yuklamasi pasayadi.

Press uzatmasining yuklamasi pasayishi va ko'tarilishi press-
lash bosimining o'zgarishiga olib keladi. Plastikligi past bo'lgan
qovurmani presslashda bosimning oshishi uning siqilish va zichla-
shishga qarshiligini oshirib yuboradi. Yuqori namlikdagi qovurma-
da bosimning pasayishi presslanayotgan qovurma plastikligining
yuqoriligi va qarshilikning plastligi natijasida qisman siqilish va
zichlashish darajasi kamligi bilan tushuntiriladi.

Qovurmaning plastiklik xususiyati pressdagi bosim miqdorini
belgilaydi, siqilish darajasi va o'lchamiga ta'sir etadi.

Press zeyeridagi solishtirma bosim miqdori trakt konstruktiv xususiyatiga, kunjara qalinligini boshqarish moslamasi geometriyasiga, pressning ish tartibi va qovurmaning plastiklik xususiyatiga, texnologik ko'rsatkichlar va material xossalari bog'liq.

Nazariy va haqiqiy siqilish darajasi va presslanayotgan material hajmining o'zgarishi: Presslash jarayonida moyning ajralishi, namlikning bug'lanishi, zarrachalarning siqilishi va materialning zichlashishi natijasida presslanayotgan qovurma hajmi kichrayadi.

Fizikaviy yoki amaliy siqilish darajasi pressga kirayotgan qovurma hajmining pressdan chiqayotgan kunjara hajmiga nisbatiga qarab belgilanadi. Materialning siqilish darajasi ko'pgina konstruktiv omillarga, ishning texnologik tartibiga, xomashyo turiga bog'liq. Haqiqiy siqilish darajasi FP forpresslarda 2,81–2,96 ga, MP-21 ekspellerlarida esa 3,49–4,41 ga teng bo'ladi.

Nazariy yoki geometrik siqilish darajasi degan tushuncha ham mavjud bo'lib, u birinchi va oxirgi o'ramlarning bir marta to'liq aylanishdagi hajmiy unumdorliklari nisbatiga teng. Bunda material aylanib ketmasligi va qaytar harakat qilmasligi lozim. Masalan, FP presslarida nazariy siqilish darajasi 14,3 ga teng.

Nazariy va haqiqiy siqilish darajalari orasidagi farq shundaki, nazariy siqilish darajasida materialning pressdagi harakatlanish mexanizmi va uning fizik-mexanik xossalari hisobga olinmaydi.

Olinayotgan kunjara moyliligi siqilish darajasiga teskari proporsional bo'ladi. Ya'ni siqilish darajasi oshib borishi bilan, moylilik kamayib boradi.

Qovurmaning siqilish darajasiga qarab uning qayishqoqligi va plastikligi haqida fikr yuritisa bo'ladi.

Haroratning ta'siri. Presslash jarayonining harorati moy va kunjara sifat ko'rsatkichlariga ta'sir etuvchi omillardan biri hisoblanadi. Yuqorida namlik va harorat material plastikligiga ta'sir etishini aytib o'tgan edik. Sovuq presslashda barqaror kunjara rakushkasi olishni ta'minlab bo'lmaydi. Shuning uchun presslashda shnekli val ichiga issiq bug' berilib, harorat 70–80°C ga yetkaziladi. Ushbu haroratda moyning oqib chiqishi yaxshi boradi.

Pressning ishlashi davomida harorat pressga tushayotgan qovurma issiqligi bilan ta'minlanadi.

O'ta qizdirilgan material press ish ko'rsatkichlarini yomonlashtiradi. Zeyer bo'shliqlarida haroratning oshib ketishi kunjara yuzasining kuyishiga, uning moyligi oshishiga va chiqayotgan moy rangining to'qlashishiga olib keladi.

Ayrim ekspellerlarda shnekli valga sovitish uchun suv haydaladi.

Presslashning davomiyligi: Me'yoriy yuklamadagi shnekli presslarda presslash davomiyligi materialning pressda bo'lish vaqtiga teng yoki unga yaqinroq bo'ladi. Presslash davomiyligi asosiy omillardan biri bo'lib, u siqish darajasi va press unumdorligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Presslash davomiyligi qanchalik katta bo'lsa, moy shuncha yaxshi siqib olinadi. Lekin press unumdorligi esa shuncha pasayib ketadi. Bu omil, o'z navbatida, kanal geometriyasiga, valni aylanish tezligiga, kunjarani chiqish oralig'ining o'lchamiga, press orqali harakatlanayotgan material xarakteriga, materialning fizik – mexanik xossalriga va shu kabilarga bog'liq.

Pressning bitta hududida materialning bo'lish vaqti quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$\tau = V_{sz} \varepsilon_z / [V_{min} (1\beta_z)],$$

bunda τ – press hududida materialning bo'lish vaqti, min; V_{sz} – hududning bo'sh hajmi, m^3 ; ε_z – mazkur hududdagi siqilish darajasi; V_{min} – bir daqiqada pressga tushayotgan qovurmaning hajmi, m^3 /min; β_z – shu hududni zeyer tirqishlaridan chiqib ketadigan material miqdorini hisobga oluvchi koeffitsiyenti.

Pressda materialning umumiy bo'lish vaqti har bir hududda bo'lish vaqtlari yig'indisiga teng bo'ladi.

Forpress va ekspellerlarda presslash vaqti turlicha bo'ladi, u shnekli valning aylanish tezligiga, kunjara qalinligiga bog'liq bo'lishi 4.4-jadvaldan ko'rinib turibdi.

press tuzilishining presslash vaqtiga ta'siri

Presslash	Press rusumi	Shnekli valning aylanish chastotasi, ayl/daqiga	Kunjara qalinligi, mm	Press orqali materialning o'rtacha o'tish vaqti, s
Bir martalik	MP-21	35,6//23	3,2-5,6	124-182
Dastlabki	FP	20	9-12	50-54
	FP	24	9-12	45
Tugal	YP	5,5	7-10	200-273

Dastlabki presslash uchun MP-68 rusumli forpress qo'llaniladi.

11-§. O'simlik moylarini presslash usuli bilan olish texnologiyasi va texnikasi

Presslanadigan materialga hosil qilinadigan bosim va chiqadigan kunjara yog'liligiga qarab, shnekli presslar yog'ni to'liq ajratib olmaydigan (forpresslar) va yog'ni to'liq ajratib oladigan (ekspeller) presslarga bo'linadi.

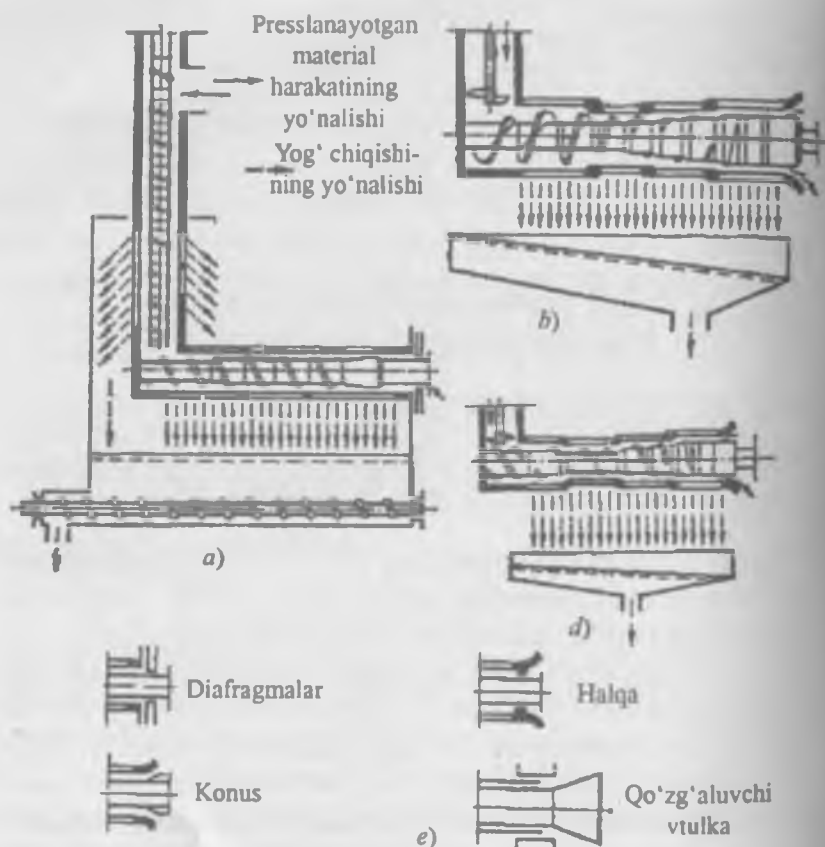
Yog'ni to'liq ajratib olmaydigan presslar forpresslash-ekstraksiyalash texnologik sxemasida va ikki marta presslash sxemalarida esa yog'ni birlamchi ajratib olish uchun qo'llaniladi.

Yog'ni to'liq ajratib oladigan presslar ikki marta presslash sxemasida yog'ni tugal ajratib olishda va bir marta presslash sxemalarida ishlatiladi. Oxirgi holatda yog' qo'shimcha vertikal presslovchi shnekli valga ega bo'lgan, ya'ni qo'sh shnekli presslarda siqib olinadi. Qo'sh shnekli presslar yog'ning to'liq ajratib olinishini ta'minlaydi va ular ekspeller deb ataladi.

Presslarni asosiy turlarini bayon etuvchi umumiy sxemalar 4.10-rasmda tasvirlangan.

Forpresslarning o'ziga xos belgisi ularning zeyer silindri va shnekli vallari diametrining katta bo'lishidir va qabul qiluvchi qismida 220-250 mm ga yetadi. Shnekli vallarning aylanish chas-

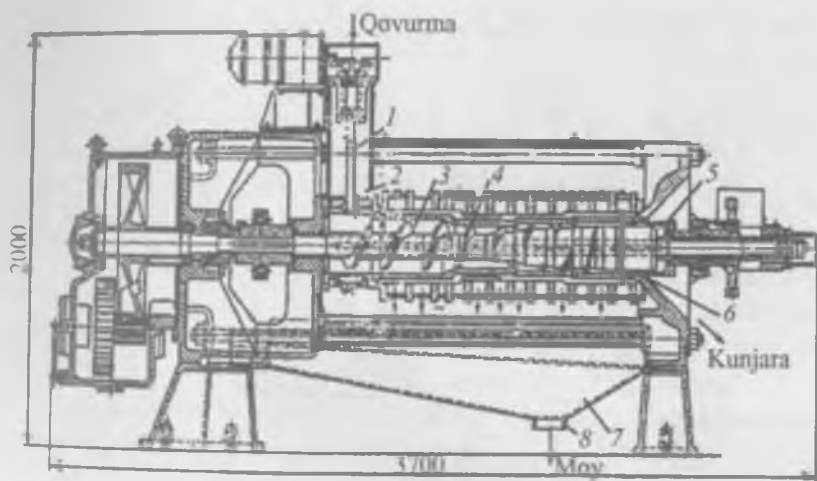
totasi 18–26 ayl/daqiqani tashkil etadi, ayrim yangi konstruksi-
 kunjaroning qalinligi 6–7 mm dan kam emas. Diqu ko'p hollarda
 8–12 mm bo'ladi. Forpresslarda ajratib olingan yog' qovumadagi
 mavjud yog'ning 60–85 foizni tashkil etadi.



4.10-rasm. Yog'ni dastlabki, tug'al va bir marta presslab
 ajratib oluvchi shnekli presslarning asosiy turlari sxemalari:
 a – MP-21; b – MP va FP; d – YP; e – chiqish teshigi kengligini rostlovchi
 moslamalar.

Shnekli val (3) sakkizta shnek o'ramlari, oraliq halqalar va konusli mexanizm bilan butlangan. Zeyer (4) uzunligi bo'yicha to'rtta bosqich va gorizontal bo'linmaga ega. Zeyer plastinalari orasidagi oraliq texnologik talablardan kelib chiqib o'rnatiladi (4.3-jadvalga qarang). Konusli mexanizm (5) press valiga o'tqazilgan va tashqi tasmasi rezba ega vtulka, to'g'ri o'rnatish gaykasi, tovon va konusdan

Ikki marta presslash sxemasida qovurmada yog'ni birlamchi siqib olish va forpresslash-ekstraksiyalash sxemasida forpress FP qo'llaniladi (4.11-rasm). Press ta'minlagichi kurakchali zichlagich va vertikal val (1)ning pastki qismiga mahkamlangan.



4.11-rasm. FP forpressi.

Shnekli val (3) sakkizta shnek o'ramlari, oraliq halqalar va konusli mexanizm bilan butlangan.

Zeyer (4) uzunligi bo'yicha to'rtta bosqich va gorizontal bo'linmaga ega. Zeyer plastinalari orasidagi oraliq texnologik talablardan kelib chiqib o'rnatiladi (4.3-jadvalga qarang).

Konusli mexanizm (5) press valiga o'tqazilgan va tashqi tasmasi rezba ega vtulka, to'g'ri o'rnatish gaykasi, tovon va konusdan

tashkil topgan. Konusni shturval yordamida ko'chirish natijasida konus va halqa (6) orasidagi oraliq kengligi, binobarin, pressdan chiqayotgan kunjara qalinligi ham o'zgarishi mumkin.

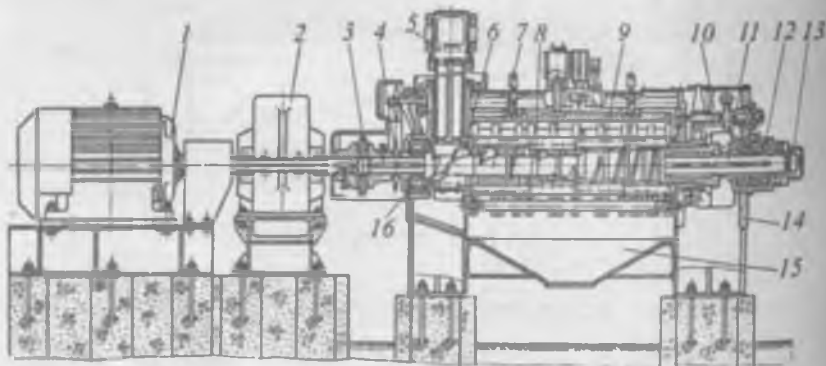
Yog' yig'adigan moslama (7) qiya po'lat list va to'rli, qabul qiluvchi qutidan iborat. Qabul qiluvchi quti yog'ni yig'ish va zeyer quyqasini ajratish uchun xizmat qiladi. Yig'ilgan quyqa kurakcha bilan olib tashlanadi.

Quti konus shakliga o'tadi va yog' chiqadigan naycha (8) bilan tugallanadi.

Forpress MP-68 (4.12-rasm), asosan, 5 qismdan: stanina (1-4), shnekli val (7), zeyer kamerasi (9), ta'minlagich (5), kunjara qalinligini boshqaradigan mexanizm (10), elektrodvigatel (1) va reduktor (2)dan iborat.

Staninaning quyi qismida moy yig'gich (15) mavjud bo'lib, u zeyer kamerasidan tushayotgan moyni yig'ish uchun xizmat qiladi.

Forpresslash-ekstraksiyalash sxemasida qovurmada presslab yog' olish uchun MP-68, FP, XSP-18, G-24, RZ-MOA rusumli forpresslardan foydalaniladi.



4.12-rasm. MP-68 forpressi.

Shnekli val zeyer kamerasi ichida joylashgan bo'lib, uzun o'q (11)ga o'rnatilgan 9 ta shnek o'ramlari (6), oraliq halqalar (8)dan

Shnek o'ramlarini qadami birinchi o'ramda 300 mm dan oxirgi o'ramda 68 mm ga o'zgarib boradi.

Shnekli valning barcha qismlari o'qqa kiydirilgan bo'lib, o'q oxiridan gayka (13) bilan siqib mahkamlangan va o'qning tugal qismi qo'zg'almas podshipnik (12)ka tayanib turadi.

Shnekli valni o'qi reduktor vali bilan mufta (3) yordamida biritirilgan. Agar uzatmaga ortiqcha yuklama tushsa yoki biror salbiy hodisa ro'y bersa, mufta uziladi va press sinishdan saqlab qolinadi. Muftadan oldin o'qqa zanjirli uzatma yulduzchasi (4) mahkamlangan bo'lib, u ta'minlagich (5)ga aylanma harakat beradi.

Zeyer kamerasi to'rt bosqichli bo'lib, u o'lchamlari 19×11 mm bo'lgan alohida-alohida sterjenlardan tuzilgan silindrlardan iborat. Zeyer ichiga silindr uzunligi bo'ylab pichoq (2) o'rnatilgan, u qovurmaning aylanma harakatini to'xtatish va val o'ramlarini tozalab turish uchun xizmat qiladi. Zeyer korpusi ikkita gorizonta'l yo'nalish bo'yicha ajraluvchi qismlardan iborat bo'lib, ular pastki qismidan sharnir va yuqorisidan ponali tutashtirgich bilan mahkamlangan.

Ta'minlagich, aylanuvchi teshik va unga joylangan konussimon shesternadan tashkil topgan. Ta'minlagich qozonning pastki qasqoniga mahkamlab qo'yiladi. Teshik ichida qo'zg'almas qirg'ich bo'lib, u devorni yopishib qolgan materiallardan tozalaydi.

Pressdan chiqayotgan kunjaraaning qalinligi tashqi shturval yordamida qalinlikni boshqaruvchi mexanizm bilan boshqariladi. Pressdan chiqayotgan moy yig'uvchi moslamada yig'iladi.

MP-68 pressi ishining texnik ko'rsatkichlari quyida berilgan:

Urug' bo'yicha unumdorligi, t/kun

Kungaboqar, kunjara yog'ililigi 18% gacha bo'lganda 60

Paxta chigiti, kunjara yog'ililigi 12-14% bo'lganda 62-70

Zeyer plastinkalari orasidagi tirqishning kengligi (bosqich bo'yicha), mm

	I	II	III	IV
Kungaboqar urug'i qayta ishlanganda	1,5	1,0	0,75	0,45
Paxta chigiti qayta ishlanganda.....	1,0	0,75	0,45	0,45

Press valni isituvchi va sovituvchi tizim (5) bilan jihozlangan. Pressni ishga tushirishda press vali bug' bilan isitiladi, doimiy ish davrida esa suv bilan sovitilishi mumkin. Bug' va suv valning butun o'q liniyasi bo'ylab o'tuvchi markaziy kanalga beriladi. Kunjara qalinligi konusli moslama (4) yordamida o'zgartiriladi.

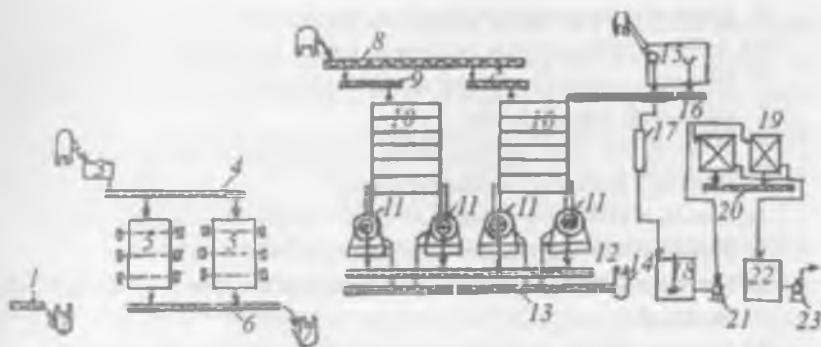
Gorizontal bo'yicha qismlarga ajratiladigan zeyer (3) uzunligi bo'yicha besh bosqichga bo'lingan bo'lib, ikkinchi-beshinchi bosqichlar bir xil ichki diametrga ega.

Kungaboqar urug'i va paxta chigiti qayta ishlash uchun YP pressing asosiy texnologik tasnifi va texnik ma'lumotlari 4.3-jadvalda keltirilgan.

4.3-jadval

Ko'rsatkichlar	Kungaboqar urug'i			Paxta chigiti		
	Forpresslash		Tugal press-lash	Forpresslash		Tugal press-lash
	FP press-lari	MP-68 press-lari	YP press-lari	FP press-lari	MP-68 press-lari	YP press-lari
Press unumdorligi, t/kun	45	60	18	35-45	62-70	15
Seksiyalar bo'yicha zeyer plastinalari orasidagi tirqishlar kengligi, mm						
I	1,2	1,5	0,8-1,0	1,0	1,0	0,75
II	0,75	1,0	0,5-0,7	0,75	0,75	0,35
III	0,50	0,75	0,25	0,45	0,45	0,25
IV	0,50	0,45	0,15	0,45	0,45	0,15
Shnekli valning aylanish chastotasi, ayl/min	25	24	5,0-5,5	25	24	5,0-5,5
Kunjara qalinligi, mm	8-9	8-9	5-7	10-12	9-12	5-7
Haqiqiy namlikda kunjara yog'ililigi, ortiq emas, %	18	18	6,0	13-16	12-14	6,0

Forpress sexining texnologik sxemasi (4.13-rasm). Yanchish uchun kelayotgan mag'iz shnek (1) noriya (2) orqali va magnitli tozalagich (3)dan o'tib, taqsimlovchi shnek (4)ka beriladi. So'ngra mag'iz VS-5 yanchish uskunasi (5)ga beriladi va yanchiladi. Hosil bo'lgan yanchilma shnek (6) orqali noriya (7) yordamida taqsimlovchi shnek (8)ka kelib tushadi. U yerdan yanchilma namlik bilan ishlov berish uchun namlovchi-bug'lovchi shnek (9)ka beriladi. Namlangan mahsulot qovurish qozoni (10)ga beriladi va qovuriladi. Hosil bo'lgan qovurma moyini siqib olish uchun forpress (11)ga tushadi va moyi siqib olinadi.



4.13-rasm. Forpress sexining texnologik sxemasi.

Kunjara shnek (12) orqali ekstraktsiya sexiga uzatiladi. Forpressda siqib olingan moy esa yig'uvchi shnek (13) va noriya (14) yordamida cho'kma tutqich (15)ga beriladi. Cho'kma tutqichda ajratilgan quyqa shnek (16) orqali qovurish qozoniga qaytariladi. Quyqadan tozalangan moy sovitch (17)da sovitilib, idish (18)ga tushadi. U yerdan nasos (21) bilan filtr press (19)ga uzatiladi. Filtrlash natijasida hosil bo'lgan cho'kma shnek (20) yordamida chiqarib yuboriladi. Filtrlangan moy esa idish (22)ga beriladi va nasos (23) yordamida keyingi bosqich – rafinatsiyaga uzatiladi.

Nazorat savollari:

1. Yanchilmaga qovurishdan maqsud nima?
2. Yanchilmaga namlik-issqlik ishlovi berish jarayonining ahamiyati haqida gapiring.
3. Qovurma tayyorlash jarayonida suvning ta'sirini tushuntirib bering.
4. Qovurma tayyorlash jarayonida issiqlikning ta'siri qanday?
5. Qovurma tayyorlash jarayonida bug'ning ta'siri qanday?
6. Namlik-issqlik ishlovi berilganda yanchilmada qanday biokimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi?
7. Namlik-issqlik ishlovi berilganda paxta chigiti yanchilmasi tarkibidagi gossipol qanday o'zgaradi?
8. Yanchilmaga qo'yiladigan asosiy talablar nimalardan iborat?
9. Qovurma xossalariga qo'yiladigan asosiy talablarni aytib bering.
10. Inaktivatorning vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsiplarini tushuntiring.
11. Qovurish qozonlari, ularning tuzilishi, ishlashi va bir-biridan farqli jihatlari haqida gapirib bering.
12. Presslab moy olish, uning afzallik va kamchiliklari haqida gapiring.
13. Presslash usullarini tushuntirib bering.
14. Shnekli presslarning tuzilishi va ishlash prinsiplari haqida gapiring.
15. Zeyerli silindrning tuzilishi to'g'risida gapirib bering.
16. Press unumdorligi va moyning chiqishiga ta'sir etuvchi omillarga nimalar kiradi?
17. Forpress MP-68 ning tuzilishi va ishlash prinsipi haqida gapiring.
18. G-24 press granulyatorning tuzilishi va ishlash prinsipi haqida gapiring.
19. Ikki marta presslash bilan moy ishlab chiqarish sxemasini tushuntirib bering.

V BOB
**EKSTRAKSIYA USULI BILAN
O'SIMLIK MOYLARI OLISH**

**1-§. O'simlik moylari erituvchilariga
qo'yiladigan talablar**

O'simlik moylarini ekstraktsiya usuli bilan olishda ishlatiladigan erituvchilar ekstraktsiya jarayonining texnika va texnologiyasi talablariga javob berishi kerak. Bular ekstraktsiya bilan to'liq miqdorda yog' olish, sifatli yog' va shrot olish, erituvchining odam organizmiga zararli ta'sir qilmasligini ta'minlash va ishlaganda xavfsizlikni kamaytirish maqsadida qo'yilgan talablardir.

Ma'lumki, o'simlik moylari organik moddalardan tashkil topgan bo'lib, ko'pchilik organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Sanoatda ishlatiladigan erituvchilar quyidagi sifatlarga ega bo'lishi zarur:

1) faqatgina moyni eritib, u bilan aralashib yuradigan moddalarni eritmasligi;

2) kimyoviy jihatdan sof bo'lib, yuqori bo'lmagan qaynash harorati, past issiqlik sig'imi va katta bo'lmagan bug'ga aylanish issiqligiga ega bo'lishi;

3) saqlanayotgan paytda kimyoviy jihatdan barqaror bo'lib, ekstraktsiya jarayonida o'zining xususiyatlari va tarkibini o'zgartirmasligi;

4) erituvchi suv bilan aralashmasligi va u bilan azeotrop birikma hosil qilmasligi;

5) missella va shrotdan imkoni boricha past haroratda to'liq haydalishi va olingan mahsulotga o'zining ta'mi va hidini bermasligi;

6) ekstraktsiya jarayonida ishlatilayotgan uskunaga hamda olinayotgan mahsulotga aks ta'sir qilmasligi, ya'ni metall yuzala-

rini korroziyaga uchralmasligi va mahsulotning parchalamasligi uchun neytral xossaga ega bo'lishi;

7) kishi organizmiga suyuq, bug' va suv bug'i bilan aralash holatda zaharli modda sifatida ta'sir etmasligi;

8) yong'in va portlashga xavfsiz bo'lishi;

9) tabiatda ko'p tarqalgan va arzon bo'lishi.

Hozirgi davrda ushbu talablarga javob beruvchi birorta ham erituvchi topilmaydi. Shu sababli sanoat miqyosida neftning yengil fraksiyalaridan bo'lgan oson uchuvchi benzin ekstraktsiya keng ishlatiladi. Ekstraksion benzinlar, asosan, ikkita talabga to'liq javob bermaydi: 1) yong'in va portlash nuqtayi nazaridan o'ta xavfli; 2) oz bo'lsa-da ekstraktsion benzinning bug'lari asab tizimi uchun paralitik zahar hisoblanadi. Agarda qo'yilayotgan talablarning barchasiga javob beruvchi erituvchi topilganda, u ideal erituvchi hisoblanardi.

Shuning uchun sanoat erituvchilarini tanlashda ularning xossalarini ideal erituvchi xossalari bilan taqqoslab, farqi eng kam bo'lgan erituvchi olinadi.

2-§. O'simlik moylarining organik erituvchilarda eruvchanligi va eritma tabiati

Suyuqlikning suyuqlikda erishiga taalluqli ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, ikkita suyuqlikdagi molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlari kattaligi jihatidan qanchalik yaqin bo'lsa, ular shunchalik bir-biri bilan oson aralashadi, ya'ni ularning o'zaro eruvchanligi shunchalik yuqori bo'ladi va, aksincha. Molekulalarning o'zaro ta'sir kuchini aks ettiradigan ko'rsatkich sifatida dielektrik o'tkazuvchanlikni qabul qilish mumkin, binobarin, u ma'lum darajada molekulalar qutbliligini ifodalaydi.

O'simlik moylarining oddiy sharoitdagi dielektrik koeffitsiyenti 3,0–3,2 atrofida bo'ladi. Faqatgina kanakunjut urug'idan olingan moyning tarkibida ritsinol kislotasi bo'lganligi uchun, bu

moyning dielektrik doimiyliigi 4,6–4,7 ga teng. Organik erituvchilarga kelsak, ko'pchilik alifatik uglevodorodlar o'zining dielektrik doimiyliigi bilan o'simlik moylariga yaqin bo'ladi va bu qiymat 3–16 gacha o'zgarishi mumkin.

Boshqacha aytganda, erituvchi va o'simlik moylarining elektr o'tkazuvchanligi nihoyatda past bo'lib, ular orasida o'zaro molekulalar tortishish kuchlari Vander-Vals nazariyasi asosida nihoyatda bir-biriga yaqinligidan deb hisoblanadi. Shuning uchun moylar uzun uglevodorod radikalli eritmalarda, ya'ni alifatik to'yingan uglevodorodlar gomologlari qatorida yaxshi eriydi. Deyarli barcha uglevodorodlar to'yingan holatda nopolar erituvchi turkumiga kiradi.

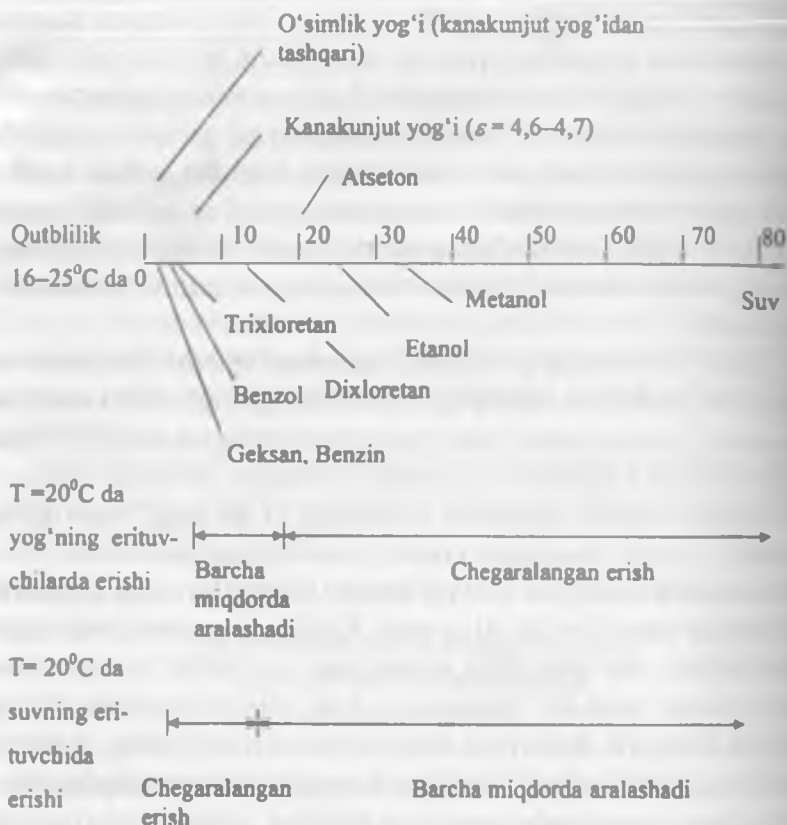
Qutbli erituvchilarga kelsak, masalan, spirtlar, ketonlar va boshqalar dielektrik doimiyliigi yuqori bo'lganligi uchun o'simlik moylarini yomon eritadi yoki yuqori haroratdagina lozim bo'lgan erituvchanlikka ega bo'lishi mumkin. Masalan, ketonlar turkumiga kiruvchi aseton (dielektrik doimiyliigi 21 ga teng) faqat quruq holatda o'simlik moylarini eritadi, lekin ozgina namlanishi bilan erituvchanlik qobiliyati susayib ketadi. Chunki suvning dielektrik doimiyliigi yuqori bo'lib, 81 ga teng. Xlorli uglevodorodlarni oladigan bo'lsak, ular ham polar eritmalarga xos bo'lib, moylarni yomon eritishi lozim edi, lekin erituvchida galogen elementi borligi sababli dielektrik doimiyliigi katta bo'lishidan qat'i nazar, o'simlik moylarini yaxshi eritadi. Triglitserid va erituvchi molekulalar o'rtasida o'zaro molekulalar tortishish kuchlari nisbatan tenglashishi kerak va shu holdagina turli qovushoqlikka ega bo'lgan suyuqlik bir-birida cheksiz ravishda aralashishi yoki erishi mumkin.

O'simlik yog'lari qisman «qutblilik»ka ega. Shuning uchun «qutbsiz» erituvchilarda (benzin, geksan, dixloreten va boshqalar) yaxshi eriydi.

Etil, metil va izopropil spirtlarida o'simlik yog'lari qisman eriydi, qizdirganda erishi oshadi, yaxshilanadi.

Qutbsiz erituvchilarda moy har qancha miqdorda aralasha oladi.

O'simlik moylari va suvning qutbliligiga ko'ra erituvchilarda erish sxemasi 5.1-rasmida ko'rsatilgan.



5.1-rasm. O'simlik moylari va suvning erituvchilarda erish sxemasi.

Kanakunjut yog'ining erishi boshqa yog'larnikidan farq qiladi. Xona haroratida bu yog' benzin va geksanda yomon eriydi, agar qizdirilsa, erish tezlashadi. Xona haroratida kanakunjut yog'i toza etanolda va metanolda yaxshi eriydi. Bu holat yog' tarkibidagi ritsinol kislotasining tarkibida gidroksil guruhi borligi bilan izohlanadi.

O'simlik moylari eritmalarining tabiati. Moylarning organik erituvchilardagi eritmasi tabiati qanday? Molekular eritmami yoki kolloid eritmami? Shuni hisobga olish kerakki, ekstraksiya jarayonida faqat yog'lar emas, balki yog' tarkibiga kiruvchi hamroh aralashmalar ham missellaga o'tadi. Triglitserid molekulasi o'lchami katta, lekin kolloid zarrachalarnikidan kichik, bu missellaning kolloid eritma bo'lishiga sabab bo'lmaydi.

Kungaboqar, paxta, soya, zig'ir va boshqa keng tarqalgan moylar triglitseridlarining molekular massasi 863–938 bo'ladi. Triglitseridlar molekulasi shakli, tarkibidagi yog' kislotalar radikaliga qarab har xil bo'ladi. Ularning o'lchamlari kolloid zarrachalarnikiga o'xshash bo'lib, kolloid xossalarni namoyon etmaydi.

Moylarning organik erituvchidagi eritmaları esa kolloid eritmalariga xos xususiyatlarni namoyon etmaydi: agregativ barqarorligini oson o'zgartirmaydi (masalan, koagulatsiya). Bu xususiyat kolloid eritmaları chin eritmalaridan ajratib turadi.

Moyli eritmalarining kolloid holat ko'rsatkichlariga xos birgina xususiyati – bu ularning tuzilish qovushoqligidir.

Kolloid eritma deb hisoblashga asos shuki, yog' eritmaları analiz qilinganda shu narsa ma'lum bo'ladiki, yog'ni qovushoqligining tuzilishi kolloid holatga yaqindir.

Qovushoqlik tuzilishi moydagi hamroh moddalar borligi va harorat pasayishi bilan moydagi yuqori haroratda eruvchan triglitseridlar va boshqa moddalar holatining o'zgarishi tufayli yuzaga kelishi mumkin. Masalan, kungaboqar moyi tarkibida to'yingan yog' kislotalari ko'pligi sababli zig'ir moyiga nisbatan ko'proq qovushoqlik tuzilishiga ega.

Eritmalar tabiati haqida erituvchida erigan moddalarning diffuziya koeffitsiyentidan foydalanib fikr yuritish mumkin. Masalan, 20°C da ekstraksiya benzinda eritilgan muhim o'simlik moylarining molekular diffuziya koeffitsiyenti $0,59 \cdot 10^{-5}$ – $0,72 \cdot 10^{-5}$ sm²/s ga teng, kolloid eritmalarida esa bu ko'rsatkich ancha past.

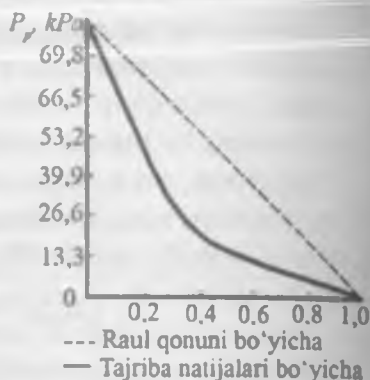
3-§. O'simlik moylarini ekstraksiyalash uchun ishlatiladigan erituvchilar va ularning tavsifi

Yuqorida keltirilgan dalillar yog'ning erituvchidagi eritmalarini molekular eritmaga yaqin deb qa-rashga olib keladi. Moylarning organik erituvchilar bilan aralashtirilganda quyidagi hodisalar kuzatiladi: eritma hajmining oshishi, (zichlikning kamayishi); eritma qovushoqligining kamayishi, eritma ustidagi bug' bosimining ortishi (5.2-rasm).

Adabiyotlarda soya moyi erituvchilardan biri bilan aralashtirilganda qandaydir ijobiy issiqlik effekti hosil bo'lishi (bir xil og'irlikdagi moy va erituvchi aralashtirilganda harorat $0,25-3,01^{\circ}\text{C}$ ga oshadi) va boshqa erituvchilar bilan esa aksincha bo'lishi ($0,67-3,00^{\circ}\text{C}$ ga kamayadi) ko'rsatilgan. Biroq issiqlik effekti haqidagi bu ma'lumotlar ushbu erituvchilarning boshqa xususiyatlari bilan bog'lanmaydi va issiqlik effektlaridagi farq sabablari aniqlanmagan.

Moylar erituvchilar bilan aralashtirilganda shu kabi hodisalarning borligi shuni ko'rsatadiki, ular molekulasiz orasidagi o'zaro ta'sir moy va erituvchi molekularining o'zaro ta'siridan farq qiladi. Bularning barchasi yog'ning organik erituvchilardagi eritmalarining ayrim xossalari bilan ideal eritmalaridan farq qilib, Raul qonuniga to'liq bo'ysunmasligini ko'rsatadi.

Ekstraksiya vaqtida missellaga o'tgan yog'ning hamroh moddalari uning xossalariга sezilarli ta'sir ko'rsatadi, chunki ular moy tarkibida kolloid zarracha ko'rinishida bo'lishi mumkin.



5.2-rasm. Missella (kungaboqar yog'i-yengil fraksiyalı ekstraksiya benzini) ustidagi erituvchi bug'ları bosimi (p)ning 70°C da uning konsentratsiyasiga bog'liqligi.

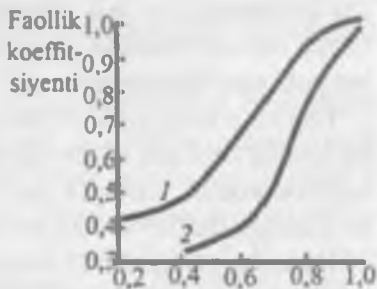
Shunday qilib, missellaning ayrim xossalari belgilab beruvchi, ajratib olingan erituvchi va moyning molekular eritmaları, yog'dagi hamroh moddalarning kolloid zarrachalariga muhit hisoblanadi.

Masalan, ma'lum konsentratsiyali missella gidratlanishi va undagi fosfatid emulsiyasi ajralishi mumkin, chunki undagi fosforli birikmalar kolloid holatda bo'ladi. Missellani distillatsiyalash vaqtida hosil bo'ladigan ko'pik unda ko'pikni barqarorlashtiruvchi sirt faol moddalar borligi bilan izohlanadi. Bu moddalar missellada kolloid zarracha ko'rinishida mavjud bo'lishi mumkin. Missella xossalari Raul qonunidan chetlanishi ko'plab tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan va bu chetlanish, ayniqsa, yuqori konsentratsiyadagi missella misolida ko'rinadi. Bu chetlanishlar erituvchi turiga va haroratga bog'liq bo'lib, komponentlar faolligining mol ulushiga nisbatini ifodalovchi faollik koeffitsiyenti bilan xarakterlanadi.

Ideal erituvchilar uchun faollik koeffitsiyenti birga teng.

5.3-rasmda paxta va kungaboqar missellalarining faollik koeffitsiyentlari ularning tarkibiga bog'liqligi keltirilgan. Ikkala egri chiziqlar bir turkumli bo'lib, erituvchining miqdori oshishi, ya'ni missella konsentratsiyasining kamayishi bilan, «bir»ga yaqinlashadi.

Bu egri chiziqlardan ko'rinadiki, o'simlik moylarining erituvchilardagi, xususan, benzin va geksandagi, eritmaları ideal eritmaların xususiyatlaridan sezilarli chetlashadi. Faqatgina missella juda suyultirilgan ko'rinishda bo'lgandagina ideal eritma xossalari yaqinlashadi. Buning isboti sifatida tajriba va additivlik qonuniyati bo'yicha hisoblab aniqlangan nur sindirish ko'rsatkichi, qovushoqlik va sirt tarangliklari orasidagi farqlarni keltirish mumkin.



5.3-rasm. Missella faollik koeffitsiyentining uning tarkibiga bog'liqligi:

1 – paxta yog'i – texnik geksan (93,2°C da); 2 – kungaboqar yog'i-yengil fraksiyalı benzin.

Erituvchilar qutblanganligi, qovushoqligi va qaynash haroratiga

1. Qutblanganligi jihatdan quyidagicha:

- past qutblangan ($e = 9-12$);
- o'rta qutblangan ($e = 12-50$);
- yuqori qutblangan ($e > 50$).

2. Qovushoqligi jihatdan:

- past qovushoqli ($h < 2 \times 10^{-3} \text{ Pa} \times s$);
- o'rtacha qovushoqli ($h = (2-10) \times 10^{-3} \text{ Pa} \times s$);
- yuqori qovushoqli ($h > (10 \times 10^{-3} \text{ Pa} \times s)$).

3. Qaynash haroratiga ko'ra:

- past haroratda qaynovchi ($< 100^\circ\text{C}$);
- o'rtacha haroratda qaynovchi ($100-150^\circ\text{C}$);
- yuqori haroratda qaynovchi ($> 150^\circ\text{C}$).

Sanoatda qo'llaniladigan o'simlik moylarining erituvchilari qovushoqligi past, past haroratda qaynovchi kam qutblangan va o'rtacha qutblangan bo'ladi. Shuningdek, ular ikki turkumga bo'linadi: texnik toza erituvchilar va texnik toza erituvchilarning bir-biri bilan yoki suv bilan aralashmasi.

Eng ko'p tarqalgani birinchi guruh erituvchilari bo'lib, kimyoviy birikmalar: alifatik uglevodorodlar, tarkibida xlor tutuvchi alifatik uglevodorodlar, aromatik uglevodorodlar va alifatik ketonlar kiradi. Ulardan dastlabki ikki guruh erituvchilari keng tarqalgan.

Ikkinchi turkum erituvchilarini shartli ravishda ikki guruhga bo'lish mumkin: kimyoviy tabiati har xil bo'lgan organik erituvchilarning bir-biri bilan aralashmasi va organik erituvchilarning suv bilan aralashmasi.

Bu sinflanish o'zini shu bilan oqlaydiki, ko'p hollarda bir xil moddalarning bitta turkumdagi erituvchilardagi eritmalari juda o'xshash xossalarni namoyon qiladi.

Ikkinchi guruh erituvchilari hozirgi vaqtda sanoat miqyosida ishlatilmaydi, lekin ma'lum bir qiziqish uyg'otadi. Chunki erituvchilar aralashmasi benzin va etanol, texnik geksan va etanol yoki suvli etanol, suvli asetondan foydalanib, ekstraksiya jarayonini selektiv olib borish mumkin.

MDH va xorijda o'simlik moylarini ekstraksiyalash uchun alifatik uglevodorodlar ishlatiladi. Ularning asosiy vakillari biri ekstraksiyon benzindir.

Butan-propan aralashmasi me'yoriy sharoitda gazsimon bo'lib, samarali hisoblanadi. Chunki bu aralashma bilan siqilgan holatda (odatdagi harorat va ortiqcha bosim ostida) o'simlik yog'i ekstraksiya qilinganda, ular past haroratda yog' va shrotdan oson haydaladi, bu esa issiqlik sarfini kamaytirish hamda mahsulot sifatini yaxshilash imkonini beradi.

Tarkibida xlor tutuvchi alifatik uglevodorodlardan MDHda texnik dixeloretan, AQSHda esa trixloretilen ishlatiladi.

Alifatik uglevodorodlardan ekstraksiyon benzinlar keng qo'llanilib, nisbatan arzon, apparat materiallariga nisbatan neytral va moyni eritish qobiliyati yaxshi hisoblanadi.

Yog' ekstraksiyalash sanoatida ishlatiladigan benzin neftni krekinglash mahsuloti hisoblanadi. Keyingi paytlarda ekstraksiyon benzinning TSH 101303-72 bo'yicha A va B markalari ishlatilmoqda. Ular bir-biridan tubdan farq qiladi.

Hozirgi vaqtda MDHda ishlatiladigan ekstraksiyon benzinlarning barcha turlari uglevodorodlarning murakkab aralashmalari bo'lib, asosan, C_nH_{2n+2} qatorining me'yoriy parafin va izoparafini, umumiy formulasi C_nH_{2n} bo'lgan siklik uglevodorodlar (sikloparafinlar), biroz miqdorda aromatik uglevodorodlar C_nH_{2n-6} (benzol va uning gomologik qatori)dan tashkil topgan (5.1-jadval).

5.1-jadval

Sanoatda qo'llaniladigan benzinlar tavsifi

Ko'rsatkichlar	TU 38. 101303-91	TU 38101303-72	
		A markali	B markali
20°C dagi zichligi kg/m^3 , ortiq emas	715	685	715
Bug'lanish boshlanishi, °C	68	63	70
Haydash harorati, 98%, kam emas	85	75	85

Aromatik uglevodorodlar miqdori, %, ortiq emas	2,0	0,5	3,0
Oltingugurt miqdori, %, ortiq emas	0,001	0,001	0,01
Portlash chegarasi (xona harorati va 0,1 MPa bosimda)			
pastki: % hajmga nisbatan		1,33	1,1
mg/l		47,0	40,7
yuqorigi: % hajmga nisbatan		8,5	6,3
mg/l		300,6	233,1

Shuningdek, benzin tarkibida juda kam miqdorda (0,007–0,15%) to'yinmagan uglevodorodlar ham uchraydi. A markali ekstraktsion benzin 63–75°C atrofida qaynaydi. U quyidagi uglevodorodli tarkibga ega: (% da): *n* – geksan 64,39; *n* – pentan 0,23; butan – 0,13; izopentan – 0,19; 3 – metilpentan 20,02; 2,3 – metilbutan va 2 – metilpentan 11,59; metilsiklopentan 9,0 va benzol 0,50.

Bu benzinning afzalligi shundaki, uning tarkibida past haroratda qaynovchi uglevodorodlar mavjud va aromatik uglevodorodlar (0,5% dan ko'p emas) boshqa ekstraktsion benzinlarga qaraganda kam miqdorda bo'ladi. Erituvchi tarkibida aromatik uglevodorodlar bo'lsa, erituvchida mumsimon va rang beruvchi moddalarning erishi ko'payadi, bu esa yog' sifatining buzilishiga va rafinatsiya vaqtida yo'qotishlar miqdorining oshishiga olib keladi.

Benzin tarkibida to'yinmagan va aromatik uglevodorodlar bo'lsa, ularning dielektrik o'tkazuvchanligi to'yingan uglevodorodlarnikiga nisbatan birmuncha yuqoriroq bo'ladi va ikkiga teng deb olinadi. Shunday qilib benzinlar sof qutbsiz erituvchilar bo'lib, moylarni yaxshi eritadi ($E = 3,0-3,2$), boshqa tomondan, suvda kam eriydi. Ma'lumotlarga qaraganda, turli ekstraktsion benzinlarning suvda eruvchanligi 20–25°C haroratda 0,00007 dan 0,0015 foizgacha bo'ladi.

Avval ishlatilgan benzinlarning, shuningdek, B markali benzinining ham kamchiligi ularning kimyoviy tarkibi bir xil emas va u

olingan neftning qazib olingan joyiga bog'liqligidir. Shu sababli ularning boshlang'ich qaynash harorati yuqori va qaynash harorat intervali katta ($70-95^{\circ}\text{C}$ va $70-85^{\circ}\text{C}$) bo'ladi.

Bu esa missella va shrotdan benzinni haydashga yuqori harorat talab etadi, natijada ularning sifat ko'rsatkichlari yomonlashadi. Ya'ni shrot oqsillarining denaturatsiyasi, moyning kislota soni va rangining o'zgarishi sodir bo'ladi.

Bu kamchiliklarni A markali benzinni ishlatib, bartaraf etish mumkin. Chunki uning qaynash harorati ancha past (63°C) va uning asosiy qismi (98%) 75°C gacha haydaladi. Shu sababli erituvchini haydash vaqtida shrot va missellaga issiqlik ta'siri kam bo'ladi va tayyor mahsulotning sifat ko'rsatkichlari yaxshilanadi.

A markali benzin ishlatishning boshlanishi bilan erituvchilarning rekuperatsiyasiga bog'liq ishlar qiyinlashadi. Qattiq yog' kislotalarning triglitseridlari suyuqlarnikiga qaraganda benzinda qiyin eriydi, oksikislotalar va oksidlanish mahsulotlari erimaydi. Benzin bilan ekstraksiyalangan yog'lar tarkibida hamroh moddalar (fosfor tutuvchi, bo'yovchi va boshqalar) miqdori ularning past qutbli erituvchilarida yomon eruvchanligi tufayli kamroq bo'ladi.

Benzin ko'p marta ishlatilganda uning fraksion tarkibi o'zgarmasdan qolmaydi. Dastlab yengil qaynovchi fraksion ulushi oshadi; ma'lum bir vaqt o'tganidan keyin esa fraksion tarkibi barqarorlashadi. Bu esa yengil fraksiyalı deflegmatsion tizim va uskunalar-dagi tirqishlar orqali havo bilan yo'qotilishiga nisbatan og'ir fraksiyaning shrot va moy bilan yo'qotilishi ko'proq bo'lishi bilan tushuntiriladi.

Benzinda benzol va to'yinmagan uglevodorodlarning bo'lishi maqsadga muvofiq emas. Benzol bo'yovchi, mumsimon va boshqa moddalarning eruvchanligini oshiradi va moyning sifatini yomonlashtiradi. To'yinmagan uglevodorodlar, ayrim adabiyotlardagi ma'lumotlarga qaraganda, ekstraksiya vaqtida shrot va yog'dan qiyin ajraladigan polimerizatsiya va kondensatsiya mahsulotlarini eritishi mumkin.

Benzinning kamchiliklari: havo bilan aralashib portlovchi aralashma hosil qilishi va tez alanganishidir. Benzinning havodagi

miqdori 47–300 mg/l gacha bo'lsa, portlashga xavfli hisoblanadi. Benzin bug'lari havoga nisbatan 2,7 marta og'ir, shuning uchun pastki qismga tushib, chuqurlik va shunga o'xshash joylarda uning bug'lari to'planib qoladi.

Asabga qattiq ta'sir etadi. Yengil fraksiyasiga qaraganda og'ir fraksiyasi kuchliroq ta'sir etadi.

Benzinda benzol va toluol borligi uni zaharliligini oshiradi.

O'tkir nosistematik zaharlangan odam jabrlanuvchini ochiq havoga olib chiqilsa, kislorod bilan nafas oldirilsa, tez va izsiz o'tib ketadi.

Mehnat muhofazasining amal qiluvchi me'yorlariga ko'ra ish joylaridagi havoda benzin bug'larining miqdori 1 l havoda 0,3 mg dan oshib ketmasligi kerak. Bu me'yornlarni ta'minlash uchun ekstraktsiya sexlarida havoni tortib oluvchi ventilatsiyalar o'rnatiladi. Ayniqsa, benzin bug'lari yig'iladigan va ko'p ajraladigan joylarga mahalliy so'rgichlar o'rnatish yo'li bilan jadal aspiratsiya qilinadi. Benzin alangalanishi yuz bersa, kichik uchqunlarni o'chirish uchun avtomatik olov o'chirish tizimidagi to'yingan bug'dan foydalaniladi. Shuningdek, ko'pikli o't o'chirish moslamalari va qum ishlatiladi.

Dixloretran (ikkixloretran) – $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{Cl}$, hidi xloroformni eslatadi. O'ta zaharli, bug'larining havodagi miqdori 0,05 mg/l dan oshmasligi kerak. Uning gidrolizga uchrashi va HCl ajralishi uskunalarni kuchli zanglatadi. Yong'inga xavfiligi pastroq. 1950-yillargacha MDHda erituvchi sifatida foydalanilgan.

To'rtxloruglerod – CCl_4 qiyin alangalanadigan, havo bilan har qanday nisbatdagi aralashmasi portlamaydi.

Yog' va yog'simon moddalarni yaxshi eritadi. Harorat va bosimni oshirishga chidamsiz. Suv ishtirokida CO_2 va HCl ga parchalanadi. Bug'lari narkotik xususiyatga ega. AQSHda ishlatiladi.

Benzol – C_6H_6 ning eritish xususiyati benzindan yuqori. Benzol kuchli zahar hisoblanadi, asabga ham ta'sir qiladi. Benzol boshqa erituvchilarga nisbatan inson organizmini tezda zaharlash qobiliyatiga ega.

Aseton – $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ suv bilan har qanday miqdorda aralasha oladi. Aseton uskunalarni zanglamaydi, yaxshi erituvchi hisoblanadi. Asetonning xususiyati uning suvda yaxshi erishidir. Ekstraksiyadan keyin suv qo'shish bilan uni ajratib olish mumkin. AQSHda keng qo'llaniladi.

Etil spirti – $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ning eritish xususiyati 30°C haroratgacha katta emas, harorat $100-120^\circ\text{C}$ gacha bo'lsa, juda yaxshi eritadi, sovutilganda $16-24^\circ\text{C}$ da yog'dan ajrab qoladi.

Shunday qilib, etil spirti bilan olingan yog'ni, undan issiqlik sarflamasdan ajratib olish qulay va osondir.

4-§. Erituvchilarni saqlash va ularni ekstraksiyadan avval tayyorlash

Ekstraksiya usuli bilan moy olishda moy va shrotdagi bug'latilgan erituvchi regeneratsiya qilinib, bug' holatidan suyuq holatga o'tkaziladi va yana qaytadan ishlatiladi.

Biroq suv ajratkichda erituvchi va suv aralashmasidan erituvchi ajratib olinayotganda uning tarkibida suv, shlam va emulsion yog' bo'lishi mumkin. Sirkulatsion (aylanma) benzinni qo'shimcha tindirish hamda uni ekstraksion sexlarda saqlash uchun ND-1250 liniyalı sexlarda aylanma benzinni saqlash rezervuarlaridan foydalaniladi. Mavjud me'yorlar bo'yicha bitta ND-1250 ekstraksion liniyalı zavodlarda har birining sig'imi 22 m^3 gorizontaı, silindrik yer osti rezervuarlaridan kamida uchta bo'lishi lozim. Ulardan biri suv ajratkichdan kelayotgan erituvchini qabul qilib olishga, ikkinchisi – tindirishga, uchinchisi tindirilgan erituvchini ishlab chiqarish uchun berishga mo'ljallangan.

Ayrim ekstraksion liniyalarda (DS, T1-MEM) sirkulatsion erituvchi oraliq saqlagichlarda qo'shimcha tindirilmasdan qayta ishlatishga yuborilishni ko'rish mumkin. Bunday hollarda ekstraksiya uskunalaridagi asosiy erituvchining qaytmas yo'qotishlari rezervuarlardan to'ldirib turiladi.

Ekstraktorga:

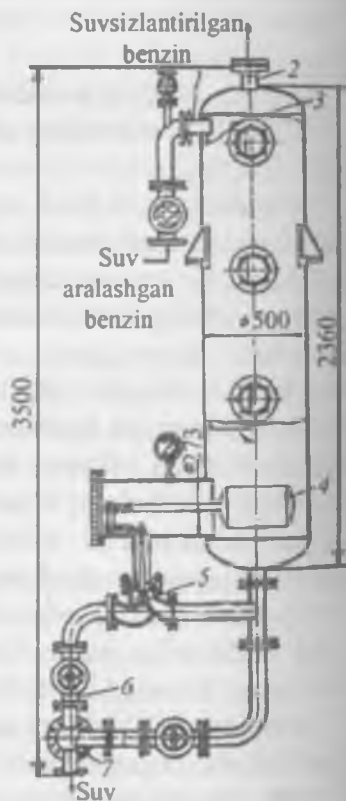
- a) tarkibida suv va aralashmalar bo'lmagan;
- b) tarkibida 0,10% gacha yog' tutgan,
- d) optimal haroratgacha qizdirilgan erituvchi beriladi.

Sirkulatsion erituvchida suvning bo'lishi ekstraksiyalanuvchi material namligining oshishiga, sochiluvchanligi yo'qolib, xamirsimon massa hosil bo'lishiga hamda erituvchining ekstraktordan shrotni qayta ishlash uskunalariga o'tib ketishiga va ekstraktorning presslanib qolishiga olib keladi. Bu esa, o'z navbatida, ekstraksiyon qurilmalarga va ularning dvigateliga ortiqcha yuklama beradi.

Ekstraktorga suvning tushishi shrot bug'latkichlarni ishchi qismlarini yopishib qolishiga va sexning uzoq vaqt to'xtashiga olib keladi.

Erituvchini separatsiyalash ishchi hajmi 0,41 m³ bo'lgan, silindrik kolonnali avtomatik suv tutqichlarda (5.4-rasm) amalga oshiriladi.

Benzin markazdan qochma nasos bilan naycha (1) orqali yuqorigi yo'naltiruvchi quvur (3)ga uzatiladi. Quvur (3)dan chiqayotgan benzin apparatning pastki qismidagi ishchi bo'shlig'iga tushadi va u to'lishi bilan naycha (2) orqali ekstraktorga beriladi. Suvsizlangan erituvchi apparatga kelib tushayotganda qalqovuch (4) pastga tushib, klapan (5) yopiladi. Agar erituvchi bilan birga suv o'tib ketsa, apparatning pastki qismida yig'iladi va kritik darajaga yetganda, qalqovuch yuqoriga qalqib ko'tariladi va avtomatik klapan (5) richag tizim



5.4-rasm. Avtomatik suv ajratkich.

orqali ochiladi. Apparatda yig'ilgan suv klapan (6) orqali chiqib ketadi. Apparatning pastki qismi benzin bilan to'lgach, qalqovuch sekin-asta tusha boshlaydi va pastki qismiga kelganda klapan avtomat tarzda yopiladi.

Ekstraksiya jarayonini jadallashtirish maqsadida benzin suv cho'ktirish uskunasi ekstraktorga berilishidan oldin, ishlatiladigan benzin markasiga qarab A marka uchun 50–53°C gacha, B marka uchun 55–60°C gacha gorizontal quvurli issiqlik almashgich – benzin qizdirgichda isitiladi. Uning isitish yuzasi 10 m² ga teng. Issiqlik tashuvchi sifatida suv bug'i ishlatilib, u quvurlar orasiga beriladi. Tasvirlangan benzin qizdirgich ND-1250 uskunasi jamlanmasiga kiradi. «Lurgi», T1-MEM, DS, «Olye» va boshqa ekstraksion qurilmalar quvur ichida quvur turkumidagi isitkichlar bilan ta'minlangan bo'lib, ular suv bug'i bilan qizdiriladi.

Asosiy benzin saqlagichlar erituvchilarni temir yo'l sisternalaridan qabul qilish va ularning alangalanish, havo bilan portlovchi konsentratsiya hosil bo'lishi va erituvchini qabul qilish, bo'shatish, uzatish va saqlash operatsiyalari bilan band bo'lgan ishchilarni zarharlanishi yuz bermaydigan sharoitda saqlash uchun mo'ljallangan.

Erituvchilarni saqlovchi asosiy rezervuarlar sig'imi 50 m³ bo'lgan po'lat silindrik shaklda (2–4 dona)dan tayyorlanadi. Ular yer ostida saqlanadi. Rezervuarlarning tashqi yuzasini korroziyadan himoyalash uchun gudron yoki boshqa suvdan himoyalovchi qatlam bilan qoplanadi.

Erituvchini saqlovchi asosiy rezervuarlarning sig'imi zavodning 40 kunlik ehtiyojini qondirishga mo'ljallangan bo'lishi lozim.

5-§. Moyli materialdan moyni ekstraksiyalash

Moyli xomashyodan moyni ekstraksiyalash usuli bilan olish mustaqil holda yoki forpress usuli bilan uyg'unlashgan holda qo'llanilishi mumkin. Mustaqil holda ekstraksiyalash usulini soya

urug'ini qayta ishlashda xom yanchilmani to'g'ridan to'g'ri ekstraktsiyalash misolida ko'rish mumkin. Forpress bilan uyg'unlashgan ekstraktsiya usuli ikki bosqichda olib boriladi. Birinchi bosqichda forpresslash bilan 80–85% moy ajratiladi, bu esa ikkinchi bosqich ekstraktsiyalashni osonlashtiradi.

MDHda forpresslash-ekstraktsiyalash sxemasi kungaboqar, paxta chigiti, zig'ir, yeryong'oq, kopra va palma yadrosini qayta ishlashda qo'llaniladi.

Soya urug'ini to'g'ridan to'g'ri ekstraktsiyalashda, shuningdek, kashnich urug'ini qayta ishlashda ekstraktsiyalanadigan yanchilma namligi va harorati bo'yicha konditsiyalangandan keyin maxsus yassilovchi uskunalarda bargsimon (lepestok) holatga keltiriladi.

Boshqa turdagi moyli xomashyolar uchun qoidaga ko'ra forpresslash-ekstraktsiyalash sxemasi bo'yicha material forpress kunjarasini ekstraktsiyaga tayyorlash kabi olib boriladi, ya'ni forpress kunjarasi donachalaridan bargsimon yanchilma olinadi. Faqatgina paxta chigitini qayta ishlashda forpresslangan paxta kunjarasi o'ziga xos xususiyatlariga ko'ra donachalarga aylantiriladi. Oxirgi paytlarda bir vaqtning o'zida forpresslab, donador holga keltirib, keyin ekstraktsiyaga berish usullari ishlab chiqildi va joriy qilindi.

Materialning ekstraktsiyaga tayyorlanishiga qarab, ulardagi moy holati turlicha bo'ladi. Yanchilma va bargsimon mahsulotda yog'ning asosiy qismi material zarrachalarining tashqi va ichki yuzasida joylashgan bo'ladi, qolgan ozgina qismi ichki deformatsiyalangan va buzilmagan hujayralarda bo'ladi.

Ekstraktsiyaga donador, bargsimon holida tayyorlangan forpress kunjarasida moy xuddi o'sha tuzilishda joylashadi, biroq, bundan tashqari, yanchilmani qovurish va presslashda hosil bo'ladigan ikkilamchi yacheykalar tuzilishida ham bo'ladi.

A. M. Goldovski (1937) birinchi bo'lib, erituvchi ta'siriga nisbatan materialdagi moyning ikki xil shartli holati haqidagi tushunchani kiritgan:

1. Materialni ekstraktsiyalashga tayyorlashda ajralib chiqqan va unda ushlab qolingan zarrachalarning tashqi va ichki yuzasidagi moy.

2. Qalin zarrachalardagi, aynan qisman deformatsiyalangan va buzilmagan hujayralarda va ikkilamchi yacheyka tuzilishidagi, shuningdek, materialni tayyorlashda hosil bo'lgan yacheykalardagi moy.

Yuqoridagi birinchi ko'rinishida hosil bo'lgan moy – *erkin moy*, ikkinchisidagi *bog'langan moy* deb ataladi.

Ikki xil usul bilan ekstraksiyaga tayyorlangan materialdagi moyning turli holatda bo'lishi ekstraksiya jarayonining qanday kechishi va materialning yog'sizlanish tezligini belgilab beradi.

Erkin yog'ni ajratib olish uchun faqatgina material zarrachalarini erituvchi bilan yaxshi to'qnashuvi yetarli bo'ladi.

Bog'langan yog'ni ajratib olishning asosiy sharti – erituvchi hujayra devorlari va ikkilamchi tuzilish orqali o'tishi hamda erigan moy diffuziyasi teskari yo'nalishda kechishi lozim.

Ekstraksiyalash jarayonining tugal mahsuloti yog' va yog'sizlangan material shrot hisoblanadi.

6-§. O'simlik moyini ekstraksiyalash jarayonining nazariy asoslari

O'simlik moylarini qattiq jismdan, ya'ni ekstraksiyaga tayyorlangan materialdan ekstraksiyalab olish tipik diffuziya jarayoniga xos deb qaraladi. Moyning qattiq jismdan harakatlanayotgan suyuqlik, erituvchi yoki missella oqimiga o'tishi ikki xil molekular va konvektiv diffuziya yo'li bilan amalga oshadi.

Moy alohida zarracha yoki zarrachalar to'plami holida ekstraksiyalanib olinganda bu ikki turdagi diffuziyani yakka tartibda va birgalikda qarab chiqish mumkin.

Ekstraksiya – bu diffuzion jarayon bo'lib, ikki turdan iborat.

Molekular diffuziya – moddaning molekular darajada o'zaro almashinishiga aytiladi. Ma'lumki, molekulalarning kinetik energiyasi ularda bo'layotgan issiqlik ta'siriga bog'liq, ya'ni moddaning harorati qancha yuqori bo'lsa, modda molekulalarining kinetik energiyasi shuncha yuqori bo'ladi.

Ma'lumki, ikki turdagi suyuqlik bir-birida yaxshi aralashishi yoki erishning asosiy sababi ular orasidagi molekular tortishish kuchlarining yaqinligidir. Shu tufayli ikki turdagi suyuqlik erituvchi va moy molekularini bir-biridan ajratuvchi faza deyarli yo'qoladi hamda molekularlar bir-birini, o'rinlarini almashadi, ya'ni molekular diffuziya sodir bo'ladi. Diffuziyalanuvchi modda molekulasi-ning tartibsiz harakatiga qaramay, u tizimning termodinamik muvozanatiga intilishi tufayli ko'p konsentratsiyali qismdan kam konsentratsiyali qismga o'tib turadi va bu jarayon to muvozanat qaror topguncha davom etadi. Bu narsa molekular diffuziya mohiyatini tashkil etadi. Bu turdagi diffuziya Fikning 1-qonuniga bo'ysunib, quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$dm = -DdF \cdot dt (dc/dx)$$

yoki integral shaklda:

$$M = -DF\tau (dc/dx),$$

bunda: M – molekular diffuziya ostida almashinayotgan modda miqdori; F – molekular diffuziya sodir bo'layotgan yuza; t – molekular diffuziya jarayonining vaqti; dc/dx – konsentratsiya gradiyenti bo'lib, bu qiymat bir birlik masofa oralig'ida modda konsentratsiyasining o'zgarishini ko'rsatadi; dc – diffuziyaga uchrayotgan modda konsentratsiyasining farqi; dx – diffuziya yo'li; D – proporsionallik koeffitsiyenti bo'lib, molekular diffuziya koeffitsiyenti deyiladi. $(-)$ – diffuziya davomida diffuziyalanadigan mahsulotning konsentratsiyaning kamayib borishi tomonga harakatini ko'rsatadi.

Agarda bir birlik yuzadan bir birlik vaqt ichida diffuziyaga uchrayotgan modda miqdori bir birlik miqdoriga teng bo'lsa va diffuziya sodir bo'layotgan X oraliqda moddaning konsentratsiyasi bir birlikka kamaysa, molekular diffuziya D birga teng. $D = 1$ va bunday hol ideal jihatdan juda katta tezlikda molekular diffuziya

o'tishini ko'rsatadi, aslida esa, molekular diffuziya koeffitsiyenti D birdan $D < 1$ anchagina kichik va uning qiymati barcha tenglamani tashkil etuvchilarning qiymatlari yuqoridagidek bo'lganda, faqatgina jarayonning olib borilayotgan haroratiga bog'liq bo'ladi. Jarayonning gidrodinamik sharoiti (erituvchi miqdori, tezligi, bosimi) molekular diffuziya koeffitsiyentiga amaliy jihatdan hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Faqatgina bu koeffitsiyent molekular diffuziya haroratining qiymatidan tashqari diffuziyaga uchrayotgan molekullar o'lchamlariga ham teskari proporsional ravishda bog'liq bo'ladi, ya'ni diffuziyalanayotgan molekullarning o'lcham birliklari qancha katta bo'lsa, diffuziya koeffitsiyenti shuncha kichik bo'ladi. Ma'lumki, diffuziyaga uchrayotgan triglitseridlarning molekullar o'lchamlari erituvchi molekullari o'lchamlariga nisbatan bir necha marta katta va bu hol D koeffitsiyentining qiymati anchagina kamayishiga sabab bo'ladi.

Buni quyidagi A. Enshteyn formulasidan ham ko'rish mumkin:

$$D = (RT/N)[1/(6\pi\eta r)],$$

bunda: R – gaz doimiysi; T – absolut harorat; N – Avogadro soni; η – erituvchining absolut qovushoqligi; r – diffuziyalanayotgan shar shaklidagi molekula radiusi (agar bargsimon material bo'lsa, o'rtacha diametr o'rniga barg qalinligi olinadi).

2. *Konvektiv diffuziya* – bu turdagi diffuziya moddaning aniq bir hajmlarida almashinishiga aytiladi va konvektiv diffuziya Fikning ikkinchi qonuniga bo'ysinib quyidagi tenglama bilan ifodalanadi.

$$ds = -b dF \cdot dt \cdot dc,$$

bunda: S – diffuziyaga uchrayotgan moddaning hajmi; b – konvektiv diffuziya koeffitsiyenti

Konvektiv diffuziya koeffitsiyenti molekular diffuziya koeffitsiyentidan farqli bo'lib, gidrodinamik omillarga bog'liq. Umumlashtirib aytganda, molekular diffuziya, asosan, molekullarning

kinetik energiyasiga bog'liq bo'lsa, konvektiv diffuziya esa muhitning oqimi tezligi, uning miqdori va bosimiga bog'liq bo'ladi.

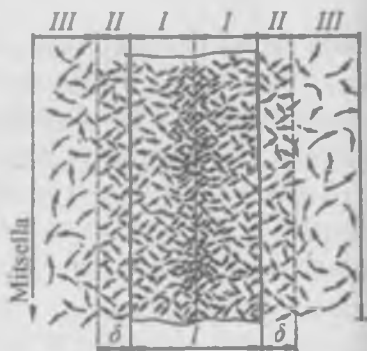
Bu ikki xil diffuziya koeffitsiyentlari bir-biridan farq qilib, koeffitsiyent β gidrodinamik omillar ta'sirini (ma'lum hajmdagi moddalarning o'tishi) aks ettirsa, D koeffitsiyent faqat molekulaning issiqlik harakati jadalligini aks ettiradi, xolos. Molekular diffuziyada moddani o'tishi molekulaning issiqlik harakatining kinetik energiyasi hisobiga sodir bo'ladi, konvektiv diffuziyada esa tashqaridan kiritiladigan energiya hisobidan sodir bo'ladi. Yog' ekstraksiyalash sanoatida missellaga beriladigan bu tashqi kuch turli yo'llar bilan, masalan, nasoslar yordamida hosil qilinadigan bosim bilan amalga oshiriladi.

Molekular diffuziyadagi kabi, konvektiv diffuziya tezligiga ham konsentratsiyalar farqi (dc) katta ta'sir ko'rsatadi. Uning qiymati qanchalik katta bo'lsa, ma'lum hajmdagi moddalarning o'tishi ham shunchalik jadal kechadi. Bunda moddalar konsentratsiyasi yuqori tomondan past konsentratsiyali tomonga o'tadi va jarayon konsentratsiyalar muvozanati yuzaga kelguncha davom etadi. Konvektiv o'tishga yog'ning harakatlanayotgan suyuqlik oqimiga o'tadigan yuza kattaligi F va diffuziylanish vaqti $d\tau$ lar ta'sir ko'rsatadi.

Ekstraksiya jarayonining alohida zarrachada namoyon bo'lishi. Buni 5.5-rasm orqali ifodalash mumkin.

Sxemaga ko'ra, jarayon quyidagi bosqichlarda boradi.

Ekstraksiyaga uchragan zarracha, eng avvalo, u bilan to'qnash kelgan toza erituvchi ta'sirida namlanadi va erituvchi zarrachaning ichki bo'shliqlari tomon harakatlanadi.



5.5-pasm. Ekstraksiya jarayonining bir zarrachada sodir bo'lishi:

l – zarracha qalinligi; δ – chegara hududning qalinligi.

Erituvchi o'z yo'lida zarracha ustidagi hamda ichki qavatlaridagi moyni eritib, o'z yo'lidagi bo'shliqlardan havo pufakchalarini siqib chiqaradi.

Erituvchi har tomonlama zarrachaning eng olis ichkari hajmiga cha yetib borib, moy molekularlari bilan almashinadi va bu molekularlar diffuziya ta'siri ostida biron-bir qiymatga ega bo'lgan S konsentratsiyali missellani hosil qiladi. Bu degan gap, hosil bo'lgan missella konsentratsiyasi zarrachani yuvib turgan erituvchining konsentratsiyasi S_0 dan katta bo'ladi $S > S_0$ bu hol, ya'ni konsentratsiyalarning farqi diffuziya jarayonining yurgizuvchi kuchi hisoblanib, yuqori konsentratsiyali missellani zarracha ichidan sirtiga tomon yo'naltiradi. Demak, zarracha qalinligiga teng bo'lgan l masofa (I hudud)da, asosan, molekular diffuziya sodir bo'ladi.

Zarracha sirtiga yetib kelgan missella zarracha atrofida oqib turgan erituvchi yoki past konsentratsiyali missella bilan aralashib ketishi, ya'ni konvektiv diffuziya sodir bo'lishi lozim edi. Aslida, zarracha sirtida shunday bir kichik ba'zan monomolekular holatga teng masofa borki, bu oraliqda molekular diffuziya davom etar ekan. Bu oraliq chegara hudud deb ataladi va bu oraliqqa II hudud mos kelib oraliq qiymati d bo'ladi.

Nihoyat, chegara hududdan chiqib olgan missella aniq bir hajmlar bilan atrof muhitdagi erituvchi yoki past konsentratsiyali missella bilan aralashib ketadi, ya'ni konvektiv diffuziya sodir bo'ladi. Bu jarayonga sxemadagi III hudud mos keladi. Sxemadan ko'rinib turibdiki, zarrachani yuvayotgan erituvchi oqimi qanchalik ko'p va tez bo'lmasin, zarracha ichidagi molekular diffuziyaga ta'sir eta olmaydi, ya'ni umuman ekstraksiya jarayonining intensivligini belgilovchi diffuziya bu molekular diffuziyadir. Ekstraksiya jarayonining yurutuvchi kuchi bu konsentratsiyalar farqidir.

Har bir diffuziya yo'lining bosqichi o'zining diffuziya koeffitsiyenti bilan xarakterlanadi: qattiq zarracha ichidagi yog'ning molekular diffuziyalanish koeffitsiyenti D_B ; δ qalinlikka ega bo'lgan chegara qatlamidagi molekular diffuziyalanish koeffitsiyenti (suyuqlikni suyuqlikka diffuziyalanishi) — D ; konvektiv diffuziya koeffitsiyenti — β .

Ekstraksiya jarayoni uchun umumiy massa o'tkazish koeffitsiyenti K kiritilgan. Massa o'tkazish koeffitsiyenti, konsentratsiyalar farqi birga teng bo'lganda, bir birlik vaqt ichida bir birlik yuza orqali o'tadigan yog' miqdorini ko'rsatadi. Massa o'tkazish koeffitsiyenti va konvektiv diffuziya koeffitsiyentlari bir xil, biroq ularning fizik ma'nosi turlicha: massa o'tkazish koeffitsiyenti ekstraksiyalash jarayonini yaxlit holda xarakterlaydi, konvektiv diffuziya koeffitsiyenti esa diffuziyaning yo'lining uchinchi bosqichini ifodalaydi.

Bargsimon mahsulotni ekstraksiyalagan hollarda massa o'tkazish koeffitsiyenti quyidagi bog'liqlikda ifodalanadi:

$$K = \frac{l}{\left[\frac{1}{(5,88 D_b)} + \left(\frac{\delta}{D} \right) + \left(\frac{1}{\beta} \right) \right]}$$

bunda maxrajdagi qo'shiluvchilar diffuziya yo'lining I, II va III bosqichlaridagi diffuziya qarshiliklarini ifodalaydi.

Donador mahsulot ekstraksiyalanganda, zarrachaning shaklini sharsimon deb qabul qilib, bargsimon mahsulot qalinligi l o'rniga zarrachaning o'rtacha diametri qo'yiladi. Yuqoridagi tenglama hisoblash uchun bo'lmay, balki massa o'tkazish koeffitsiyenti yoki ekstraksiya samaradorligiga turli omillarning ta'sirini tahlil etish uchun xizmat qiladi. Berilgan ekstraksiyalanadigan modda va material uchun massa o'tkazish koeffitsiyenti K tajriba ma'lumotlari bo'yicha ekstraksiya egri chizig'ini tuzish orqali laboratoriya sharoitida topiladi.

Zarracha ichidagi yog'ning diffuziyaning birinchi bosqichi. Birinchi bosqichdagi diffuziya qarshiligi $l/(5,88 D_b)$ ga teng bo'lib, bunda ichki diffuziya koeffitsiyenti D_b orqali zarrachaning ichki tuzilishining ekstraksiya jarayoniga ta'siri xarakterlanadi. Bargsimon mahsulot qalinligi l yoki donador mahsulotning o'rtacha diametri orqali esa ekstraksiyalanadigan material tashqi tuzilishining ta'siri xarakterlanadi.

Zarracha ichidagi yog'ni diffuziyalanish tezligi dM/dt , asosan, uning ichki tuzilishi bilan belgilanadi. Ichki diffuziya koeffitsiyenti D_B ning son qiymati hujayraning buzilish darajasi, material g'ovakligi va hokazolarni xarakterlaydi.

Ideal ichki tuzilish uchun ichki diffuziya koeffitsiyenti erkin molekular diffuziya koeffitsiyentiga teng bo'lishi kerak. Demak, $D_B/D = 1$ nisbat mavjud bo'lishi lozim.

Ko'p hollarda, ideal tuzilishga xos barcha talablarga yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan ekspeller kunjarasi javob bera oladi.

Paxta chigitidan olingan ekspeller kunjarasining zarracha diametri $d_{EKV} = 4,5$ mm bo'lganda, uning ichki diffuziya koeffitsiyenti $D_B = 0,19 \cdot 10^{-5} \text{ sm}^2/\text{s}$ ni tashkil etadi, biroq bunda paxta yog'i va ekstraksiya benzin uchun erkin molekular diffuziya koeffitsiyenti taxminan 3 barobar ko'p bo'ladi va u $D = 0,71 \cdot 10^{-5} \text{ sm}^2/\text{s}$ ni tashkil etadi (5.2-jadvalga qarang).

5.2-jadval

Yog'ning nomi	Kislota soni, mg KOH	Erituvchidan foydalanganda yog'ning diffuziya koeffitsiyenti $D \cdot 10^{-5} (\text{sm}^2/\text{s})$	
		Ekstraksiya benzinini	Dixlorektan
Rafinatsiyalanmagan kungaboqar	2,25	0,68	0,30
Rafinatsiyalanmagan paxta	11,5	0,71	0,29
Rafinatsiyalangan paxta	—	0,71	—
Rafinatsiyalanmagan soya	1,74	0,59	0,28
Rafinatsiyalanmagan zig'ir	—	0,68	—
Rafinatsiyalangan zig'ir	—	0,67	—

Ichki diffuziya koeffitsiyenti D_B siqilgan diffuziya koeffitsiyenti deb ham ataladi, chunki qattiq zarracha ta'siri ostida diffuziya tezligi erituvchidagi yog'ning molekular diffuziyasiga nisbatan keskin pasayadi.

Diffuziya koeffitsiyentini hisoblash ikkita soya urug'i namunasida olib borilgan (V. V. Beloborodov, 1957). Bunda radiu-

si $r = 2,89$ mm bo'lgan mag'izning buzilmagan hujayra tuzilishi orqali yog'ning diffuziyanish koeffitsiyenti $D_b = 0,24 \cdot 10^{-8}$ sm²/s ga, $r = 3,37$ mm bo'lganda esa $D_b = 0,27 \cdot 10^{-8}$ sm²/s ga yoki $D_b \cdot 10^8 = 0,24$ va $D_b \cdot 10^8 = 0,27$ sm²/s ga teng bo'lishi aniqlandi.

Erituvchi sifatida ekstraksiya benzinidan foydalanilganda turli qalinlikdagi bargsimon soya mag'izi ichidagi yog'ning diffuziya koeffitsiyentini aniqlash natijalari quyida keltirilgan:

Bargsimon mahsulot qalinligi l , mm.....	0,35	0,45	0,55	0,65
Ichki diffuziya koeffitsiyenti $D_b \cdot 10^8$ sm ² /s	0,091	0,151	0,173	0,071

Ichki strukturaning tahliliga ko'ra, yog'ning buzilmagan hujayra tuzilishiga ega butun mag'iz ichida diffuziyanish tezligi erkin molekular diffuziya tezligidan 1000 barobar kichik ekan. Bargsimon mahsulot ichidagi diffuziyanish tezligi esa 10 barobar kichik bo'lishini ko'rsatdi.

Optimal ichki tuzilishga ega bargsimon mahsulotning qalinligi 0,55 mm bo'ladi. Bunday mahsulotning yuzasi 43,4 sm²/g ni tashkil etadi.

l kattalikni kamaytirish yo'li bilan yanada yupqaroq bargsimon mahsulot olinganda diffuziya qarshiligi kamayishi kerak. Biroq buzilgan hujayralar miqdorining ortishi bilan bir qatorda bargsimon mahsulot siqiladi, egiladi va material moddalari bilan g'ovak teshiklari berkilib qoladi. Natijada g'ovakning o'zgarishi bilan ichki tuzilish yomonlashadi, binobarin, ichki diffuziya koeffitsiyenti kamayadi va diffuziya qarshiligi ortadi.

Yog' diffuziyanadigan yuza F kattaligi bargsimon mahsulot qalinligi 0,55 dan 0,35 mm gacha kamayganda 43,4 dan 73,6 sm²/g gacha ortadi. Yuzaning ortishi orqali ichki tuzilishning yomonlashuvi kompensatsiyanadi. Qalinlik 0,35–0,65 mm oralig'ida bo'lganda, shrotning yog'liligi bargsimon mahsulot qancha yupqa bo'lsa, shuncha kam bo'ladi.

Chegara qatlamidagi diffuziya – diffuziya yo'lining ikkinchi bosqichi. Chegara qatlamidagi diffuziya molekular hisoblanib, u

molekular diffuziya koeffitsiyenti D va chegara qatlam qalinligi δ ga bog'liq. Chegara qatlami qalinligi yuzaning fizik-kimyoviy xossalari, uning g'adir-budirlik darajasiga va missellaning harakat tartibiga bog'liq. Binobarin, laminar tartibdan turbulent tartibga o'tganda qatlam qalinligi keskin kamayadi va bu holda qatlam osti diffuziyasi tushunchasi kiritiladi. Diffuziya qatlami yoki qatlam ostining qalinligi molekular diffuziya koeffitsiyenti D ni belgilovchi bir qator omillarga bog'liq. Shunday qilib, chegara qatlamining diffuziya qarshiligi δ/D , yog' va erituvchining fizik xossalari, harorat hamda missellaning harakat tartibi va tezligiga bog'liq bo'ladi.

Yog'ning chegara qatlamidan harakatlanayotgan missellaga diffuziyanishi – diffuziyanish yo'lining uchinchi bosqichi. Diffuziyanish yo'lining uchinchi bosqichida, asosan, konvektiv diffuziya sodir bo'ladi. Biroq molekulaning issiqlik harakati mavjud bo'lgani uchun molekular diffuziya ham ketadi. Lekin uning miqdori unchalik ko'p emas. Konvektiv diffuziya tezligi missella oqimi harakatining gidrodinamik sharoitiga bog'liq bo'lib, laminar harakatdan turbulentga o'tayotganda u keskin ortadi.

Bu bosqichda diffuziya qarshiligi $1/\beta$ ga teng bo'lib, gidrodinamik sharoit ta'sirini aks ettiradi. Ya'ni u missella harakat tartibi va tezligiga, uning fizik xossalari va haroratiga bog'liq bo'ladi.

Ekstraksiya jarayonining turli bosqichlaridagi diffuziya qarshiliklarining umumiy diffuziya qarshiligi $1/K$ ga nisbatan foizdagi ulushi 5.3-jadvalda keltirilgan.

Vertikal shnekli ekstraktorlarda, missella reserkulatsiyalanadigan ekstraktorlarda missellaning tezligi 1,0 sm/s dan yuqori bo'ladi. Tezlik 0,5 m/s ga yetgandayoq konvektiv diffuziya koeffitsiyenti keskin ortadi ($\beta \rightarrow \infty$), ayni vaqtda, chegara qatlam qalinligi kamayadi ($\delta = 0$) va diffuziya yo'lining ikkinchi va uchinchi bosqichlaridagi qarshiliklar inobatga olinmasligi mumkin. Jarayonning birinchi bosqichidagi – ekstraksiyalanadigan material zarra-chasi ichidagi molekular diffuziya qarshiligi asosiy bo'lib qoladi. Umumiy diffuziya qarshiligini quyidagicha yozish mumkin:

$$1/K = 1/(5,88D_B).$$

Erituvchi ekstraksiya benzini

Bosqichlar	Diffuziya qarshiligi	Bargsimon yanchilma qalinligi, mm				O'rtacha qiymat
		0,35	0,45	0,55	0,65	
Birinchi	$1/(5,88 D_a)$	85,60	68,50	65,30	76,20	73,80
Ikkinchi	δ/D	4,62	7,22	8,86	4,63	6,40
Uchinchi	$1/\beta$	9,78	24,28	25,84	19,17	19,80
Ikkinchi va uchinchi	$(\delta/D) + (1/\beta)$	14,40	31,50	34,70	23,80	26,20
Jami						

Erituvchi dixloretan

Bosqichlar	Diffuziya qarshiligi	Bargsimon yanchilma qalinligi, mm				O'rtacha qiymat
		0,35	0,45	0,55	0,65	
Birinchi	$1/(5,88 D_a)$	73,00	72,00	65,20	72,40	70,67
Ikkinchi	δ/D	6,88	10,90	13,25	12,10	10,78
Uchinchi	$1/\beta$	20,12	17,10	21,55	15,50	18,55
Ikkinchi va uchinchi	$(\delta/D) + (1/\beta)$	27,00	28,00	34,60	27,60	29,33
Jami						

Qattiq zarracha ichidagi yog'ning diffuzion o'tishi jarayonning limitlovchi bosqichi bo'ladi. Butun ekstraksiya jarayonini xarakterlovchi massa o'tkazish koeffitsiyenti quyidagicha ifodalanadi:

$$K = l \frac{1}{(5,88 D_b)}.$$

Zarrachalar to'plamidagi yog'ni ekstraksiyalash jarayoni. Zarrachalar to'plamidagi, ya'ni material massasidagi yog'ni ekstraksiyalashda ekstraksiya qisman aralashuvchi qo'zg'almas qatlamda yoki muallaq holatda boradi.

Qisman aralashuvchi yoki qo'zg'almas qatlamda ekstraksiyalashda zarrachalarning bosilib zich bo'lib qolishi va ularning yuzasi boshqa zarrachalar bilan berkilishi mumkin, shu bilan birga,

donador ko'rinishdagi material yaproqsimon tuzilishli materialga nisbatan zichroq joylashadi. Agar zarracha siqiladigan bo'lsa, masalan, xom yanchilma kabi, qatlam qalinligi oshganda yoki suyuqlik bosimi ta'siri ostida qatlamning o'tkazuvchanligi yomonlashadi.

Zarrachalar qatlamida zarrachalar orasida qing'ir-qiyshiq kanallar hosil bo'ladi. Erituvchining zarracha qalinligiga singishi kanallarning uzluksizligi, diametri va qiyshiqlik darajasiga bog'liq. Zarrachalarning bosilib zich bo'lib qolishi erituvchining material orqali harakatlanish sharoitini yomonlashtiradi; mayda zarrachalar erituvchiga ilashib ketadi va ular bir joyda to'planib, gidravlik qarshilikni oshiradi. O'sha joyda erituvchi bilan yetarli ishlov berilmaydi.

Aralashuvchi qatlamda zarrachalarning o'zaro ta'sirlashuvi aralashtirish darajasiga bog'liq. Muallaq holatda ekstraksiyalashda zarrachalar yuzasining bir-biri bilan berkilishi sodir bo'lmaydi va jarayonning umumiy davomiyligi qisqaradi.

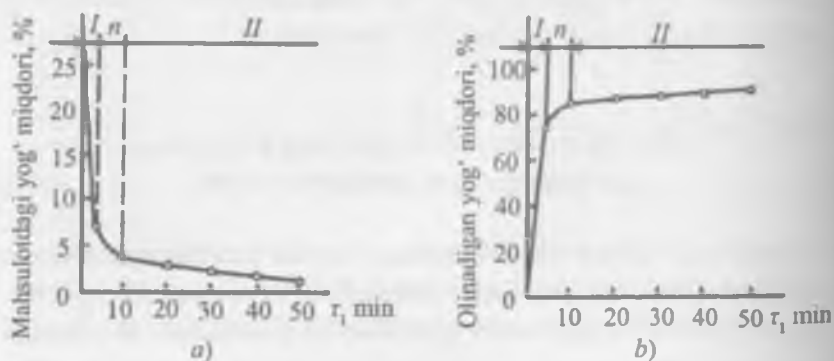
7-§. Ekstraksiya jarayonining tezligi va to'liqligiga turli omillarni ta'siri

Ichki tuzilishning buzilish darajasi ta'siri. Ekstraksiya qilingan mahsulot ichki tuzilishining qanchalik to'liq o'zgarishi yoki buzilganligi olinayotgan moyning miqdori va jarayonning to'liqligiga katta ta'sir etadi. Chunki ichki tuzilishi buzilgan mahsulot zarrachalari sirtida yupqa erkin moy qavatini bo'lib, bu moyni eritib ekstraksiya qilib olish nihoyatda oson. Lekin ichki tuzilishini buzish maqsadida mahsulotni nihoyatda maydalab yubormaslik kerak, chunki ichki tuzilish to'liq buzilgan bo'lsa-yu, mahsulot unsimon holatga keltirilgan bo'lsa, bunday xomashyoning ekstraksiya benzin bilan ho'llanishi qiyin va mahsulot orasidan o'tayotgan benzin qarshiligi eng kam bo'lgan mahsulot qismidan o'tib ketib, zichroq bo'lgan qismda bo'lmasligi mumkin. Natijada chiqayotgan shrotning moyliligi turlicha bo'lib qoladi. Shunday ekan, ekstraksiya

qilingan mahsulotning ichki tuzilishi bilan uning tashqi o'lchamlari o'rtasida o'zaro muvofiqlik bo'lishi kerak. Bunday muvofiqlik mahsulot o'lchamlari bilan quyidagicha belgilanadi. Xomashyo sifatida forpresslash kunjarasi bilan uning chiziqli o'lchamlari 5–7 mm, imkoni bo'lsa, 3–4 mm bo'lishi kerak. Agar donador holatda bo'lsa, donadorlarning diametri 8–10 mm, uzunligi 10–12 mm atrofida bo'lishi kerak. Bu holda ham mahsulot tarkibidagi unsimon fraksiya 10% dan oshib ketmasligi kerak.

Xomashyo ekstraksiya uchun bargsimon mahsulot holatida berilgan bo'lsa, bu mahsulot kunjaradan olinganda qalinligi 0,5–0,6 mm atrofida, to'g'ridan to'g'ri ekstraksiya uchun mag'izdan olingan holatda 0,25–0,3 mm bo'lishi zarur.

Ekstraksiyaning borishini quyidagi chizma orqali tushuntirish mumkin (5.6-rasm).



5.6-rasm. Ekstraksiya jarayonida material moyliligi (a)ning va olingan moy miqdori (b)ning o'zgarishi.

Ekstraksiyalanayotgan materialda moy ikki ko'rinishda, erkin va bog'langan holda bo'lganligi uchun ekstraksiya jarayoni ham ikki davrga bo'linadi. Birinchi davrda materialning ichki va tashqi yuzalarida joylashgan erkin moy ekstraksiyalanadi, ikkinchi davr davomida esa buzilmagan hujayra ichidagi va ikkilamchi tuzilish yacheykalaridagi bog'langan moy ekstraksiyalanadi.

Soya yanchilmasini ekstraksiyalashda ikki davrning mavjudligi va ular orasidagi o'tish hududi n ni borligi 5.6-rasmda ko'rsatilgan. Birinchi davr (I) va o'tish hududining oxirigacha, ya'ni 10 daqiqa davomida kamida 85% moy ekstraksiyalanadi, qolgan 15% moy esa II davr davomida olinadi.

Shunday qilib, yog'ni tez va batamom chiqarib olish uchun yog'ni erkin holga o'tkazish zarur, buning uchun hujayra tuzilishi buzilishi lozim. Lekin judayam maydalanib ketsa, ya'ni 0,5 mm bo'lsa, kunjaraning yog'liligi oshib ketadi. Materialda buzilmagan hujayralar bo'lmasligi kerak, chunki ular yog'ning diffuziyalanishiga ta'sir etadi.

Zarrachalarning ichki tuzilishi erituvchining tezda shimilib kirishini ta'minlashi kerak.

Ekstraksiya jarayoniga mahsulot namligining ta'siri. Ekstraksiya qilinayotgan mahsulotning namligi qancha yuqori bo'lsa, jarayonning tezligi shuncha sust bo'ladi. Chunki ekstraksiya qilinayotgan lipidlar hamda ekstraksion benzinning qutblanish darajasi yuqori bo'lib, mahsulotning erituvchi tomonidan ho'llanishi qiyinlashadi. Natijada ekstraksiya jarayonining birinchi bosqichi juda sekin va qiyinchilik bilan o'tadi. Bundan tashqari, xomashyoning namligi yuqori bo'lsa, mahsulotning gel qismi shishib, uning g'ovakligi kamayadi. Demak, mahsulotdan erituvchining o'tishi qiyinlashadi. Namlik yuqori bo'lsa, zarracha ichidagi diffuzion jarayon qiyinlashadi. Namligi yuqori bo'lgan mahsulotning jipslashishi kuchli bo'ladi. Mahsulot namligining pastligi esa uning ekstraksiya jarayoniga tayyorlash davrida o'ta maydalanib ketishiga olib keladi. Bu esa, o'z navbatida, erituvchi shimilishini yomonlashtiradi va olinayotgan missellaning loyqaligi oshishiga sabab bo'ladi. Mana shu sabablarga ko'ra, ekstraksiya qilinayotgan xomashyoning namligi optimal qiymatga ega bo'lishi lozim. Masalan, kungaboqar urug'idan olingan kunjara uchun namlik 7–9% atrofida bo'lishi kerak, paxta chigitidan olingan kunjara uchun esa 1–3-navlarga 6–7%, 4-nav uchun 4,5–5,5% bo'lishi maqsadga muvofiq hisoblanadi

Haroratning ekstraksiya jarayoniga ta'siri. Ma'lumki, harorat oshgan sari molekullarning kinetik energiyasi ham ortib boradi, demak, ekstraksiya jarayonining tezligi ham ortadi. Shunday bo'lishiga qaramay, ekstraksiya jarayonining haroratini cheksiz oshirish mumkin emas. Yuqori haroratda ekstraksion benzin qaynab, katta miqdorda bug' hosil bo'ladi. Bunday fazada ekstraksiya jarayoni nihoyatda sekin ketadi. Shuning uchun ekstraksiya jarayonining harorati quyidagi optimal qiymatlarga ega bo'lishi kerak:

A markali benzin ishlatilganda, erituvchi va mahsulotning harorati $50-55^{\circ}\text{C}$ atrofida bo'lishi;

B markali va boshqa barcha erituvchilar ishlatilganda, erituvchi va mahsulotning harorati $55-60^{\circ}\text{C}$ bo'lishi kerak.

Konsentratsiyalarning farqi va berilgan erituvchi miqdorining ekstraksiya jarayoniga ta'siri. Ekstraksiya jarayonida zarrachaning ichi va tashqarisidagi eritmalar konsentratsiyasining katta farqini saqlab turish uchun material va erituvchining bir-biriga nisbatan yo'nalishi qarama-qarshi bo'lishi lozim.

Ba'zi hollarda mahsulot va erituvchining yo'nalishi nisbiy bo'ladi. Qarama-qarshi yo'nalish mavjud bo'lgan sharoitda zarracha tashqarisida konsentratsiyalarning farqi eng yuqori bo'ladi. Bu farq qanchalik katta bo'lsa, ekstraksiya jarayonining tezligi, ayniqsa, molekular diffuziyaning tezligi shuncha yuqori bo'ladi. Demak, ekstraksiya jarayonining yurgizuvchi kuchi – bu zarracha ichkarisida va tashqarisidagi konsentratsiyalarning farqidir.

Ekstraksiya jarayonining tezligi va to'liqligiga berilgan erituvchi miqdori ham ta'sir qiladi. Erituvchi qancha ko'p bo'lsa, ekstraksiyaning tezligi shuncha katta va to'liq bo'ladi. Lekin erituvchining miqdori ko'p bo'lsa, olinayotgan missellaning konsentratsiyasi past, hajmi esa ko'p bo'ladi. Bu esa distillatsiya jarayonida ko'p miqdorda issiqlik sarfini talab qiladi, shuning uchun ekstraksiya qilinaotgan mahsulot va erituvchi miqdori o'rtasida aniq bir nisbat saqlanadi. Bu nisbat gidromodul deyiladi:

$$\text{Gidro mod ul} = \frac{\text{erituvchi miqdori}}{\text{ekstraksiya qilinayotgan mahsulot miqdori}}.$$

Ekstraktorlarning turlariga qarab, moyliligi 0,8–1,0% bo'lgan shrot olish uchun quyidagi gidromodullar qabul qilingan:

- cho'ktirish usuli bilan ishlovchi ekstraktorlar uchun $G = 0,6-1:1$;
- ko'p marotaba purkash usuli bilan ishlatiladigan ekstraktorlar uchun $G = 0,3-0,6:1$.

Ko'p marotaba purkash usulida olingan missellaning konsentratsiyasi yuqori, chunki bir-birlik mahsulotga to'g'ri kelayotgan erituvchining miqdori 0,3–0,6 qismni tashkil qiladi. Hosil bo'lgan missellaning tiniqligi yaxshi, chunki MEZ ekstraktorida bir qism erituvchi mahsulot ichidan 8 marta o'tadi. Ekstexnik tipidagi ekstraktorlarda esa ekstraksiya bosqichiga qarab 18 martagacha o'tkaziladi. Natijada bunday missellani filtrlash zaruriyati qolmaydi.

8-§. Materialni ekstraksiyaga tayyorlash

Forpresslashdan qolgan material kunjara moyini to'liq ajratib olish uchun ekstraksiyalashga beriladi. Moyni erituvchi bilan ajratib olish uchun, ichki va tashqi tuzilishini optimallashtirish maqsadida ekstraksiyalashga berilayotgan materialga dastlabki ishlov beriladi. Materialning yumshoq tartibda qovurilishi va presslanishi tufayli unda buzilmagan va yarim buzilgan strukturalar saqlanib qolgan bo'lishi mumkin, shuning uchun ularni qo'shimcha ishlov berib buzish lozim. Qovurish va presslash jarayonida hosil bo'lgan kunjaradagi ikkilamchi tuzilishni buzish muhim rol o'ynaydi, chunki ularda qandaydir miqdorda presslangan moy qolib ketadi. Bunga erishish uchun kunjara maydalanadi, namligi va harorati bo'yicha konditsiyalab, undan bargsimon tuzilish olinadi.

Kunjarani maydalash bolg'ali yoki diskli maydalagichlarda, konditsiyalash qasqonli qozonlarda, bargsimon material tayyorlash esa yassilash mashinalarida amalga oshiriladi.

Asosiy moyli urug'lar kunjarasini ekstraksiyaga tayyorlashda konditsiyalashning texnologik tartibi 5.4-jadvalda ko'rsatilgan.

5.4-jadval

Ko'rsatkichlar	Moyli urug'lar				
	Kunga-boqar	Kana-kunjut	Zig'ir	Paxta chigiti	
				I-III navlar	IV nav
Sovitkichdan chiqayotgan material namligi, %	8-9	7,5-8,5	6-7	6-7	6-7
Sovitkichdan chiqayotgan material harorati, %	50	65-70	50	50	50

Materialni harorati va namligi bo'yicha konditsiyalash uchun mahsulot qasqondan qasqonga o'tayotganda uni qisman maydalaydigan va tinch tartibda ishlaydigan aralashtirgichga ega bo'lgan uch, besh va olti qasqonli qovurish qozonlaridan foydalanish mumkin.

Materialni faqat harorati bo'yicha konditsiyalash kerak bo'lgan hollarda sovitkichlardan foydalaniladi.

Moyli urug'larni to'g'ridan to'g'ri ekstraksiya usuli bilan qayta ishlashda materialni harorati va namligi bo'yicha konditsiyalash uchun va bir vaqtning o'zida g'ovakli donador material (granul) olish uchun aglomeratorlar qo'llaniladi.

Presslashdan keyin kunjarani sovitish uchun olti qasqonli sovitkich qo'llanadi. U odatdagi qasqonli qozonga o'xshash, sekin ishlaydigan aralashtirgichga ega va unda sovituvchi suv faqat tag qismiga beriladi.

Sovitkichning asosiy farqli tomoni materialni qasqondan qasqonga o'tkazuvchi tirqishning joylashishidadir. Ular har xil tarzda joylashgan: birinchi qasqonda valga yaqin, ikkinchi qasqonda esa bug' ko'ylagiga yaqin joylashgan va hokazo. Bundan tashqari, o'tkazish tirqishlari bir-biriga nisbatan 20-30° burchak ostida

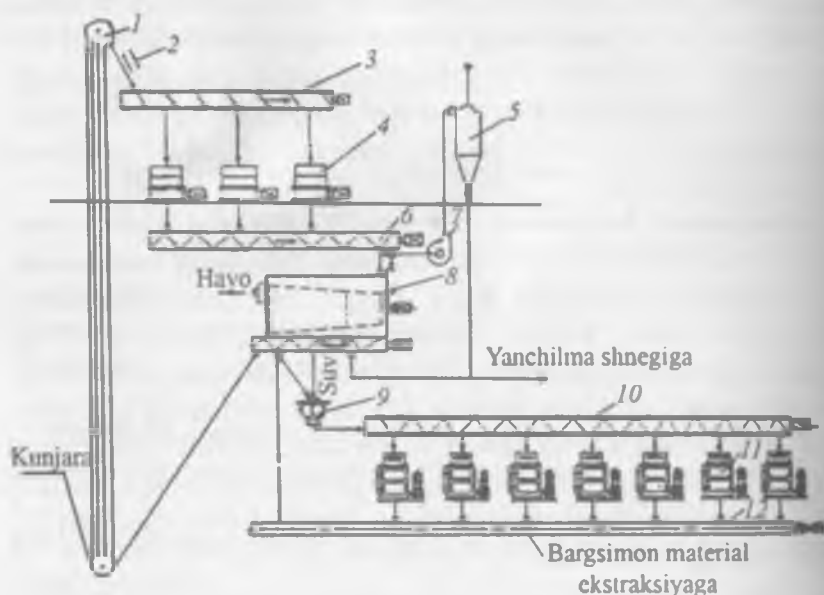
joylashadi. Materialni muvofiq tarzda chetki tomondan markazga qarab surish uchun 1-, 3- va 5- qasqonlarda markazga intilma aralashtirgichlar, materialni markazdan chetga qarab surish uchun esa 2-, 4- va 6- qasqonlarda markazdan qochma aralashtirgichlar o'rnatilgan. Olti qasqonli sovitkichning qolgan qismlari esa xuddi olti qasqonli qovurish qozoni kabidir. Sovitkichning ishlab chiqarish quvvati kunjara 90°C dan 60°C gacha sovitilganda 200 t/kunga teng bo'ladi.

Bargsimon ko'rinishda forpress kunjarasini ekstraksiyaga tayyorlashning texnologik sxemasi (5.7-rasm). Forpresslash agregatlaridan chiqqan kunjara (1) noriya elektromagnitli separator (2) orqali shnek (3)ka kelib tushadi. Metallari aralashmalardan ajralgan kunjara DDT rusumidagi bolg'achali maydalagichlar (4)ga taqsimlanadi. Olingan mahsulot (6) shnek yordamida kalibrlovchi apparat (8)ga kelib tushadi, u yerdan yirik fraksiyalar yangi material bilan birga (1) noriya orqali qayta maydalashga beriladi. Mayda fraksiya esa forpress sexining qovurish qozoniga yoki donadorlashga jo'natiladi.

Mahsulotning o'rta fraksiyasi harorat va namlik bo'yicha konditsiyalashga beriladi. Bu jarayon qo'sh vintli sovitkich (9)da bajariladi. Konditsiyalangan mahsulotni shnek (10) orqali bargsimon holatga keltirish uchun ikki juft yassilovchi valli dastgohlar (11) ga beriladi. Shu yo'sinda tayyorlangan bargsimon mahsulot (12) redler yordamida ekstraksiya sexiga beriladi. Kalibrlovchi apparat (8)dan ventilator (7) bilan so'rib olinadigan havo siklon (5)ga beriladi va tozalangandan so'ng atmosferaga chiqarib yuboriladi. Siklonda yig'ilib qolgan kunjara zarrachalari qayta ishlash uchun yanchilma shnegiga yuboriladi.

Oxirgi bosqichi bargsimon mahsulot tayyorlashdan iborat bo'lgan, yuqorida bayon etilgan, materialni ekstraksiyaga tayyorlash sxemasi kungaboqar, zig'ir, kanakunjut, yeryong'oq va shu kabi urug'lar uchun tipik hisoblanadi. Agar ekstraksiyaga bargsimon mahsulot emas, balki donador (masalan. Olye ekstraktori ishlatilganda) yoki donador va granula (paxta chigiti qayta ishlan-

ganda) berish kerak bo'lsa, u holda bargsimon mahsulot tayyorlash jarayoni va maydalash amalga oshirilmaydi.



5.7-rasm. Materialni ekstraksiyaga tayyorlashning texnologik sxemasi.

Soya urug'ini xom yanchilma ko'rinishida ekstraksiyaga tayyorlashning texnologik sxemasi. Xom yanchilmani ekstraksiya qilish texnologik sxemasi hozirgi paytda, asosan, kam moyli xomashyoni qayta ishlashda ishlatiladi: soya, kashnich chiqindilari.

Soya qishloq xo'jaligi xomashyolarining eng qimmatbaho turlaridan biriga kiradi. Soya urug'i tarkibida yuqori sifatli oziq-ovqat moyi, qimmatbaho o'simlik oqsili, fosfatidlar va boshqa komponentlar bor. Soya moyi to'yinmagan yog' kislotalar (olein, linol va linolen)ga boy. Ularning umumiy miqdori 80–85% ga yetadi. Soya moyining biologik qiymati boshqa moylarnikidan ko'ra ancha yuqori.

Fosfatid konsentrati soya moyidan olinadigan asosiy oziqa mahsulotlardan biridir. Moy ishlab chiqarishda moy tarkibiga o'tadigan fosfatid miqdori moy massasiga nisbatan 1,5–4,0% ni tashkil qiladi, bu boshqa moylarga nisbatan anchagina ko'pdir. Butun urug'lar, maydalangan yoki ezilgan urug'larning o'tkir bug' bilan qisqa muddatli ishlovi fosfatidlarning moyga o'tishini 1,4–1,7 barobar oshiradi.

Soyaning boshqa moyli urug'lardan farqi shundaki, uning tarkibida juda ko'p miqdorda oqsil bor (36–50%). Aminokislota tarkibiga qaraganda, u iste'mol jihatidan to'la quvvatli hisoblanadi, chunki uning tarkibida hamma noyob aminokislotalar: lizin, leysin, metionin, valin, arginin hamda odam va hayvonlar organizmida sintez qilinmaydigan boshqa moddalar bor. Soyadagi lizing miqdori bug'doy, makkajo'xori, guruchlarga qaraganda 10 barobar ko'proq; triptofan bug'doyga qaraganda 9 barobar ko'p. Soya urug'i tarkibida suvda eriydigan oqsil miqdori 80–90% ni tashkil etadi.

Buning hammasi shrotdan oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishga imkon beradi, masalan, oziq-ovqat soya uni. Oziq-ovqat mahsulotlarida soya unining qo'shimcha sifatida ishlatilishi ularda bo'lgan noyob aminokislotalarning fiziologik qiymatini oshiradi, protein iste'moliga bo'lgan balans buzilganda boshqa aminokislotalarning hazm qilinishini oshiradi.

Hozirgi vaqtda bir qator zavodlarda oziq-ovqat soya unini tayyorlash uchun oziq-ovqat shroti ishlab chiqariladi.

Soya urug'i tarkibidagi lipid va oqsilning analizi shuni ko'rsatadiki, uning yanchilmasini to'g'ridan to'g'ri ekstraksiya qilish sxemasi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Issiqlikning kam miqdorda ta'sir qilishi uning moyi, fosfatid konsentrati sifatini yaxshilaydi va oqsil moddalari kam miqdorda denaturatsiya bo'lishini ta'minlaydi.

Soya urug'ini qayta ishlashda asosiy texnologik yo'nalish – maxsus tayyorlangan yanchilmaning moyini benzin yoki geksan bilan to'g'ridan to'g'ri ekstraksiya qilish va yog'sizlangan materialdan oqsil komponentlarini ajratib olishdan iborat.

Soya urug'i qobig'ida foydali moddalar miqdori mag'izidagi-ga qaraganda juda kam bo'lgani uchun qobiqni ajratib olib, omix-ta yem ishlab chiqarishda ishlatilishga tavsiya qilinadi. Bu, o'z navbatida, moy sifatini oshiradi va fosfatid konsentratlari rangini yaxshilaydi.

Oziq-ovqat shroti ishlab chiqarishda, odatda, yirik fraksiyali 5–6 mm diametrli urug' ishlatiladi. Mayda fraksiyali urug'lar, shu jumladan, sovuq urgan, pishmay qolgan urug'lar omixta yem shroti ishlab chiqarishda ishlatiladi.

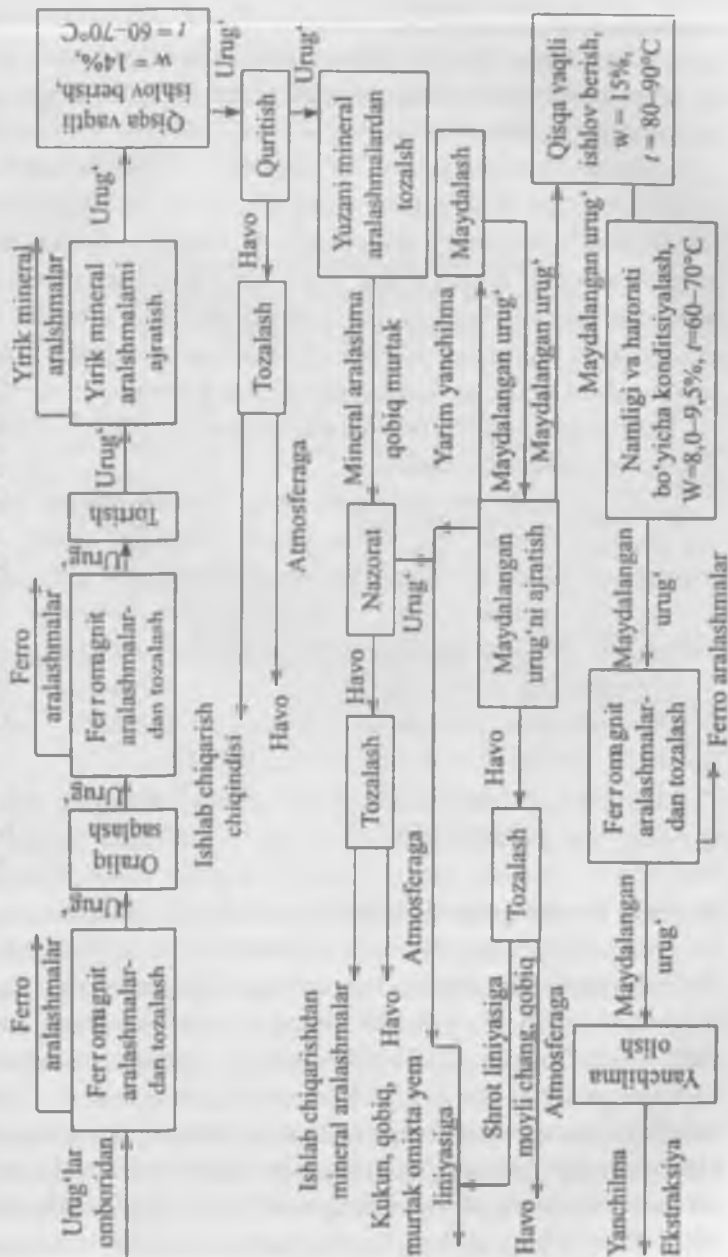
Soya urug'larini saqlashdan oldin fraksiyalash maqsadga mu-vofiq. Chunki mayda urug'lar tez buziladi, shuning uchun ular ajratib olinib, saqlashga qo'yiladi va birinchi o'rinda qayta ish-lanadi.

Soya urug'i qobig'ini yaxshi ajratish uchun qayta ishlashdan oldin uni namlash tavsiya qilinadi va mavhum qaynash qatlamida quritib olinadi. Bu urug' ichida katta kuchlanishga olib keladi, nati-jada qobiqning mag'iz bilan bog'lanishi buziladi.

Pishmagan, sovuq urgan urug'lardan omixta yem shroti olishda ularning qobig'i mag'iziga kirishib ketgan bo'ladi va ajralmaydi. Sxemada uning ajralishi ko'zda tutilmaydi. Mayda ($\emptyset < 5$ mm), lekin sifatli urug'lari omixta yem shrotini olish uchun qayta ishlan-ganda qobig'ini ajratib olish operatsiyalarini ko'rib o'tish maqsad-ga muvofiq.

Soya urug'ini ekstraksiyaga tayyorlash sxemasi (1-sxema) bo'yicha soya urug'lari, elektromagnitdan o'tgandan keyin, oraliq saqlash bunkeriga uzatiladi. Bundan keyin ular qayta ferromag-netik qo'shimchalardan tozalashga o'tadi, tortilishdan o'tgach, yirik mineral qo'shimchalardan tozalashga yuboriladi. Bu operat-siya uchun toshdan tozalovchi uskunalar ishlatish tavsiya qilinadi. Ajratilgan chiqindi ishlab chiqarishdan chiqariladi. Urug'lar nam-lash-bug'lash shnegiga yuboriladi, u yerda qisqa vaqtda namlash va bug'lash bilan qayta ishlanib, namligi 14% gacha, harorati 60–70°C ga yetkaziladi.

Oziq-ovqat shroti ishlab chiqarish uchun soya urug'ini yanchilma holida to'g'ridan to'g'ri ekstraksiyaga tayyorlash



Bundan keyin urug'lar rotatsion quritkichga keladi, u yerda qizdirilgan havo bilan quritiladi. Quritkichning pastki seksiyasida urug'lar sovuq havo bilan sovitiladi. Ishlatilgan havo quritkichdan tozalashga yuboriladi.

Maxsus uskunalarda urug'lar yuzasidagi iflosliklardan tozalana-di. Shu yerning o'zida uskunaning ustki qismiga ishqalanish nati-jasida urug'dan qobig'i (muchkasi) va kurtagini ajratish mumkin, so'ngra mineral aralashmalar bilan birga ajratilishi uchun nazorat separatoriga kelib tushadi. Separatorda ajratilgan urug'lar tozalan-gan urug'lar oqimiga kelib tushadi, muchka, qobiq va kurtak omix-ta yem shrot oqimiga, havo tozalagichga yuboriladi.

Tozalangan urug'lar maydalanish uchun bir juftli riflili valsovkali uskunalariga kelib tushadi.

Hosil bo'lgan maydalangan urug' separatorlarga yoki yel-pig'ichlarga boradi, bu yerda yarim chaqilma, qobiq, mag'iz, muchka va kurtak ajratiladi. Yarim chaqilma qayta maydalanishga yuboriladi, muchka qobig'i va kurtak omixta yem shroti tizimiga yuboriladi. Mag'iz keyingi qayta ishlovga yuboriladi.

Separatordan chiqqan ishlatilgan havo tozalagichga yuboriladi, u yerda qobiqning mayda zarrachalari va moyli chang ushlab qo-linadi va omixta yem shroti tizimiga yuboriladi.

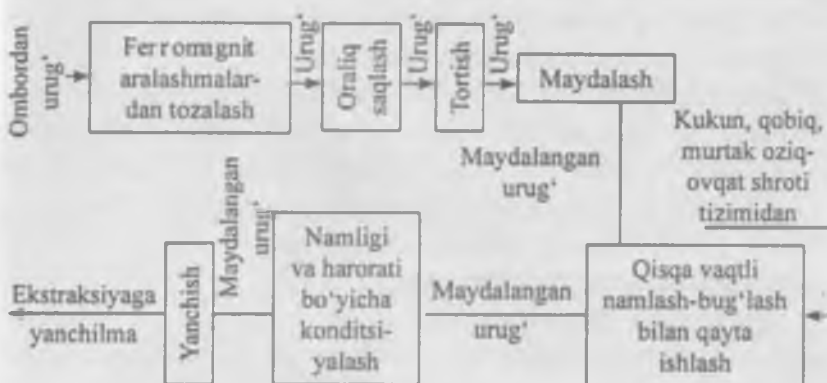
Maydalangan mag'iz namlash-bug'latish shnegiga yuboriladi, u yerda bug' yordamida 80–90°C gacha qizdiriladi va 15% gacha namlanadi, bundan keyin konditsiyalashga yuboriladi. Kondit-siyalash uchun qasqonli qozonlar ishlatiladi. Qozonnining pastki qasqonida maydalangan urug'ning namligi 8,0–9,5%, harorati 60–70°C bo'ladi. Shu usulda tayyorlangan mag'iz elektromagnitdan o'tgandan keyin ikki juftli valsovkaga yanchilma tayyorlash uchun yuboriladi. Tayyor yanchilma ekstraksiya sexiga yuboriladi.

Soya urug'ini omixta yem shroti ishlab chiqarish uchun ek-straksiyaga to'g'ridan to'g'ri (2-sxema) tayyorlashda soya urug'i elektromagnit himoyasidan o'tgandan keyin, oraliq saqlash uchun tasmali transportyorlar yordamida ishlab chiqarish bunkeriga uza-tiladi. Bu yerdan ular tortishga, keyin bir juftlik valsovkaga mayda-

lash uchun yuboriladi. Muchka, kurtak va qobiq bilan maydalangan urug' namlash-bug'lash shnegiga uzatiladi, bu yerda o'tkir bug' bilan ishlanadi. Bundan keyin ular konditsiyalash uchun qasqonli qozonlarga kelib tushadi, bu yerda oziq-ovqat shrotiga kabi isitiladi va namlanadi.

2-sxema

**Omixta yem shroti ishlab chiqarish uchun
soya urig'ini xom yanchilma sifatida to'g'ridan
to'g'ri ekstraksiyaga tayyorlash.**



So'ngra maydalangan urug'lar yanchilish uchun ikkinchi juftli valsovkaga yuboriladi. Tayyor yanchilma ekstraksiyon sexga yuboriladi.

Soyadan boshqa moyli urug'larni to'g'ridan to'g'ri ekstraktsiya qilish usullarini ishlatishning afzalligi. Urug'larni to'g'ridan to'g'ri ekstraktsiya qilish bo'yicha bir necha ishlar ma'lum, shu jumladan, paxta chigiti uchun ham.

Chigitda moy miqdori nisbatan kam bo'lganligi sababli to'g'ridan to'g'ri ekstraktsiya qilish mumkin. Lekin bu usulning qo'llanishi bir necha muammoni yechishni talab qiladi, asosiy muammo xomashyoni ekstraksiyaga tayyorlash. O'zbekistonda bu usul 1980-yillarda «Ekstexnik» firmasi (Germaniya) tomonidan qurilgan ekstraksiyon uskunasida paxta chigiti uchun amalga oshirilgan.

Hozirgi vaqtda ko'p mamlakatlarda ha'zi bir yuqori moyli urug'larni to'g'ridan to'g'ri ekstraktsiya qilish bo'yicha qizg'in ishlar olib borilyapti. Kungaboqar bilan o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, to'g'ridan to'g'ri ekstraktsiya qilish usuli olinadigan moyni va shrotni sifatini yaxshilaydi.

Lekin xom kungaboqar yanchilmasini to'g'ridan to'g'ri ekstraktsiya qilishda qiyinchiliklar mavjud: birinchidan, yuqori unumdor ekstraktsiya va rafinatsiyalash uskunalari yo'qligi. Bundan tashqari, ekstraktsiya qiladigan yangi uskunalar kerak, chunki hozirgi ekstraktorlarda xom yanchilmadan moy olish vaqtida qattiq qatlam hosil bo'lib qoladi. Shuning uchun eng qiyin masalalardan biri yuqori moyli urug'ni ekstraktsiyaga tayyorlashdir.

Mamlakatimizda va xorijda olib boriladigan barcha ilmiy izlanishlarda ikkita masalaga e'tibor qaratilardi: material tuzilishini hosil qilish va unga mos keladigan ekstraktsiya usuli tanlab olish.

«Filtreks» ekstraktorida maydalangan xomashyoning drenaj qobiliyati past bo'lganligi uchun ekstragentning qatlamdan o'tishini osonlashtirish uchun vakuum nazarda tutilgan.

«Bernardini» firmasi xomashyoni ikki bosqichda, ya'ni perkolator va immersion ekstraktorida ekstraktsiyalash, orada materialni maydalash va undan erituvchini siqib olishni tavsiya qilgan.

«Shtork» (Gollandiya) firmasi g'ovak donador tayyorlashni tavsiya qilganiga sabab, qo'zg'almas qatlamda zarrachalarni ekstraktsiyalashning gidrodinamik sharoiti yaxshilanishidir. «Ekstexnik» firmasi shu usul asosida xomashyoni ekstraktsiyaga tayyorlash va dondorlikni muallaq holatida ekstraktsiyalash sxemasini ishlab chiqdi.

O'tkazilgan tajribalarga asoslangan holda MDHda yuqori moyli xomashyoni yanchilma sifatida perkolatsiya ekstraktorlarida ekstraktsiyalash tavsiya qilingan. Mexanik va intensiv usullar va materialga qisqa muddatli nam-bug' ishlovi berish bilan bardoshli yanchilma olish tartiblari ishlab chiqilgan. Bunday usullar moy miqdorini oshirishga, fosforli moddalarni ajratib olishni ko'paytirishga, moy va shrot sifatini yaxshilashga olib keladi.

Tavsiya qilingan usul chet mamlakatlardagiga qaraganda ko'proq iqtisodiy samara berishi bilan ajralib turadi.

9-§. Ekstraksiyalashning asosiy usullari

Moyli mahsulotdan moyni ajratib olishda ekstraksiyalashning ikki xil usuli qo'llanilishi mumkin: tindirish usuli va asta-sekin yog'sizlantirish usuli.

Tindirish usulida yangi moyli material ustiga toza erituvchi quyiladi. Bir qancha vaqt o'tgach, materialdagi moy erituvchiga o'tib, missella eritmasi hosil bo'ladi va u to'kib olinadi. So'ng moysizlangan material ustiga yana toza erituvchi quyiladi. Bu jarayon materialda deyarli moy qolmagunga qadar takrorlanadi. Dastlabki olingan missella yuqori konsentratsiyali, qolganlari esa past konsentratsiyali bo'ladi. Materialga ko'p marta toza erituvchi bilan ishlov berishda ko'p vaqt sarflanadi va olinadigan missella konsentratsiyasi past bo'ladi.

Asta-sekin yog'sizlantirish usulida toza erituvchi uzluksiz ravishda moyi ajratib olinayotgan materialga berib turiladi, konsentrlangan missella esa yangi materialga beriladi. Bu usuldan foydalanish yuqori konsentratsiyali missella olish imkonini beradi va ekstraksiya vaqtining qisqarishiga olib keladi. Hozirgi kunda o'simlik moylari ishlab chiqarish sanoatida deyarli ushbu usul qo'llab kelinmoqda. Bu usulda ishlovchi ekstraktorlar davriy va uzluksiz usulda ishlovchi turlarga bo'linadi.

Mamlakatimizda va Rossiyada paxta chigiti va kungaboqar urug'ini qayta ishlashda uzoq vaqt «Keber» firmasining davriy ekstraktorlaridan foydalanib kelindi. Ekstraksiya sexlarida ishni uzluksiz olib borish maqsadida yetti, sakkiz va to'qqizta apparatdan iborat batareyali ekstraktorlardan foydalanildi. Qurilma asta-sekin yog'sizlantirish usulida ishlab keldi. Batareyali ekstraktorlar davriy qurilmalarga xos bo'lgan bir qator kamchiliklarga ega. Uzluksiz ishlovchi apparatlarda asta-sekin yog'sizlantirish usuli bilan ekstraksiyalashda quyidagilar kuzatiladi:

1) qarama-qarshi oqimda harakatlanish prinsipi saqlanadi va jarayon bitta uskunada olib boriladi;

2) sexdagi elektrodvigatel mashina va uskunalarni avtoblokirovkalash yo'li bilan ish xavfsizligi oshiriladi;

3) sexda barcha operatsiyalar to'liq mexanizatsiyalashtirilgan va ularning ko'p qismi avtomatlashtirilgan;

4) ishlab chiqarishda aylanma erituvchi miqdori sezilarli qisqaradi;

Hamma uzluksiz ishlaydigan ekstraktorlar asta-sekin yog'sizlantirish usulida ishlaydi.

Materialning harakatlanishi va ekstraktorning uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun har xil ko'rinishdagi ishchi qismlar – vertikal va gorizontal shneklardan foydalaniladi; likopchalar yoki aylanuvchi valga yig'ilgan to'g'ri va qaytar to'rli voronkalar tizimi; vertikal va qiya kovushli transportyorlar; gorizontal tekislikda harakatlanuvchi kameralar (savatlar); gorizontal tasmali va tasma-ramali transportyorlar; qo'zg'almas zeyerli yoki ochiladigan (yig'ma) taglikli rotatsion kameralar.

Ekstraktordagi materialni harakatlantiruvchi mexanizmlarning bunday xilma-xilligi ularning konstruktiv belgilariga qarab sinflanishiga imkon bermaydi. Hozirgi vaqtda ekstraktorlar faqatgina ekstraksiyalanadigan material va erituvchining o'zaro ta'sirlashuvi – ekstraksiya usuliga qarab sinflanadi.

Shunga ko'ra, ekstraktorlar uch turga bo'linadi:

1) ekstraksiyalanayotgan material va erituvchi harakat oqimlari qarama-qarshi bo'lgan cho'ktirish usulida ishlaydigan ekstraktorlar;

2) qandaydir transport mexanizmida harakatlanayotgan materialga qarama-qarshi oqimda erituvchini ko'p marta purkash usuli bilan ishlaydigan ekstraktorlar;

3) aralash usulda ishlaydigan ekstraktorlar, ya'ni unda birinchi bosqichda seryog' material konsentrlangan missella bilan ho'llanadi va ekstraksiyalanadi, ikkinchi tugal bosqichda esa missella va toza erituvchi ko'p marta purkash yo'li bilan yog'sizlantiriladi.

Cho'ktirish usuli bilan ekstraksiyalash (immersion usul)da moyni ajratib olish absolut qarama-qarshi oqimda, bosqichlar-siz amalga oshiriladi. Shuning uchun bu usulda ekstraksiyalash yo'li uzunligi hamda ekstraksiyalanayotgan material va erituvchi miqdorining nisbati katta ahamiyatga ega.

Cho'ktirish usulida ishlovchi ekstraktorlar uchun quyidagi afzalliklar xarakterli: tuzilishi oddiy va kam joy egallaydi; ularning geometrik hajmidan foydalanish koeffitsiyenti yuqori (95–98%) va uskunada havo va erituvchi bug'larining portlashga xavfli aralashmalarining hosil bo'lish imkoni juda kam;

Shular bilan bir qatorda, bu usulda ishlaydigan ekstraktorlarda quyidagi kamchiliklar ham mavjud: olingan missella konsentrat-siyasining pastligi (15–20%); material harakatlanayotganda uning tuzilishi buzilishi va shu tufayli missellaning loyqalanib ketishi, bu esa, o'z navbatida, filtrlashni qiyinlashtiradi; uskunaning gabarit balandligining kattaligi; material zichligi oxirgi missella zichligidan kichik bo'lganda, uning missella bilan birga oqib chiqib ketish ehtimoli borligi;

Ko'p marta purkash usuli bilan ekstraksiyalashda (perkolatsion) yog' nisbatan qarama-qarshi oqim sharoitida ajratiladi, chunki bu yerda faqat erituvchi harakatlanadi, material esa qoida bo'yicha lenta, kovush, rotor seksiyalari, savat va boshqa biror transport mexanizmida tinch holatda turadi.

Bu usulda ishlovchi ekstraktorlarning quyidagi afzalliklari mavjud: yuqori konsentratsiyali missella olinishi (25–35%), bu esa ekstraksiyalanadigan material va erituvchining miqdoriy nisbati kamayishiga va missellani distillatsiya qilishda issiqlik sarfining (bug'ning) kamayishiga olib keladi, olinayotgan missellaning ekstraksiyalanayotgan material qatlami orqali o'tishi tufayli yuqori darajada toza bo'lishi, ekstraktorning ixchamligi, baland emasligi.

Ko'p marta purkash usulida ishlaydigan ekstraktorlarning kamchiliklari quyidagilardan iborat: ekstraktorning geometrik hajmidan foydalanish koeffitsiyentining kichikligi (45% dan yuqori emas) va uskuna ichida havo va erituvchi bug'lari aralashmasining portlov-

chi konsentratsiyasi hosil bo'lishi imkonining mavjudligi, erituvchi va missellaning aylanish tizimini murakkabligi va nasoslar sonining ko'p bo'lishi, uskunani harakatga keltiruvchi moslama kinematik sxemasining murakkabligi.

Aralash usulda ekstraksiyalashda cho'ktirish va purkash usullari afzalliklaridan foydalaniladi. Cho'ktirish bosqichida to'g'ri oqimda harakatlanayotgan erituvchi maxsus uskunada ekstraksiyalanayotgan materialning ho'llanishi va aralashishini ta'minlaydi. Bu yog'ning asosiy qismi missellaga o'tishini tezlashtiradi. Tugal yog'sizlantirish boshqa uskunada olib borilib, bunda jarayon ekstraksiyalanayotgan materialni konsentratsiyasi past missella va toza erituvchi bilan bosqichma-bosqich yuvish orqali amalga oshiriladi. Bu bosqichda missella material qatlami orqali erkin yoki majburiy oqimda o'tib filtrlanadi. Bu usulda olingan missella yuqori darajada toza va yuqori konsentratsiyali bo'ladi.

10-§. Uzluksiz ishlovchi apparatlarda moylarni ekstraksiyalash

Ekstraksiyalanayotgan materialni erituvchida cho'ktirish usuli bilan ishlovchi ekstraktorlar. Bu turdagi ekstraktorlar, asosan, ikki xil bo'ladi: vertikal shnekli va minorali ekstraktorlar. MDHda vertikal shnekli ekstraktorlarning, asosan, uch turi keng qo'llaniladi: ND-1000, ND-1250 va ND-1250M modellari. Bu uskunalarning barcha ishchi organlari bir xil, faqat korpusning ichki diametri har xil: 1000 va 1250 mm. Hozirgi kunda yog'-moy korxonalarida, asosan, ND-1250 ekstraktori keng tarqalgan.

Birinchi seriyali ND-1250 ekstraktori paxta chigiti va kungaboqar urug'i bo'yicha kuniga 340 t ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan. Ekstraktor modernizatsiya qilinganda uning konstruksiyasida quyidagi asosiy o'zgarishlar amalga oshirilgan:

1) zeyerli filtr-sedilkasi o'rniga dekantator o'rnatilgan. Bunda oxirgi missella ekstraksiyalanayotgan material qatlami orqali o'tib filtrlanadi va undagi zarrachalar cho'kadi;

2) ekstraksion kolonna balandligi 2,0–2,3 m ga oshirilgan, bu esa shrotning benzin sig'imini stabilashiradi yoki biroz kamaytiradi (29–32%), erituvchi bosimini ko'taradi va ekstraksiya jarayonining gidrodinamik sharoitini yaxshilaydi;

3) missella reserkulatsiyasi va presslanib qolgan materialni yuvish o'zini o'zi tozalaydigan purkagichlar yordamida amalga oshirilgan.

ND-1250 ekstraktorini modernizatsiyalash uning unumdorligini 340 t/kun dan 400 t/kun gacha oshiradi, bu esa ekstraksiya liniyasining boshqa qismlarini ham o'zgartirishni talab etdi. Masalan, shnekli bug'latkichlarda seksiyalar soni oltitadan sakkiztagacha oshirildi, missellani distillatsiyalash esa ikki bosqichlardan uch bosqichliga o'tkazildi.

Modernizatsiya qilingan ND-1250 liniyasi birinchi bo'lib 1972–1973-yilda qurilgan zavodlarda joriy qilindi, bu esa zavodlarga quyidagi imkoniyatlarni berdi:

- sexning quvvati 18% gacha oshdi;
- elektroenergiya sarfi 10% gacha, erituvchi sarfi esa qayta ishlanayotgan urug'ga nisbatan tonnasiga 1,5 kg ga kamaydi;
- ekstraksiya sexidagi mehnat unumdorligi 20% ga oshdi.

Ekstraktorlarni sinflarga bo'linishi. Uch turli ekstraktorlar farqlanadi:

1. Cho'ktirish usuli bilan ishlaydigan ekstraktor turlari ND (1000, 1250, 1250M).

Afzalligi: tuzilishi sodda, kam hajmli, hajmdan foydalanish koeffitsiyenti yuqoriligi (95–98%). Erituvchi bilan havo aralashmasidan portlovchi gaz hosil qilish imkoniyati kam.

Kamchiliklari: missella konsentratsiyasi past (15–20%). Xomashyo tuzilishi buziladi, missella xiralashadi, uning tozalanishi qiynlashadi, ekstraktor baland.

2. Ko'p marta purkash usuli bilan ishlovchi ekstraktorlar:

- a) tasmali ekstraktorlar, «MEZ», «De-Smet», «Lurgi»;
- b) cho'michli va savatli ekstraktorlar «French» (AQSH), «Janassa», «Okrim»;

d) kamerali-rotatsion (aylanuvchi) ekstraktor, «French», «Spey-shim» (Fransiya), «Blaunoks» (AQSH), «Rotosell», «Ekstexnik».

Afzalligi: missellani konsentratsiyasi yuqori (25–35%), missella toza, sifati yaxshi bo'ladi, ya'ni o'zini o'zi tozalaydi, ekstraktor ixcham, bo'yi past.

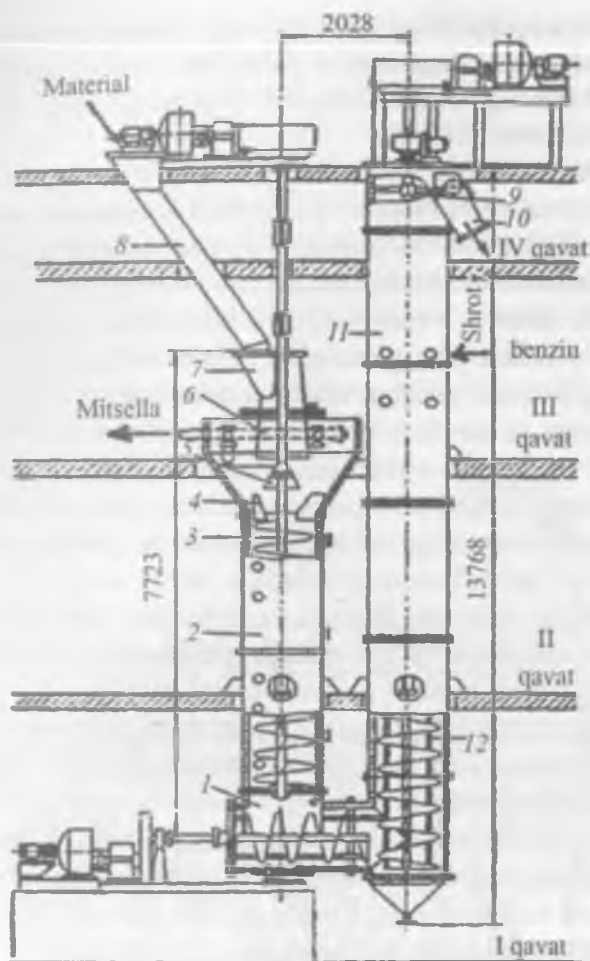
Kamchiliklari: hajmidan foydalanish koeffitsiyenti kichik (45%), portlovchi moddalar, ya'ni erituvchining havo bilan aralashmasi hosil bo'lishi mumkin. erituvchi va missellaning aylanish tizimi murakkab, uskunani harakatga keltiruvchi qismi murakkab tuzilgan.

3. Aralash usul bilan ishlaydigan ekstraktorlar: «Filtreks» ekstraktor uskunasi.

Yuqorida sanab o'tilgan ekstraktorlardan respublikamiz yog'moy korxonalarida ND-1250, ND-1250M, «MEZ», «Janassa», «Ekstexnik» rusumidagi ekstraktorlar ishlab turibdi.

ND-1250M ekstraktori (5.8-rasm) dekantatorli yuklash kolonnasi (2), gorizontal uzatish shnegi (1) va ekstraksiyalash kolonnalaridan tashkil topgan. Har bir kolonna korpusi alohida sargalardan tuzilgan bo'lib, ular flaneslar bilan biriktirilgan. Korpuslar ichida ishchi shneklar (3) bo'lib, ular reduktor orqali elektrodvigatellar yordamida harakatlanadi. Ekstraksiyalash kolonnasi shnekli valining yuqori qismiga shrot ag'dargichning kuraklari o'rnatilgan bo'lib, u zanjirli uzatma orqali shu kolonna reduktoridan harakatga keladi. Ekstraksiyalash kolonnasining shnekli vali ekstraktorning boshqa shneklari kabi soat strelkasi bo'yicha harakat qiladi. Shrot ag'dargich esa soat strelkasiga qarama-qarshi harakatlanadi va uning aylanish tezligi 27 ayl/daqqa.

Korpus ichidagi mahsulotning shnek bilan birga aylanib ketishining oldini olish maqsadida ekstraksiyalash kolonnasi korpusining ichki devoriga shnek balandligiga teng qilib yo'naltiruvchi planka mahkamlab qo'yilgan. Erituvchi o'tib turishi uchun ishchi shneklar parmalangan.



5.8-rasm. Modernizatsiya qilingan
shnekli ND-1250M ekstraktori.

Yuklash kolonnasida mahsulotning bo'lish vaqtini o'zgarishi kolonnaning shnekli vali aylanish chastotasini variator yordamida o'zgartirish amalga oshiriladi, shnekning bir marta aylanish vaqti 42–240 s bo'lishi mumkin. Gorizontall shnekni 61 s va ekstrak-

siyalash kolonnasini esa 72 s ga teng. Yuklash kolonnasi shnegining yuqori qismidagi vintlar qadami 460 mm ga, pastki vintlar qadami 560 mm ga teng. Gorizontal va ekstraksiyalash kolonnalari shnekleriniki esa 450 mm.

Dekantator diametri 2,2 m bo'lgan silindr bo'lib, konussimon asosdan iborat. Dekantatorni konussimon qismiga uchta yo'naltiruvchi plastinka (4) o'rnatilgan bo'lib, ular materialning shnek bilan birga aylanib ketishining oldini oladi. Valning yuqori muftasiga taqsimlash zonti (5) o'rnatilgan, u val bilan birga aylanadi. Dekantatorning silindrik qismiga uchta naycha o'rnatilgan, ulardan missella chiqib ketadi. Bundan tashqari, dekantatorga yupqa qatlamli cho'ktirish elementlari ham o'rnatilgan. Mahsulot ekstraktorga markaziy (7) va qiya o'rnatilgan ta'minlash tarnovlaridan tushadi va dekantator konussimon qismida filtrlash qatlamini hosil qiladi.

Yuklash kolonnasiga tushayotgan material dastlab yuqori konsentratsiyali missellada yog'sizlanadi, so'ng asta-sekin yuklash kolonnasidan gorizontal shnekka va undan ekstraksiyalash kolonnasiga o'tadi. Keyin ekstraksiyalanuvchi material ekstraksiyalash kolonnasi ichiga o'rnatilgan to'xtatuvchi planka (12) yordamida vertikal shnek orqali yuqoridagi bo'shatish teshigigacha ko'tariladi va shrot ag'dargich kuragi yordamida tarnov (10) orqali ekstraktordan chiqarib yuboriladi.

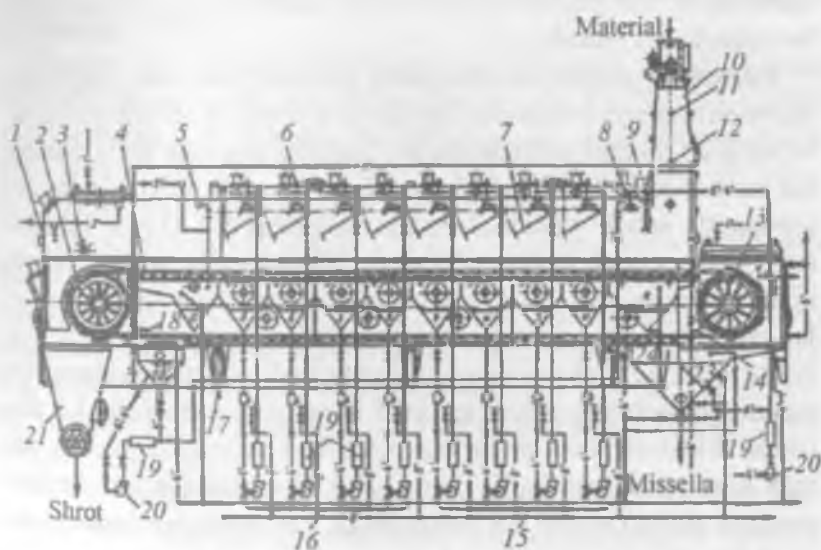
Erituvchi ekstraksiyalash kolonnasidan berilib, u mahsulotga qarama-qarshi oqimda harakatlanadi va mahsulotdagi moyini ajratib oladi. Hosil bo'lgan missella yuklash kolonnasining yuqori qismidagi dekantatorda mahsulot oqimidan o'tib filtrlanadi va tarkibida 0,4% atrofida shrot zarrachalari bilan ekstraksiyadan chiqib ketadi.

Mahsulot tuzilishiga qarab ekstraksiyalash kolonnasiga erituvchi pastki yoki ustki qator forsunkalar orqali berilishi mumkin. Bunda materialdan erituvchining sirqish balandligi 3860 mm dan 2860 mm gacha o'zgarishi mumkin.

Ekstraksiyalanayotgan materialga erituvchini ko'p marta purkash usuli bilan ishlaydigan ekstraktorlar. Bu ekstraktorlarda materialni yog'sizlantirish jarayoni qarama-qarshi oqimda

missellani reserkulatsiya qilish bilan olib boriladi. Reserkulatsiya yo'nalishidagi har bir bosqichda materialga ekstraktorning ostida joylashgan yig'gichdan nasos bilan so'rib olinayotgan missella purkab beriladi. Konsentratsiyalar bosqichma-bosqich kamayib boradi, ya'ni yangi berilgan material ustiga yuqori konsentratsiyali missella beriladi, yog'sizlantirilgan mahsulot ustiga esa past konsentratsiyali missella va oxirida toza erituvchi beriladi.

«MEZ» ekstraktori (5.9-rasm)ning asosiy organi bo'lib gorizontal o'rnatilgan to'r tasmali transportyor hisoblanadi. Uning umumiy uzunligi 34,8 m, shundan 14,4 m qismi ishchi hisoblanadi. Tasmadagi mahsulot eniga 2,4 m va qatlam balandligi 0,8 dan 1,4 m gacha bo'ladi.



5.9-rasm. Tasmali «MEZ» ekstraktori.

Tasmali transportyor ikkita parallel uzluksiz zanjirdan tashkil topgan bo'lib, unga karkasli ramalar parmalangan plastinkasi bilan mahkamlangan. Uzluksiz zanjirlar ikki juft yulduzchalar (2 – yetaklovchi va 13 – yetaklanuvchi)ga kiydirilgan. Yetaklovchi yul-

duzcha (2) variator, reduktor va xirapli mexanizm orqali elektrodvigateldan harakatga keltiriladi. Tasma tezligi variator yordamida 0,5 m/soat gacha bo'ladi. Tayanch (17)ga o'rnatilgan ekstraktor korpusi (1)ning ustki qismiga yuklash bunker (10) va shluzli to'sqich (13) joylashtirilgan. Bunkerda yuqori (11) va quyi (12) sath chegaralovchilari bo'lib, ular avtomat ravishda kerakli miqdordagi material qatlamini ta'minlab turadi. Bu esa, o'z navbatida, erituvchi bug'larining chiqib ketmasligi uchun to'siq vazifasini bajaraadi. Yuklash bunker quyi qismiga vertikal boshqarish shiberi (9) o'rnatilgan, uning yordamida tasmada belgilangan qalinlikdagi material qatlami hosil qilinadi (0,8–1,4 m).

Material qatlami yuqorisiga ikki qator purkagichlar (6) joylashtirilgan, ular yordamida tasmadagi material kengligi bo'yicha bir tekisda ho'llanadi.

Tasmaning yuqori tasmasi ostida yuvuvchi benzinni yig'uvchi (a) va ekstraksiya bosqichlari soniga teng ravishda sakkizta missella yig'gich (b-k)lar joylashtirilgan. Sakkizta missella yig'gichning har biridan missella markazdan qochma nasos bloklari (15 va 16) yordamida so'rib olinadi. Missella ekstraktordan chiqib ketishidan oldin yig'gich (24)da to'planadi. Ekstraktor tasmasini yuvish konsentrlangan toza missella bilan parmalangan (14 va 18) quvurlar orqali amalga oshiriladi. Yuvilgan missella tasma ostiga joylashtirilgan yig'gich (22 va 23)larga yig'iladi. Ekstraksiyalanuvchi material maydalangan kunjara yoki bargsimon yanchilma ko'rinishida shluzli to'sqich orqali bunker (10)ga tushadi. U yerdan tasmali transportyorga o'tadi. Tasma harakatlanishi davomida undagi material dastlab yuqori konsentratsiyali, keyin esa past konsentratsiyali missella bilan ho'llanadi.

Material qatlami yuqorisida tekislovchi moslama (7) o'rnatilgan, u material qatlami qalinligini bir tekisda ushlab turadi. Bo'shatish bunker (21)dan oldin material parmalangan quvurli purkagich (5) orqali toza erituvchi bilan ho'llanadi. Keyin uzunligi 2 m atrofida bo'lgan sirqitish hududidan o'tadi. Yog'sizlangan material rotorli titgich (3) yordamida tasmadan ajratiladi va bunker (21)ga tushadi.

U yerdan ikki tomon shnekda ikkita oqim bo'lib ekstraksiyadan chiqib ketadi.

Nasos (20) orqali uzatilayotgan missella va benzin issiqlik almashgich (19) yordamida isitib beriladi. Toza erituvchi ekstraksiyaning oxirgi siklini o'tkazib berilib, materialdagi qoldiq moyni ajratib oladi va dastlabki kuchli.

yig'gich (a)ga yig'iladigan yig'gich (a)ni ajratib turuvchi to'siqlarda teshiklar

Missella yig'gich (a) missella yig'gich (a)dan yig'gich (k)gacha bo'lib, bu teshik orqali o'tadi. Toza erituvchi berish orqali hosil ortiqcha missella o'tib missella missella yig'gich (a)da to'planadi. Unqilingan dastlabki missella yig'gich (b)ga o'tadi. Qolgan missella esa dan ortiqcha missella yig'gich (b) birinchisi yordamida so'rib olinib, qaytadan nasos blok (16)ning yordamida

purkashga beriladi. missella yig'gich (b)ga to'planadi. Undan

Bunda hosil bo'lgan missella yig'gich (a)ga o'tadi va shu kabi e, f va boshqa ortiqcha missella yig'gich (a)ga o'tadi. Yig'gich b, d, e, f dagi missella nasos yig'gichlarga o'tib beriladi. Yig'gich g, h, i, j dagi missella esa nasos (16) blok yordamida reserkulatsiya qilinadi.

(15) bloki yordamida keyin (22 va 23) yig'gichlarda to'plangan

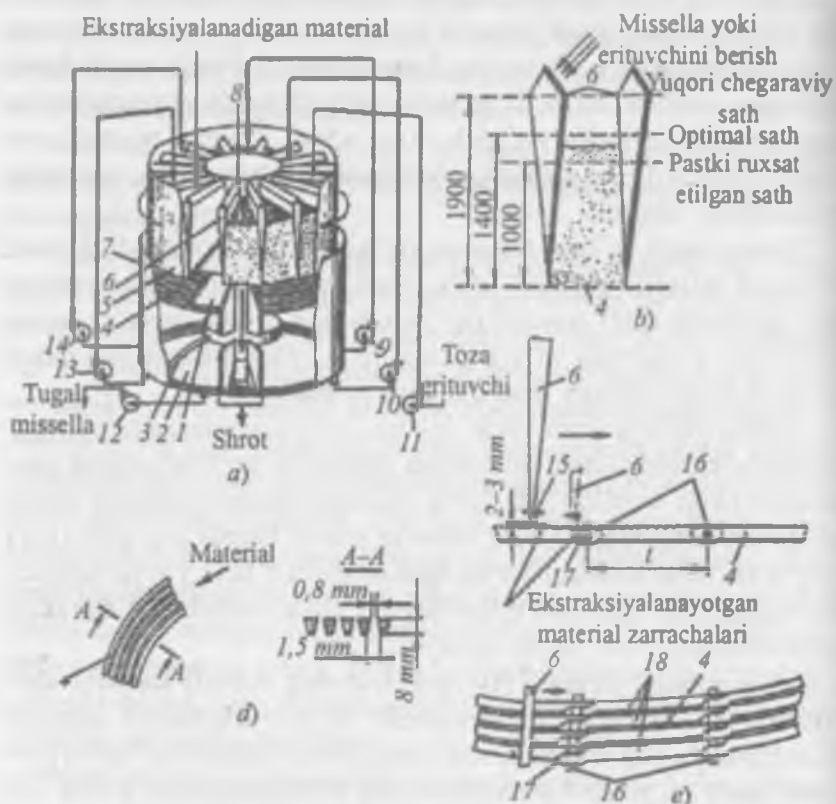
Tasma yuvilganidan keyin kelayotgan materialni ho'llash uchun purmissella ekstraksiya qilinadi. Bu yerda missella material qatlami orqali kagich (8)ga beriladi. Bu material moy bilan to'yinadi hamda yig'gich (k)ga o'tganda filtrlanadi. Konsentrlangan missella o'tadi. Tayyor missella yig'gich (i)dan ham konsentrlangan missella yuvgichga yuboriladi. Ekstraktor la, yig'gich (k va 24)da ishlaysa

siyraklashgan havo (Germaniya)ning rotorli karusel eks-

«Esktexnik» firmasi qarama-qarshi oqimli ekstraksiya apparati traktorlari kamera material qatlamiga erituvchini ko'p marta purhisoblanib, u yog'li materialni berish bilan yoki eritilgan qatlam tartibi deb kash usuli bo'yicha ishlaydi. Bu ekstraktorlar kuniga 2 t dan 200 t nomlangan tartibda ishlaydigan materialni qayta ishlay oladigan unumgacha ekstraksiyalar o'tkazib beriladi. Ular «Rotosell», dorlikda, bir yoki ikki yarusli qilib tayyorlanadi. Ular «Blaunoks», «Speys» kabi kamerali ekstraktorlarning takomilashgan turlaridir. Ular, asosan, o'simlik moylari va efir moylarini

to'g'ridan to'g'ri ekstraksiyalashda va kimyo sanoatining ayrim tarmoqlarida keng qo'llaniladi. Bu ekstraktorlarning o'ziga xos farqli jihati qo'zg'almas zeyer taglik bo'lib, unga nisbatan ekstraksiyalanadigan material harakatlanadi.

Bir yarusli «Ekstexnik» ekstraktori (5.10- a rasm) korpus, rotor, zeyerli taglik, missella yig'gich, yuklash-bo'shatish qurilmasi va uzatmadan tashkil topgan apparatdir.



5.10-rasm. Bir yarusli karusel «Ekstexnik» ekstraktori:

a – umumiy ko'rinishi; b – ekstraktor kameralarining sxemasi; d – zeyerli (tirqishli) taglik; e – rotor kuraklari (oraliq to'siqlar)ning tirqishli taglikka nisbatan holati.

Ekstraktor asosini silindrik, po'latdan yasalgan gaz o'tkazmaydigan korpus (7) tashkil etadi. Ekstraktor rotori ishlayotgan vaqtida sekin aylanadi. U halqali bo'shliq hosil qiluvchi ichki (8) va tashqi (5) silindrik devordan iborat bo'lib, radial to'siqlar (6) yordamida 24 ta seksiya (kamera)larga bo'lingan. Rotor to'siqlari (6) kamera devorlari hisoblanib, pastki qismi kuchraytirilgan (5.10- b rasm). Shu sababli har bir kameradagi material kesik konus holida joylashadi. Bu esa materialni bo'shatish vaqtida uning osilib qolishini yo'qotadi.

Ekstraktorning tirqishli (zeyer) tagligi (4) qo'zg'almas bo'lib, u ekstraktorni gorizontaal bo'yicha ikkiga – yuqori va pastki qismlarga bo'ladi.

Zeyer taglik, konsentrik joylashgan tirqishli elementlar to'plami ko'rinishida trapetsiyaga o'xshash kesimli maxsus ishlov berilgan (profillangan) simdan tayyorlangan (5.10- d rasm). Tirqishlar ko'ndalang trapetsiya shaklida bo'ladi. Zeyerli taglikni tayyorlashda profillangan simlar asta-sekin tortuvchi sterjen (16) atrofida 360°C ga aylantiriladi (5.10- e rasm) va har ikkita o'ralgan sim orasida yuqori qismining kengligi 0,8 mm va pastki qismining kengligi 1,5 mm bo'lgan tirqish hosil bo'ladi (5. 10- d va e rasmlar). Simlarni o'rashdan hosil bo'lgan teshiklar orqali tortuvchi sterjenlar (16) o'tadi va bir-biriga nisbatan 80 mm masofada ketma-ket yig'ilib, konsentrik joylashgan tirqishli taglik (4)ni hosil qiladi.

Har bir rotor to'sig'ining pastki qismiga bolt plastina (15) mahkamlangan bo'lib, uning osti taglik yuzasigacha bormaydi. Natijada harakatlanuvchi rotor to'sig'i bilan qo'zg'almas tirqishli taglik orasida doymiy 2–3 mm oraliq masofa yuzaga keladi (5.10- d rasm). Zeyerli taglikning tirqishli kanallari yo'nalishi bilan ekstraksiyalanadigan materialning ko'chish yo'li parallelligi hamda rotor to'siqlariga mahkamlangan plastinaning mavjudligi sababli material zarrachalarining taglik tirqishlariga tiqilib qolishining oldi olinadi. Bunga tirqish teshigi kesimining osti kengaytirilgan trapetsiya shaklidaligi ham ko'mak beradi. O'lchami taglik tirqish kengligi bilan bir xil bo'lgan material zarrachalari kirib qolgan hol-

larda, plastina zarrachalarni tirqish bo'ylab sterjen (16)ga o'ralgan sim (17) tuguniga suradi. Bu tugunda tirqish tugaydi va plastina zarrachani tirqishdan turtib chiqaradi (5.10- e rasm).

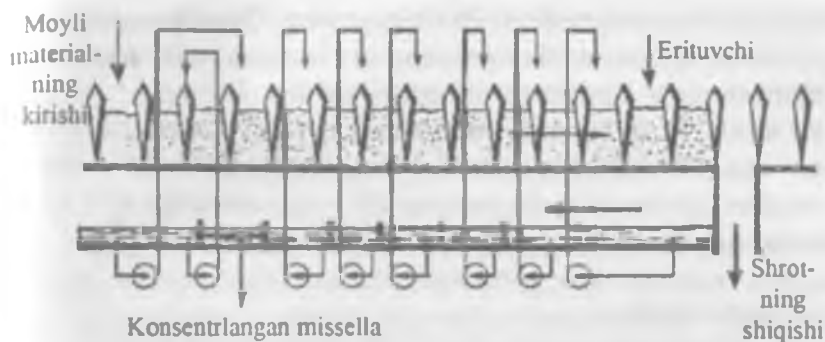
Ekstraktor zeyerli tagligining, materialga erituvchining tugal purkaladigan va erituvchi oxirigacha sirqiydigan joyida sektorli qirqim mavjud bo'lib, u orqali yog'sizlangan material (shrot) ekstraktordan chiqib ketadi. Taglikning bu qirqimdan keyingi maydoni (1) tekis bo'lib, unda perforatsiya (teshiklar) yo'q. Undan keyin shrotdan bo'shagan kamera shu maydonga keladi va unga yangi material kelib tushadi.

Ekstraktorni yuklovchi qurilmasi uncha katta bo'lmagan, osti kengaytirilgan bunker va to'rtta, uzunliklari har xil (3,5; 5,0; 6,0 va 8,0 m) bo'lgan ta'minlovchi shneklardan tashkil topgan. To'rt qatorli shnek ekstraktor kameralarini bir xilda to'ldirish uchun xizmat qiladi. Bunkerda materialning tutilib qolishining oldini olish uchun sekin aylanadigan aralashtirgich hamda ikkita sath o'lchagich o'rnatilgan. Minimal sathda ta'minlovchi shnekni harakatlantiruvchi dvigateli ulanadi, maksimalda esa bunkerga material tushadigan redler teshigi shiber bilan avtomat tarzda yopiladi.

Ekstraksiyalangan materialni bo'shatish uchun u bo'shatish bunkerining aylanish chastotasi rostlanadigan shnegi orqali qirg'ichli transportyor (redler)ga uzatiladi.

Ekstraktor korpusining pastki qismi (rotor osti) vertikal radial to'siq (3)lar bilan bo'linib, missella yig'adigan kameralar (2) hosil qilingan (5.10- a rasm). Kameraning tag qismi ekstraktorning tashqi devori tomoniga qarab 12° qiyalikda bo'lib, unda missellani resirkulatsion nasoslarga chiqaradigan naychasi bor. Resirkulatsion nasos suyuq (10) o'rtacha (9 va 14), quyuq (13 va 12) konsentrlangan missellalar uchun xizmat qiladi. Toza erituvchini haydash uchun nasos (11)dan foydalaniladi.

Missella yig'gichlarni ajratuvchi to'siqlarning ostida kesilgan qismi bo'lib, undan material harakat oqimiga qarshi yo'nalishda, kameradan kameraga missella o'tib turadi (5.11-rasm).



5.11-rasm. Karusel ekstraktorlarida missella va ekstraksiyalanayotgan material harakatining sxemasi.

Sirkulatsiyalanayotgan missella ekstraktorda ekstraksiyalanadigan material qatlami orqali filtrlanadi. Filtrlanishning tugallanishi missellaning ekstraktordan chiqib ketish joyiga to'g'ri keladi. Bunga muvofiq oxirgi yuklash kameradan chiqayotgan missella bevosita chiqib ketmaydi, balki texnologik qonunga zid ravishda qarama-qarshi oqimga qaytariladi va kameralar harakat yo'nalishi bo'yicha uchinchi kameradagi materialga beriladi. Chunki birinchi kameraga yuklangan materialda boshqa kameradagilariga nisbatan mayda zarrachalar miqdori ko'p bo'ladi. Natijada bu mayda zarrachalarning ko'p qismi birinchi kameradan chiqayotgan missellaga o'tib ketadi va missella nisbatan loyqaroq chiqadi. Har bir sirkulatsiyalash bosqichlaridagi bosimli quvurlarga quvur ichida quvur tipidagi issiqlik almashgich o'rnatilgan bo'lib, ular issiqlik yo'qotilishini kompensatsiyalash va missella haroratini optimal, ya'ni 55–60°C da ushlab turish uchun xizmat qiladi.

1/1500/2000 markasi ostida chiqariladigan «Ekstexnik» bir yarusli karusel ekstraktorlarining gabarit uzunligi (diametri) 16440 mm ni va rotor diametri 15000 mm ni tashkil etadi. Ekstraktorning o'z gabarit balandligi 5100 mm; o'rnatiladigan balandligi esa 8500 mm ni tashkil etadi. Firma bergan ma'lumotga ko'ra, ekstraktorning ekstraksiyalanadigan material bo'yicha unumdor-

ligi 41000 kg/soat yoki 1000 t/kunga teng. Chaqilgan, avvaldan sovitkich aglomeratorda maxsus ishlov berilgan paxta chigitining ekstraktordagi bargsimon mahsuloti zichligi 360 kg/m^3 ni tashkil qiladi. Ekstraktordagi materialning umumiy hajmi esa 300 m^3 ga teng. Erituvchining ekstraksiyalanadigan materialga nisbatan miqdori (gidromodul deb nomlanadi) 1 kg materialga 1,14 kg ni tashkil etadi.

Nazorat savollari:

1. Sanoatda ishlatiladigan erituvchilarga qanday talablar qo'yiladi?
2. O'simlik moylarining organik erituvchilarda eruvchanligini izohlab bering.
3. Sanoatda ishlatiladigan erituvchilar va ularning sinflanishi haqida gapiring.
4. Benzin, uning kimyoviy tarkibi, turlari, afzallik va kamchiliklari haqida nimalarni bilasiz?
5. A va B markali benzinlar, ularning bir-biridan farqli jihatlarini ayting.
6. Moy-ekstraksiya sexlarida sanitariya-gigiyena va mehnat muhofazasi me'yorlariga rioya qilish va erituvchilardan zaharlanish haqida nimalarni bilasiz?
7. Erituvchilarni saqlash va ekstraksiyaga tayyorlash jarayoni haqida gapiring.
8. Ekstraksiya jarayonining mohiyati va ahamiyatini ayting.
9. Ekstraksiyalanadigan xomashyoga qanday talablar qo'yiladi?
10. Diffuziya turlarini tushuntirib bering.
11. Ekstraksiya jarayonining alohida zarrachada namoyon bo'lishini tasvirlang.
12. Ekstraksiyaning yurituvchi kuchi nimalarga bog'liq?
13. Ekstraksiya jarayonining tezligi va to'liqligiga qanday omillar ta'sir qiladi?
14. Gidromodul va uning ahamiyatini tushuntirib bering.
15. Materialni ekstraksiyaga tayyorlashning zarurligi va ahamiyatini tushuntiring.
16. Ekstraksiyalashning qanday usullari mavjud?
17. ND-1250 M ekstraktorining tuzilishi va ishlash prinsipi haqida gapiring.
18. «MEZ» ekstraktorining tuzilishi va ishlash prinsipi haqida gapiring.
19. Bir yarvusli karusel ekstraktorining tuzilishi va ishlash prinsipi haqida gapiring.
20. Aralash usulda ishlovchi ekstraktorlar, ularning afzallik va kamchiliklari nimalardan iborat.

VI BOB

MISSELLANI QAYTA ISHLASH

Yog'li materialdan yog'ni ekstraksiyalashda olingan missellaning tarkibi yengil uchuvchan erituvchi, yog' va ularga ilashgan ekstraksiyalangan materialning mayda zarrachalaridan iborat. Missella undagi qattiq zarralarni yo'qotish, yog' va erituvchini ajratish maqsadida qayta ishlanadi. Yengil uchuvchan komponent – erituvchi – bug'simon holatga o'tkaziladi va amaliy jihatdan uchmaydigan yog'dan ajratib olinadi. Bu jarayon yog'-moy sanoatida *distillatsiya* deb ataladi.

Distillatsiya jarayonida erituvchi qisqa vaqt oraliq'ida va minimal haroratda imkon qadar yog'dan to'liq ajratilishi lozim. Erituvchining to'liq haydalganligi ekstraksiyalangan yog'ning chaqnash harorati bo'yicha nazorat qilinadi.

Distillatsiyalash vaqti va haroratining kamayishi, olingan yog' sifatining yaxshilanishiga, issiqlik sarfining kamayishiga va qurilma unumdorligining oshishiga olib keladi.

Misselladan erituvchini haydash harorati va usulini to'g'ri tanlash bilan distillatsiyaning samarasini oshirishga erishiladi.

Molekular-kinetik nazariya nuqtayi nazaridan bug' hosil bo'lish jarayonining mexanizmi quyidagilardan iborat bo'ladi. Isitish yuzasiga yaqin turgan suyuqlik molekulari yuqori tezlik bilan suyuqlik ustidagi bo'shliqqa uchib chiqadi va qolgan molekulalardan uzilib, erkin holatga o'tadi. Har bir bug'lanayotgan molekula tashqaridan kiritilayotgan issiqlik energiyasining bir qismini sarflab, suyuqlikning tortish kuchini va tashqi bosim qarshiligini bartaraf etadi.

Misselladan erituvchini yo'qotishning quyidagi usullari mavjud: yopiq bug' yordamida bug'latish, suv bug'i bilan atmosfera bosimida yoki vakuum ostida haydash.

Missella yopiq bug' bilan qizdirilganida bug' bo'shlig'i ustida faqat bitta komponent – erituvchi bug'lari bo'ladi va bu jarayon amaliyotda qaynash yoki bug'lanish shaklida kechadigan oddiy bug'latishdan iborat.

Qaynash jarayonida erituvchi bug'larining parsial bosimi atrof muhitdagi bosim bilan tenglashgandagi haroratda erituvchi bug' holatiga o'tadi. Biroq erituvchini to'liq yo'qotish uchun qaynash bilan bug'latishning o'zi kifoya qilmaydi, chunki missella konsentratsiyasi oshgani sari uning qaynash harorati ham oshib boradi. Natijada yog'ning sifati yomonlashib, termik parchalanish yuz berishi mumkin. Bug'lanish jarayonida erituvchi bug'larining parsial bosimi atrof muhit bosimidan kichik bo'lgandagi haroratda ham erituvchi suyuq holatdan bug' holatiga o'tadi. Biroq bunda erituvchini haydash tezligi past bo'ladi. Bug'latish jarayonini tezlashtirish va misselladan erituvchini to'liq haydash haroratini pasaytirish uchun atmosfera bosimida yoki vakuum ostida haydashga ochiq suv bug'i kiritiladi.

Erituvchini yo'qotish uchun ochiq suv bug'idan foydalanish erituvchining missella ustidagi bug' konsentratsiyasini kamaytiradi, ya'ni erituvchi bug'larining parsial bosimini kamaytiradi va missellaning qaynash haroratini pasaytirib, haydash jarayonini tezlashtiradi va yengillashtiradi.

Erituvchining haydash haroratini pasaytirishdan tashqari, missellaga berilayotgan ochiq bug' uni aralashtiradi va ma'lum darajada suyuqlik hamda bug' fazalari o'rtasidagi ajratuvchi yuzani oshiradi. Natijada erituvchi bug'ining uchishi jadallashadi. Ayni vaqtda, yog' o'ziga va erituvchiga hamroh bo'lgan aromatik moddalardan ozod bo'lib, dezodoratsiyalanadi.

Erituvchini haydashda ochiq bug' bilan birga vakuumning qo'llanilishi missellaning qaynash haroratini yanada pasaytirish va qo'llanilayotgan ochiq bug'ni qizdirish uchun xizmat qiladi.

Misselladagi erituvchini yo'qotishning barcha sanab o'tilgan usullari zamonaviy ekstraksiya qurilmalarida keng ko'lamda qo'llaniladi.

1-§. Missellani filtrlash va dastlabki isitish

Ekstraktordan chiqayotgan missellani tarkibida ma'lum miqdorda (0,4 – 1,0%) qattiq zarrachalar bo'ladi. Bu zarrachalar yog'ni ajratib olish jarayonida ekstraksiyalanayotgan materialni erituvchi bilan yuvishda aralashib ketadi. Ekstraksiya yog'ining sifatiga ta'sir etuvchi asosiy omillardan biri missellaning tarkibidagi aralashmalardan tozalanish darajasi hisoblanadi.

Qattiq fazani misselladan ajratish zarurligi quyidagi bir qator sabablardan kelib chiqadi. Distillatsiya jarayonida missellada qattiq zarrachalarning mavjudligi uning apparatdan bug' kondensatsiyalanish tizimiga chiqib ketgunga qadar ko'piklanishiga olib keladi. Bundan tashqari, qattiq faza zarrachalari distillatomning isitish yuzasida kuyishidan issiqlik berish sharoiti yomonlashadi va tayyor yog' sifati pasayadi.

Bir jinsli bo'lmagan tizimlar kasbi, missellaning ham uchta asosiy ajratish usuli mavjud: tindirish, sentrifugalash va filtrlash. Dastlabki ikkitasida dispers fazaning qattiq zarrachalari dispersion muhit – missellaga nisbatan harakatlanadi. Ajralish gravitatsion (og'irlik) (tindirgichlarda) yoki markazdan qochma (sentrifuga va gidrosiklonlarda) kuchlar ta'siridagi maydonda yuzaga keladi. Uchinchi usul – suspenziyani filtrlash yo'li bilan ajratishda, dispersion muhit dispersion faza zarrachalariga nisbatan harakatlanadi. Bunda ajratish nasoslar yordamida hosil qilinayotgan bosim ostida yoki sathlar farqi hisobiga yuzaga kelishi mumkin.

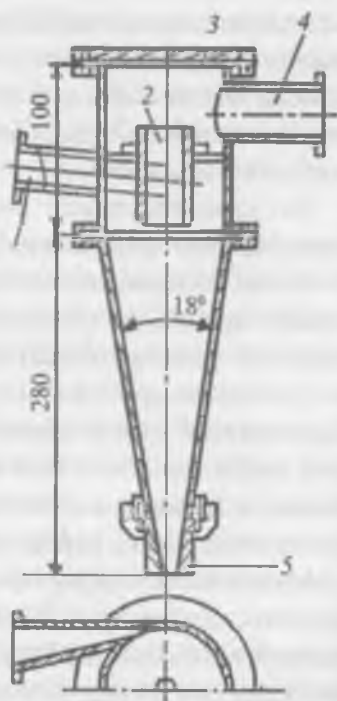
Materialni erituvchida cho'ktirish usuli bilan ekstraksiyalashda (modernizatsiyalangan ND-1250 ekstraktori) missellani dastlabki tozalash ekstraktorning kengaytirilgan qismida (dekantator) dekantatsiyalash yo'li bilan olib boriladi. So'ng rotatsion diskli filtrlarda filtrlanadi. Ko'p marta purkash usuli bilan ekstraksiyalashda dastlabki tozalash ekstraksiyalanadigan material qatlami orqali missellaning o'z-o'zidan filtrlanish yo'li bilan olib boriladi. So'ng missella yig'gichda tuzli suv qatlami orqali yuvilib, turli filtrlarda filtr-

lanadi. Hozirgi kunda, bu usullardan tashqari, misselladagi zarrachalarning elektr maydonida tozalash muammolari o'rganilmoqda.

Tindirish qattiq zarrachaning o'z-o'zidan ajralish usuli bo'lib, uning tezligi juda past bo'lganligi uchun sanoat sharoitida qo'llanilmaydi. Tezlik zarrachalar o'lchami, aralashma va missella zichliklari farqi hamda missella qovushoqligiga bog'liq. Zarracha o'lchami va fazalararo zichliklar farqi qanchalik kichik bo'lsa, cho'kish shunchalik sekin kechadi.

«MEZ» ekstraktsiya liniyasining missella yuvgichlarida va ND-1250 liniyasining missella yig'gichlarida qisman tindirish usulidan foydalaniladi.

Missellani dastlabki tozalash uchun gidrosiklonlardan ham foydalaniladi, ularda markazdan qochma maydonda cho'ktirish sodir bo'ladi. Missella gidrosiklon (6.1-rasm)ga urinma bo'ylab (1) naycha orqali beriladi, shu tufayli suyuqlikning spiralsimon aylanma harakati hosil bo'lib, uning bir qismi pastga, ikkinchisi esa (gidrosiklon o'qiga yaqinidagi) yuqoriga qarab harakatlanadi. Bunda o'q yaqinida markazdan qochma kuch shunchalik ko'payadiki, natijada suyuqlik ajraladi va havo ustuni paydo bo'ladi. Ikki kuch (markazdan qochma va o'qqa tomon harakatlanayotgan suyuqlik oqimining qarshilik kuchi) ta'sirida yirik va og'ir zarrachalar gidrosiklon devori oldida yig'iladi va tushayotgan oqim ta'sirida nasadka (5)ni chiqaradigan teshigi tomon yo'naladi, mayda va yengil zarrachalar havo ustuni chegarasida yig'iladi,



6.1-rasm. Gidrosiklon sxemasi.

ko'tarilayotgan oqim ta'sirida (2) naycha orqali chiqib, qabul qilish kamerasi (3)ga, so'ngra (4) naycha orqali tugal tozalash uchun filtratsiyaga yuboriladi.

Shunday qilib, markazdan qochma kuch va qarshilik kuchining o'zaro ta'siri natijasida suspenziyaning turli o'lcham va zichlikka ega bo'lgan oqimlarga ajralishi sodir bo'ladi.

Kungaboqar missellasi gidrosiklondan bir marta o'tkazilganda missella 40% tozalanadi, uch marta o'tkazilsa, paxta missellasining tozalanish darajasi 83,5% ni tashkil qiladi.

Yuqori tozalash darajasiga erishish uchun batareyaga birlashtirilgan kichik o'lchamli gidrosiklonlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Chunki markazdan qochma kuch kattaligi siklon radiusiga teskari proporsionaldir.

Sentrifugalashda missellani tozalash markazdan qochma kuch maydonida, yaxlit yoki suyuqlikni o'tkazadigan oraliq to'siqdan foydalanib olib boriladi. Bu mexanik ajratishning juda samarali usuli hisoblanadi, biroq missellani tozalashda hozircha tajriba sifatida qo'llaniladi.

Missellani **filtrlash**, uni tozalashning eng ko'p tarqalgan usullaridan hisoblanadi. Filtrlashning uch xil usuli mavjud: a) filtrlovchi to'siqda cho'kma qoldig'ini hosil qilish bilan filtrlash; b) quyuqlashtirish-filtrlash, bunda qattiq faza cho'kma holida emas, balki yuqori konsentratsiyali suspenziya olish yo'li bilan ajratib olinadi; d) tiniqlashtirish-filtrlash qattiq zarracha miqdori kam bo'lgan suyuqliklar uchun ishlatiladi.

Yog' ekstraksiya sanoatida missellani tozalash uchun filtrlashning faqat birinchi usuli qo'llaniladi. Ushbu filtrlash usulida misselladagi mayda qattiq zarrachalar dastlab filtrlovchi to'siq teshiklaridan o'tib ketadi, keyin teshiklar tiqila boshlaganidan so'ng filtrda o'tirib qolib, yig'iladi va filtrlovchi qatlam hosil qiladi. Natijada filtr orqali faqat tiniq missella o'ta boshlaydi. Shunday qilib, hosil bo'layotgan cho'kma qatlami asosiy filtrlovchi to'siq rolini o'ynaydi. Cho'kma qatlamida missella teshiklar – o'zgaruvchan kesimli kapillar kanallar va turli egri yo'llar orqali o'tadi. Filtrlovchi to'siq

va cho'kma qatlamidagi teshik o'lchamining katta emasligi hamda teshiklardagi suyuqlik fazasi tezligining kichikligi filtrlashning laminar tartibda kechishiga olib keladi. Bunday sharoitda filtrlash tezligi har qanday vaziyatda ham bosimlar farqiga to'g'ri proporsional, biroq missella qovushoqligi va filtrlovchi to'siq bilan cho'kma qatlamining umumiy gidravlik qarshiligiga teskari proporsional bo'ladi.

Filtrlovchi to'siqni cho'kmadan davriy ravishda tozalab turish filtrlash jarayonida gidravlik qarshilikning minimumgacha kamayishini ta'minlaydi.

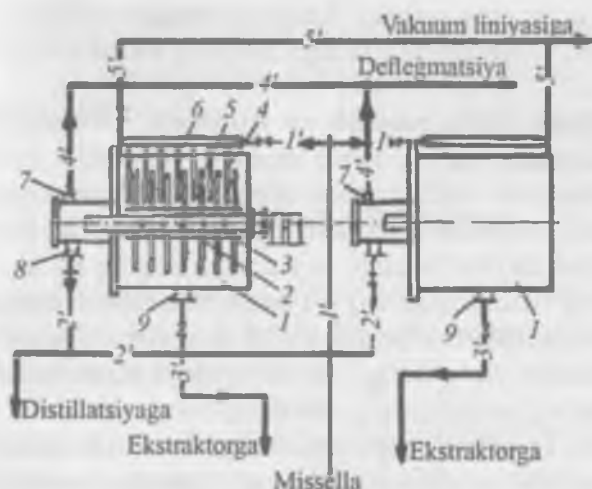
Filtrlash doimiy bosim va tezlikda yoki o'zgaruvchan bosim va tezlikda olib borilishi mumkin. Yog' ekstraktsiya sanoatida missellani tozalashda oxirgi filtrlash usuli ishlatiladi. Jarayon quyida bayon etilgan sxemalardan biri bo'yicha amalga oshiriladi.

Missellani diskli filtrlarda tozalash sxemasi. Yaqin paytlarga cha missellani tozalash patronli filtrlarda olib borilardi. Bu filtrlarni tez-tez tozalash lozim bo'lganligi uchun ekstraktsion sexda uskunaga ochilgan paytda ko'p miqdorda benzin bug'lari uchib chiqib, yong'inga nisbatan anchagina xavfli vaziyat paydo bo'lardi. Hozirgi paytda deyarli barcha ekstraktsion sexlarda missellani barabanli yoki diskli filtrlar yordamida tozalash joriy etilgan. Bu yo'l bilan filtrlash quyidagi sxema (6.2-rasm) asosida olib boriladi.

Loyqa missella 0,2 MPa bosim ostida nasos bilan taqsimlagich (6)ga uzatiladi va undan filtr mato bilan qoplangan diskli filtr (5) tashqi yuzasiga beriladi. Bu disklar (jami yettita) kollektor (3)ga mahkamlangan. Har bir disk o'zaro bir-biri bilan qisilgan ilgak va kegay yordamida mahkamlangan o'nta filtrlash sektoridan tashkil topgan. Kerak bo'lganda, istalgan sektor filtrdan ajratib olinishi mumkin.

Filtrlovchi material orqali o'tayotgan toza missella val (2)ga harakatlanmaydigan qilib o'rnatilgan kollektor (3)ga tushadi va u yerdan naycha (8) orqali distillatsiyaga chiqib ketadi. Qattiq zarra-chalar disk yuzasida ushlab qolinadi, lekin filtrga kirib kelayotgan yangi missella oqimi bilan yuvilib ketadi. Disklar orasida qoldiq

qatlami hosil bo'lishining oldini olish uchun apparatga yuvgich (4) o'rnatilgan bo'lib, u orqali filtrlanmagan missella filtr (1) korpusiga kiradi.



6.2-rasm. Missellani rotatsion diskli filtrlarda filtrlash sxema.

Filtrda yig'ilgan quyqa uzluksiz yoki belgilangan ma'lum vaqt oralig'ida naycha (9) orqali ekstraktorning yuklash kolonnasi quyi qismiga berib turiladi.

Filtr valining aylanish chastotasi 18 ayl/daqiq, filtrlash yuzasi esa $16,8 \text{ m}^2$ ga teng. Diskni filtrlash yuzasida quyqaning yig'ilishiga qarab, korpus ichidagi bosim ruxsat etilgani ($0,2 \text{ MPa}$)dan oshib ketishi mumkin. Filtrlash yuzasini tozalash disklarni aylanish chastotasini 70 ayl/daqiqaga o'tkazish va yuvish bilan amalga oshiriladi. Filtrlashga missella berish to'xtatiladi va quyqani chiqarish uchun naycha (9) to'liq ochiladi.

Diskli filtrlarning ishlash muddati filtrlanayotgan missella tarkibidagi quyqaning miqdoriga qarab 3—4 oyga teng. Filtrlash jarayonida disklar sekin aylanma harakatda bo'ladi, aylanish tezligi 18 ayl/daqiq, disklar yuvilayotgan paytda 70 ayl/daqiq.

Filtrlash jarayoni to'liq mexanizatsiyalashtirilgan. Filtrlangan toza missella distillatsiyadan oldin qizdirgichlarda 60–70°C gacha isitiladi. Isitish, asosan, distillator yoki tosterdan chiqayotgan benzin bug'larining issiqligi hisobiga amalga oshiriladi. Benzin bug'laridan foydalanish texnologik suv bug'ini ishlatishni birmuncha tejaydi.

Missellani oraliq saqlash va qizdirish. Ekstraksiyalashdan so'ng missellani yig'ish uchun missella yig'gichlar qo'llaniladi. Ular konussimon tagli, vertikal silindrsimon rezervuarlar bo'lib, ularda qattiq zarrachalar cho'kadi. Missella yig'gichlarning unumdorligi faqat cho'kish tezligi va yuzasiga bog'liq bo'lib, suyuqlik qatlamining balandligiga bog'liq emas. Shu sababli tozalanmagan missella yig'gichlari ko'p yarusli qilib tayyorlanishi maqsadga muvofiq. Missella yig'gichdagi quyqa bevosita ekstraktorni yuklash kolonnasining pastki qismiga beriladi.

«MEZ», T1-MEM ekstraksiyalash qurilmalarida missellani saqlash va tindirish uchun tuzli eritma quyilgan gorizontal apparatlar o'rnatilgan. Ulardagi konsentratsiyasi 5% bo'lgan natriy xloridning suvli eritmasi qatlami balandligi 300 mm ga teng. Tindirilgan missella sharnirli quvur yordamida chiqarib olinadi. Sharnirli quvur nasos elektrodvigateliga avtomat ravishda biriktirilgan bo'lib, tuz eritmasi qatlamiga yetganda to'xtaydi. Bu uyg'unlashtirish tuz eritmasi distillatorga o'tib ketishining oldini oladi.

Toza missellani distillatsiyalash qurilmasiga berishdan oldin uni 60–70°C gacha qizdirish jarayoni isitkich yoki ekonomayzerda amalga oshiriladi. Bunday isitkich distillatsiyada isitish yuzasidan to'g'ridan to'g'ri foydalanishga, ya'ni benzinni bug'lantirish uchun xizmat qiladi. Bu esa distillatsiyalash qurilmalarining ishlash samaradorligini oshiradi.

Bir qator ekstraksiya liniyalarida (ND-1250, «MEZ», T1-MEM) missellani distillatsiyalashdan oldin qizdirish uchun, birlamchi distillator yoki qasqonli bug'latkich (toster)lardan chiqayotgan benzin va suv bug'lari issiqligidan foydalaniladi. Bunda ekstraksiyalash sexida suv bug'i va sovituvchi suv sarflarini kamaytirishga erishiladi.

Missella isitkich va ekonomayzerlar gorizontall quvurli issiqlik almashgich bo'lib, ular benzin va suv bug'larining missella bilan aloqada bo'lish vaqti va harakat yo'llarini oshiruvchi oraliq to'siqlarga ega.

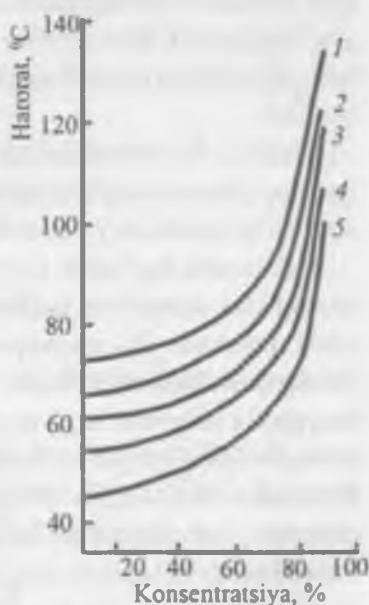
Missellani II va III bosqich distillatsiyaga berishdan avval u quvurli issiqlik almashgichda qizdiriladi, biroq bunda yopiq suv bug'idan foydalaniladi.

2-§. Missellani distillatsiyalash

Missellani distillatsiyalash erituvchidagi yog' eritmasiga issiqlik ishlovi berish jarayoni bo'lib, bu jarayonning qonuniyatlarini bilish uchun eritmaning qaynash harorati va uning ustidagi uchuvchan komponentlar bug'larining bosimi kabi xossalari o'rganish lozim. Missellaning bu xossalari bilan uning konsentratsiyasi orasidagi bog'liqlik distillatsiya jarayonining statikasini belgilaydi.

6.2-rasmda missella ustidagi erituvchi bug'lari bosimi bilan uning konsentratsiyasi orasidagi bog'liqlik grafigi tasvirlangan bo'lib, bunda Raul qonunidan chetlashish mavjudligini ko'rish mumkin.

Egri chiziqning geometrik ko'rinishi tahlili va uni ma'lum tizimlarni shunga o'xshash xossalari uchun egri chiziqlar bilan taqqoslash shuni ko'rsatadiki, yog'-benzin tizimida ideallikning yo'qligi molekulalararo Van-der-



6.3-rasm. Missellaning qaynash haroratining konsentratsiyasiga bog'liqligi. Qoldiq bosim. MPa da: 1-0,10; 2-0,08; 3-0,07; 4-0,05; 5-0,03.

Vaals kuchlari bilan bog'liq. Misselladagi erituvchi molekullari orasidagi o'zaro tortishish kuchlari yog' bilan erituvchi molekullari orasidagi tortishish kuchlaridan kichik ekanligini ko'rsatadi.

6.3-rasmda kungaboqar missellasi qaynash haroratining turli bosimda konsentratsiyaga bog'liqligi tasvirlangan. Shunday bog'liqlik paxta yog'ining texnik geksan va trixloretilendagi eritmasida ham kuzatiladi. Bu bog'liqlikdan ko'rinadiki, missella konsentratsiyasi 60% dan oshganda, uning qaynash harorati keskin ko'tarilar ekan. Bu esa distillatsiya haroratining oshishiga olib keladi.

Yuqori konsentratsiyali missellaning qaynash harorati, hatto chuqur vakuum qo'llanilganda ham yuqori bo'ladi. Natijada yog'ning parchalanishi tufayli distillatsiyani oxirigacha olib borish mumkin bo'lmaydi. Bu narsa missellani distillatsiyalaganda yog'dagi erituvchini amalda to'liq yo'qotib bo'lmashligini ko'rsatadi. Shu sababli misselladagi erituvchini yo'qotish ikki davrda olib boriladi.

Birinchi davr misselladagi benzinni yo'qotish – bug'latish davri bo'lib, u jarayonning barcha mavjud qonuniyatlariga bo'ysunadi va atmosfera bosimida yoki kichik vakuumda olib borilishi mumkin.

Vakuumba bug'latish ko'p afzalliklarga ega. Vakuumba barcha suyuqliklar atmosfera bosimidagiga qaraganda ancha past haroratda qaynaydi. Bu esa apparatdagi issiqlik almashinish yuzasini kamaytirish imkonini beradi, shu bilan birga, qaynash harorati kamayganda isituvchi bug' va qaynovchi missellalar orasidagi haroratlarning farqining yuqori bo'lishiga erishiladi. Shu sababli vakuumdan foydalanib distillatsiya qilinganda past bosimli bug' qo'llanilishi mumkin. Vakuumdan foydalanish, asosan, yuqori konsentratsiyali missellani distillatsiyalashda qaynash haroratining pasayishi tufayli noxush qo'shimcha jarayonlar (oksidlanish, melanoidlar hosil bo'lishi va h.k.)ning oldini oladi. Natijada atrof-muhitga yo'qotilayotgan issiqlik miqdori va uni kompensatsiyalashga berilayotgan isituvchi bug' sarfi atmosfera bosimida distillatsiyalashdagiga nisbatan kam bo'ladi.

Distillatsiyaning birinchi davrida missella shunday konsentrat-siyaga yetishi kerakki, bunda uning qaynash harorati 100°C dan oshib ketmasligi lozim.

Distillatsiyaning ikkinchi davrida ochiq suv bug'i qo'llaniladi va distillatsiya qonununiyati esa boshqacha bo'ladi.

Missella binar eritma hisoblanadi. Ochiq bug'dan foydalanib distillatsiya qilinganda, tizim, uch fazadan tashkil topgan uch komponentli (benzin, yog', suv) tizimga aylanadi. Ulardan ikkitasi suyuq (missella, suv) va bittasi bug' (benzin) fazalaridir. Fazalar qonuniga muvofiq, bunday tizim ikkita erkinlik darajasiga ega bo'ladi. Ya'ni missella-suv bug'i tizimida muvozanatni buzmasdan, ikkita ko'rsatkichni o'zgartirish mumkin.

Ayni vaqtda, umumiy bosim va missella konsentratsiyasini o'zgartirish mumkin. U holda, ikki komponentli tizimdagi kabi, benzin bug'ining parsial bosimini va missellaning qaynash haroratini yetarli darajada aniqlash mumkin.

Agar tizim Dalton qonuni nuqtayi nazaridan ko'rib chiqilsa, bu holat to'liq tasdiqlanadi. Dalton qonuniga ko'ra, suyuqlik ustidagi bug'ning umumiy bosimi quyidagiga teng:

$$P = P_b + P_s + P_{yog'}$$

bunda: P_b , P_s va $P_{yog'}$ — benzin, suv va yog' bug'larining parsial bosimlari.

Missellani distillatsiyalashda yog' bug'ining bosimi $R_{yog'}$ o'ta kichik bo'lgani uchun uni hisobga olmasa ham bo'ladi. U holda tizim amalda ikki komponentli bo'lib qoladi:

$$P = P_b + P_s$$

Distillatsiya jarayonida qizdirilgan suv bug'i qo'llanilganda barcha komponentlar (benzin, yog', suv bug'i) faqat ikki fazali bo'ladi: suyuqlik-missella va bug'-benzin va suv bug'lari. Bunday holatda erkinlik darajalari soni uchta bo'ladi, binobarin, muvozanatni buz-

masdan turib uchta ko'rsatkichni o'zgartirish mumkin. Haqiqatan, missella qizdirilgan ochiq bug' bilan distillatsiyalanganda umumiy bosim, missella konsentratsiyasi va yuqori haroratda qaynovchi komponent (suv)ning parsial bosimi o'zgaradi.

Tizimda qizdirilgan suv bug'i bo'lganida, benzin bug'larining parsial bosimi berilgan ochiq bug'ning miqdor funksiyasi hisoblanadi. Shuning uchun bug' miqdorini rostlash bilan distillatsiya jarayoni boradigan haroratni o'zgartirish mumkin.

Apparatda ochiq bug' issiqligidan maksimal darajada foydalanish uchun chiqayotgan bug'lar aralashmasining harorati yuqori haroratda qaynovchi komponent (suv)ning apparatdagi bosimda kondensatsiyalanish haroratiga teng bo'lishi lozim. Biroq bunday boshqarish qiyin, negaki harorat biroz o'zgarganda suv bug'lari kondensatsiyaga uchraydi va yog'da suv qoladi, bunga ruxsat etilmaydi. Shu bois distillatsiyalash uchun apparatga qancha kerak bo'lsa shuncha miqdorda ochiq bug' beriladi, ya'ni bunda chiqayotgan benzin va suv bug'lari aralashmasining harorati suv bug'ining apparat bosimidagi kondensatsiyalanish haroratidan 10–15°C ga ko'p bo'lishi kerak. Demak, qizdirilgan ochiq bug' bilan haydal-ganda distillatordan chiqayotgan bug'lar o'z-o'zidan qizdirilgan bo'ladi.

Bir apparatdan past bosimdagi ikkinchi apparatga missella uzatilganda, u qizdirilgandan bo'ladi va darhol o'z-o'zidan bug'lanish jarayoni boshlanadi.

Xuddi shunga o'xshash holat, agar ikkita apparat bir xil bosim ostida bo'lsa, lekin ikkinchi apparatda haydash qizdirilgan bug' bilan olib borilsa ham yuz beradi. Ikkinchi apparatda missellaning qaynash harorati past bo'ladi, demak, o'z-o'zidan bug'lanish sodir bo'ladi.

Missellaning qaynash haroratini uning konsentratsiyasiga bog'liqligidan kelib chiqib, yog' ekstraktsiya zavodlarida purkash usuli bilan distillatsiyalash, yupqa pardada distillatsiyalash va qalin qatlamda distillatsiyalash kabi usullar jarayonning alohida bosqichlarida qo'llaniladi.

Purkash usuli bilan distillatsiyalash shunisi bilan xarakterlanadiki, unda forsunkadan oqim ko'rinishida chiqayotgan missella yuzaning ozod energiyasi minimal bo'lgan statik barqaror holatga intiladi. Bu narsa yuza shakliga muvofiq bo'lib, unga ko'ra suyuqlik oqimi statik beqaror bo'ladi. Agar biror sababga ko'ra oqim diametri o'rtacha qiymatdan chetlashsa, unda o'ta ingichka joylar paydo bo'ladi. Ularda yuza tarangligi tufayli bosim oshadi, suyuqlik oqimining yo'g'onroq qismiga o'tadi, oqim ma'lum joylarda yana ingichkalashadi va tomchilarga parchalanadi.

Tomchi hosil bo'lgandan keyin, bevosita yuqori tezlik bilan harakatlanadi, chunki forsunkadan oqimni chiqaradigan dinamik bosim katta bo'ladi. Bunda tomchi yuzasida disk ko'rinishidagi izlar hosil bo'lib, uning parchalanishi tufayli yangi tomchilar hosil bo'ladi.

Shunday qilib, missella purkalganda suyuqlik va gazsimon fazalarni ajratuvchi yuza oshadi, o'z navbatida, purkash bilan distillatsiyalash jarayonini jadalligi, ya'ni jarayon unumdorligi oshishi va uning qisqa vaqt davom etishi ham ta'minlanadi.

Purkash usuli bilan distillatsiyalash suyuqlik fazasidagi gidrodinamik o'zgarishlarga ko'ra shartli uch davrga bo'linadi: alohida tomchilarni hosil bo'lishi, alohida tomchilar oralig'ida turbulentlikni oshishi va bu jarayonning so'nishi. Gaz fazasida aralashtirishning jadalligi tufayli bug' holati va xossalari istalgan nuqtada bir xil bo'ladi.

Purkash usuli bilan birlamchi distillatsiyalash uchun faqat qaynash davrining mavjudligi xarakterli sanaladi, lekin ma'lum sharoitda bug'lanish davri ham mavjud bo'lishi mumkin. Tugal distillatsiyalashda esa qaynash davrining mavjudligi kuzatilmaydi.

Plyonkada distillatsiyalash (yupqa parda), bug' oqimi ta'sirida harakatlanishiga qarab, pastga tushayotgan plyonkada distillatsiyalash va yuqoriga ko'tarilayotgan plyonkada distillatsiyalashga ajratiladi. Plyonka oqimining har ikkala turi yog' ekstraksiya zavodlarida keng qo'llaniladi. Plyonka harakatining birinchi turi ND-1250 liniyasidagi tugal distillatsiyalashda qo'llaniladi. Ikkin-

chi turini esa, asosan, ND-1250 liniyasida missellani birlamchi distillatsiyalash bosqichlarida uchratish mumkin.

Plyonka qalinligi missellaning fizik xossalariga, plyonka hosil bo'ladigan yuzaning xususiyatlariga, bu yuza joylashishi va distillatsiya jarayonining sharoitlariga bog'liq bo'ladi.

Plyonkani isituvchi yuza bo'ylab yuqoridan pastga tushish mexanizmi bug' ko'piklari hosil bo'lishi tufayli yuzaga keladigan bir qator xususiyatlarni namoyon etadi. Yuza harorati oshganda dastlab mayda, sekin kattalashadigan ko'piklar hosil bo'ladi, keyin esa kattaroq, tez kattalashadigan ko'piklar hosil bo'ladi. Natijada suyuqlikning yupqa pardasi buziladi va uziladi. Ma'lum bir isitish haroratida yupqa parda tekis bo'ladi, chunki jadal hosil bo'layotgan ko'piklar o'z energiyasini suyuqlikning butun yuzasi bo'ylab bir tekisda taqsimlashga sarflaydi. Keyingi qizdirish butun yuza bo'ylab ko'piklarning hosil bo'lishiga va yupqa parda bilan aralashishiga olib keladi. Bunda diametri 30 mm ga yetgan yirik ko'piklar pastga oqib tusha boshlaydi. Va, nihoyat, yuza haroratining keyingi ko'tarilishi undan suyuqlik yupqa pardasini oqim holda ajralishiga olib keladi.

Suyuqlik yupqa pardasining oqim bo'ylab harakati mexanizmi quyidagilardan iborat. Aniq ifodalangan to'liqlar bir-biriga nisbatan har xil masofada ko'tariladi. Yupqa parda butun naycha uzunligi bo'ylab tinch holatda joylashadi, chunki alohida bir to'liqlarning shakli va amplitudasi amalda o'zgarmay qoladi. Gaz oqimining tezligi kamayganda ular quvvur bo'ylab halqa ko'rinishida ko'tarila boshlaydi.

Ko'tarilayotgan plyonka doimiy qalinlikka ega bo'lmaydi. Plyonka oqimi aniq ifodalangan pulsatsion xarakterga ega bo'lib, u, asosan, gaz tezligi kichik bo'lganda yaxshi kuzatiladi. Bunda oz impuls olayotgan plyonka tezligini yo'qota boshlaydi va gaz oqimining impulsi uni yuqoriga ko'taruvchi energiyaga ega bo'lmaguncha pastga sirg'alib tusha boshlaydi.

Yupqa pardadan erituvchini yo'qotish, asosan, erkin yuzadan yo'qotishdek sodir bo'ladi. Bu jarayonning o'ziga xos xususiyati va jadalligi yuqorida ko'rib o'tildi.

Yupqa parda tipidagi apparatlarning asosiy afzalliklariga bug'ning ruxsat etilgan tezligi yuqoriligi, yuqori unumdorlik va gidravlik qarshilikning kichikligi kiradi.

Yupqa pardadagi bug'lanishni jadallashtirish uchun, eng muhimi, bu yupqa parda hosil bo'ladigan yuzani qizdirishning bor yoki yo'qligidir.

Yupqa parda isitiluvchi yuzada isitilmaydigan yuzaga nisbatan tez bug'lanadi. Bunga sabab yuza yupqa parda uchun faqatgina qo'shimcha issiqlik manbayi bo'libgina qolmay, balki unda massa o'tkazish mexanizmi ham o'zgaradi. Plyonka harorati qaynash nuqtasiga yaqinlashganda yoki tenglashganda, konvektiv massa o'tkazish miqdori sezilarli darajada oshadi. Biroq bu isitiluvchi yuza o'simlik yog'laridagi termolabil moddalarning o'zgarishiga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Pastga tushuvchi yupqa pardadagi bug'lanish isitilmaydigan yuzada juda sekin boradi, chunki bunda bir tomonlama issiqlik almashish bo'lib, plyonkaning turbulentligi kichik bo'ladi.

Misselladan erituvchini bug'latish plyonkani barqaror qiluvchi yuza tarangligining oshishiga olib keladi va bu konsentratsiyasi yuqori bo'lgan misselladan plyonkada erituvchini haydash jadaligini kamaytiradigan sabablardan biri bo'lishi mumkin.

Qalin qatlamda distillatsiyalash qaynash harorati yuqori bo'lgan, yuqori konsentratsiyali (80–85%) missellalar uchun qo'llaniladi. Bunday holatda erituvchini yo'qotish bug'latish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu jarayonni jadallashtirish uchun apparatda vakuum hosil qilinadi, missellaning qalin qatlamiga esa barbatyor orqali ochiq bug' beriladi.

Qalin qatlamda distillatsiyalashda misselladagi bosim yuqori va pastki qatlamlarda bir xil bo'lmaydi, demak, eritmaning harorati ham qatlam balandligi bo'yicha turli bo'ladi. Suyuqlikning pastki qatlamida turgan bug' pufakchalari qatlam orqali uning bosimini yengib o'tishi lozim, binobarin, u yuzadagiga nisbatan yuqori bosimga ega bo'lishi kerak. Shu sababli quyi qatlamdagi missellaning qaynash harorati yuqori bo'ladi.

Erituvchini yo'qotish va missella konsentratsiyasining oshishi bilan gidravlik bosim ko'tarilib boradi, chunki bunda olinayotgan missella zichligi ortadi. Qatlam qalinligi qancha kichik bo'lsa, gidravlik bosim ta'siri shuncha kam bo'ladi. Bu narsa yupqa parda-da distillatsiyalashda amaliy jihatdan to'liq yo'q qilingan.

Qaynash intervali 70–85°C bo'lgan benzindan foydalanib olingan yuqori konsentratsiyali missellaga qalin qatlamda ishlov berish tugat distillatsiyalash jarayonining zarur bosqichi hisoblanadi. Hatto yuqori tezlikka ega purkash usuli bilan distillatsiyalash jarayonida ham chaqnash harorati bo'yicha standart talabiga mos keladigan yog' olishni ta'minlab bo'lmaydi. Faqat qaynash harorati past va kimyoviy tarkibi bo'yicha bir jinsli bo'lgan texnik geksan qo'llanilgandagina, qalin qatlamda distillatsiyalamasdan standart yog' olish mumkin.

Ekstraksiya yog'ining tayyorligi chaqnash harorati bo'yicha aniqlanadi. Bu ko'rsatkich ko'pgina yog'lar uchun 225°C dan past bo'lmasligi kerak, bu holat yog'dagi qoldiq benzinning 0,01% miqdoriga to'g'ri keladi.

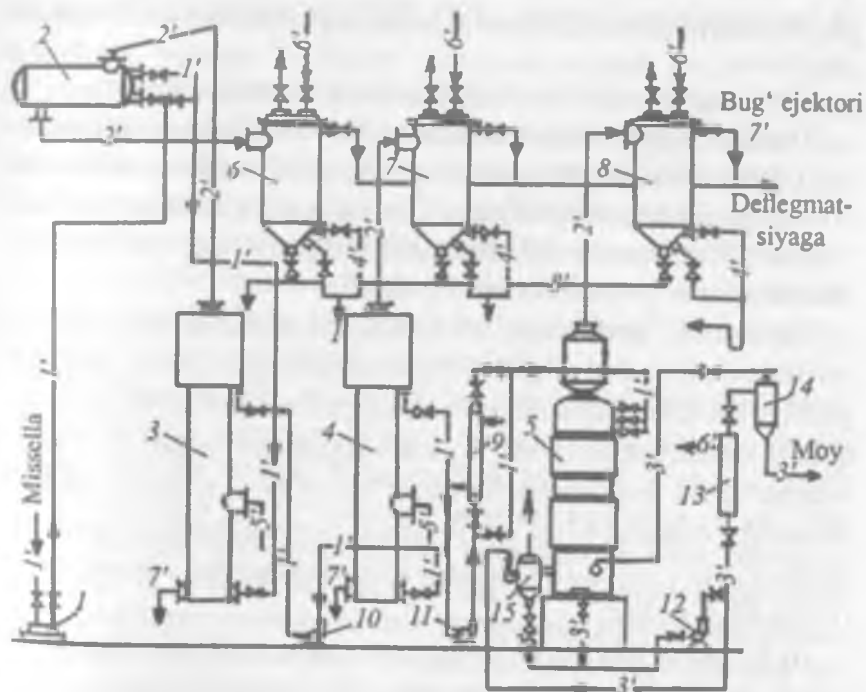
Ko'rib chiqilgan purkash, plyonkada va qalin qatlamda distillatsiyalash usullari bir-biridan suyuqlik va gaz fazalarini ajratuvchi yuza kattaligi – bug'lanish oynasi deb ataluvchi kattalik bilan farqlanadi. Missella hajmining birligiga nisbatan bug'lanish oynasining kattaligi qalin qatlamda distillatsiyalashdan purkash bilan distillatsiyalashga qarab o'sib boradi. Bug'lanish oynasi qancha katta bo'lsa, bir xil sharoitda misselladagi erituvchini haydash shuncha ko'p bo'ladi, ya'ni distillatsiya tezligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Barcha aytib o'tilganlardan ma'lum bo'lishicha, purkash usuli bilan distillatsiyalash istiqbolli hisoblanadi. U qolgan ikki turdagi distillatsiyadan nafaqat bug'lanish oynasining kattaligi, balki yuza egriligi bilan ham farq qiladi. Bunda bug'lanish bo'ladigan yuza tekis bo'lmaydi, balki sferik, qavariq bo'ladi va tekis yuzaga nisbatan ortiqcha yuza energiyasiga ega bo'ldi. Yuza egriligining radiusi qancha kichik bo'lsa, ortiqcha energiya shuncha katta bo'ladi, ya'ni tomchi o'lchami shunchalik kichik bo'ladi. Shu sababli suyuqlik yuzasi ustidagi bug' bosimi uning tomchisi o'chlarning

kichikligiga qarab oshib boradi; molekulani missellaga qaytarishga intilayotgan kuch tekis yuzadagiga nisbatan kichik bo'ladi. Bu esa erituvchining bug'lanish jadalligiga ta'sir etadi.

Yog'-moy sanoatini yanada rivojlantirish, har bir korxonada zamonaviy va raqobatbardosh texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy qilish, mahsulot sifatini yaxshilaydigan, unumdorligi yuqori, qurilmalarni yaratishni talab etmoqda, jumladan, distillatsiya uchun ham.

Modernizatsiya qilingan ND-1250 ekstraksiya liniyasida missellani distillatsiyalashning texnologik sxemasi (6.4-rasm). Distillatsiya uch bosqichli sxema bo'yicha boradi.



6.4-rasm. ND-1250M ekstraksiya liniyasida missellani uch bosqichli distillatsiyalashning texnologik sxemasi:

1' – missella; 2' – benzin va suv bug'lari; 3' – moy; 4' – benzin va suv; 5' – suv bug'i; 6' – sovituvchi suv; 7' – kondensat; 8' – quyqa.

Konsentratsiyasi 12–20%, harorati 40–60°C bo'lgan missella missella yig'gichdan nasos (1) yordamida naychali issiqlik almashgich (2) (isitish yuzasi 20 m²) orqali I bosqich distillatsiyaga beriladi. Bunda missella birlamchi distillator (3)ning korpusidagi naychaga beriladi. Naycha kirayotgan missellaning aylanma harakatini ta'minlash maqsadida korpus aylanmasiga urinma holatida joylashtirilgan.

Harorati 60–85°C bo'lgan, 55–60% gacha bug'latilgan missella birlamchi distillator separatorining ostki qismiga yig'iladi va nasos (10) orqali tuzilishi I bosqich distillatori bilan bir xil bo'lgan II bosqich distillatori (4)ga beriladi. Ikkala bosqich distillatorlarida ham yopiq bug' harorati 180°–200°C va bosimi 0,3 MPa gacha bo'ladi.

I va II bosqich distillatorlari atmosfera bosimida ishlaydi.

Yuqori konsentratsiyali missella (90–95%) II bosqich distillatori (4)dan nasos yordamida isitkich (9) orqali vakuum ostida ishlaydigan III bosqich distillatori (5)ning purkagichlariga beriladi. Vakuum, kondensator (8) orqali ikki bosqichli bug' ejektori yoki vakuum-nasos yordamida hosil qilinadi.

Qaytaruvchi quvur orqali olinayotgan ekstraktsiya moyi uzluksiz ravishda oraliq qabul qilgich (15)ga tushib turadi. Oraliq qabul qilgich (15)da sath rostlovchi po'kakli klapan mavjud bo'lib, u moyni doimiy sathda ushlab turadi. Po'kakli klapan moy nasosi (12) bilan avtomat tarzda bog'langan bo'lib, bu nasos tayyor moyni uzluksiz ravishda sovitkich (13)ga uzatib turadi. Sovitilgan moy yuqori qismi distillator (5)ning dezodoratsiya kamerasiga bog'langan sig'im (14)ga kelib tushadi.

Agar qabul qilgich (15)dagi moy sathi po'kakli klapaning yuqori nuqtasidan past bo'lsa, moy so'rilishi to'xtatiladi. Nasos (12)ning ishlashi davom etadi, moyni qabul qilgich (15)ga qaytaradi, shu sababli uzluksiz ishlaydi. Qabul qilgich (15)ning mavjudligi tayyor ekstraktsiya moyining distillatordan nasos yordamida uzluksiz so'rib olinishiga imkon yaratadi.

Distillator (3)dan chiqayotgan benzin bug'lari missella isitkichdan keyin kondensator (6)ga keladi, distillator (4)dagi bug'lar esa kondensator (7)ga boradi.

Kondensatsiyalangan benzin bug'lari kondensatorlardan sovitkich orqali suv ajratkichga yuboriladi. Distillator (5)dagi bug'-gaz aralashmasi vakuum ostida ishlovchi kondensator (8)ga yuboriladi. Bu yerda kondensatsiyalangan benzin bug'lari U-simon barometrik quvur orqali kondensat sovitkichga va undan suv ajratkichga beriladi.

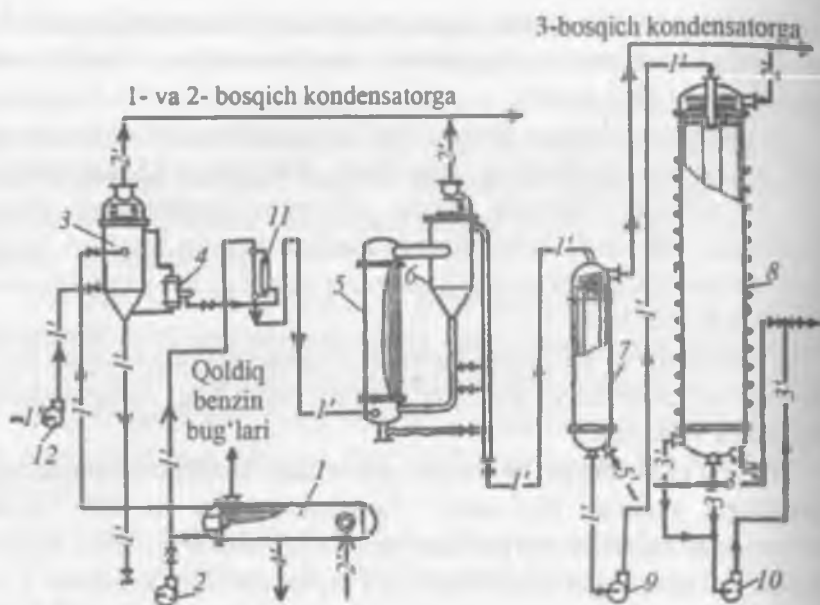
Kondensator (6 va 7)dagi havo va kondensatsiyalanmagan benzin bug'lari ekstraktsiya sexining umumiy havo bug' aralashmalari liniyasiga yuboriladi.

«MEZ» ekstraktsiya liniyasida missellani distillatsiyallashning texnologik sxemasi (6.5-rasm). Konsentratsiyasi 30–35% gacha bo'lgan toza missella yuvgichdan nasos (12) orqali missella sathini avtomat tarzda chegaralovchi po'kakli separator (3)ga uzatiladi. Undan esa ekonomayzer (1)ga beriladi. Bu yerda shrotni bug'latkichidan chiqayotgan ikkilamchi bug' yordamida konsentrlanadi.

Missella sirkulatsion oqimini jadallashtirish maqsadida, erituvchi bug'lanishini tezlatish uchun tizimda ekonomayzer, uning separatori va nasos (2)dan foydalanib berk oqim hosil qilinadi. So'ng missella II bosqich distillatsiyaga beriladi.

Sath chegaralovchi po'kak (4) va pnevmo-avtomatik jo'mrak (11) yordamida separator (3)dagi missella sathi doimiy ushlab turiladi. Sath ko'tarilishi bilan, po'kak missella yuzasiga qalqib chiqadi. Richagli tizim yordamida havo relesiga ta'sir etiladi. Shu sababli siqilgan havo magistraldan pnevmatik jo'mrak silindriga yuboriladi va jo'mrak ochiladi. Bunda ekonomayzerda 60–65°C gacha qizdirilgan va separatorda 45% konsentratsiyagacha qisman bug'latilgan missella avtomat ravishda uzluksiz II bosqich bug'latkichning pastki qismiga quyiladi.

II bosqich distillatorda ham sath chegaralovchi po'kak va avtomatik jo'mrak yordamida missella doimiy sathda ushlab turiladi (distillator quvurlaridagi missella qatlami qalinligi 1 m atrofida bo'ladi).



6.5-rasm. «MEZ» ekstraksiya liniyasida missellani distillatsiyalashning texnologik sxemasi:

1' – missella; 2' – benzin va suv bug'lari; 3' – moy; 4' – benzin va suv; 5' – suv bug'i.

II bosqich distillator (5) (quvurli vertikal isitkich) va separator (6) orasiga sirkulatsion quvur o'rnatilgan bo'lib, bu naychalarda missella qizdirilganda jadal sirkulatsion oqim hosil qiladi, natijada distillatsiyaning bu bosqichida benzin haydalishi jadal boradi. Distillator (5) isituvchi naychalarida yuqoriga ko'tarilib borayotgan missella qaynaydi va erituvchi bug'lari bilan missella aralashmasi separatorga o'tadi va ajraladi: missella tomchilaridan mexanik tarzda ajralgan bug' faza vakuum-kondensatorga boradi, missella esa yopiq siklda serkulatsiyalanib, uzluksiz ravishda distillatorning quyi qismiga beriladi. 95–98% gacha konsentrlangan missella 95–100°C haroratda, plyonka tipidagi naychali vertikal isitkich (7) ga uzluksiz vakuum yordamida uzatib beriladi. Apparatta missella,

isituvchi naycha devorlari bo'ylab pastga oqib tushadi va qizdirilgan ochiq bug' bilan to'qnashib, qo'shimcha konsentrlanadi. Isitkich (7)dan missella nasos (9) yordamida III bosqich distillatori(8) ga haydaladi.

III bosqich distillatori ichida qizdiruvchi plastinkalar bo'lib, missella ularning yuzasiga sohib beriladi. Plastinkalardan va apparat devorlaridan oqib tushayotgan missellaga ochiq bug' bilan vakuum ostida ishlov beriladi.

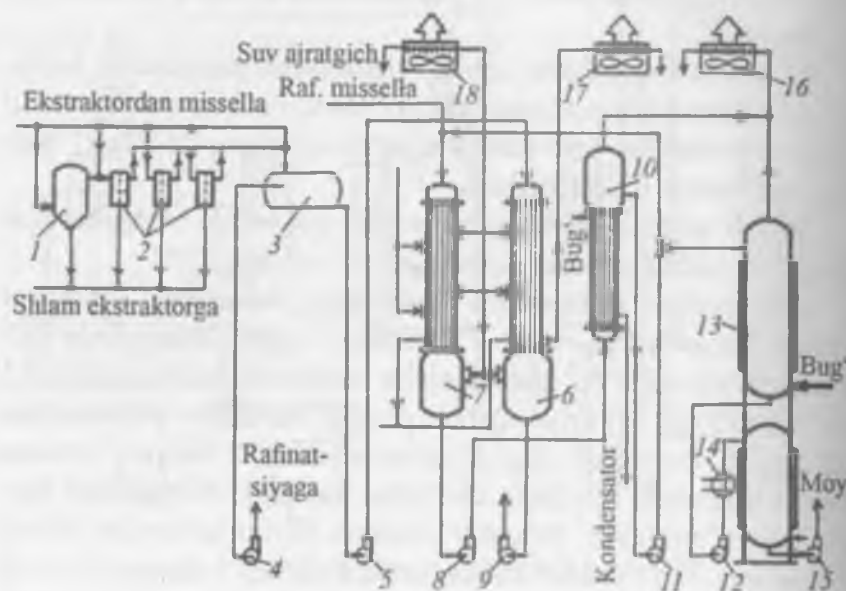
Deyarli tayyor moy plastinka bo'ylab yuqoridan pastga harakatlenganda, undagi erituvchi qoldiqlari yo'qotiladi.

«Ekstexnik» ekstraksiya liniyasida missellani distillatsiyalash sxemasi (6.6-rasm). Paxta chigiti qayta ishlanganda konsentratsiyasi 35% bo'lgan missella ekstraktordan tindirgich (1) va tirqishli filtr (2) orqali qabul qiluvchi bak (3)ka kelib tushadi. Tindirgich missellani dag'al zarrachalardan tozalaydi. Avtomat tarzda tozalovchi moslama cho'kkan quyqani ekstraktorga qaytarishni ta'minlaydi. Tirqishli mexanik filtrlar missellani mayda zarrachalardan tozalash uchun xizmat qiladi. Avtomat ravishda tozalash moslamasi yordamida quyqa yig'ib olinadi va ekstraktorga qaytariladi.

Qabul qiluvchi bak (3)da missella ikki oqimga ajratiladi. Birinchi oqim nasos (4) orqali rafinatsiyaga beriladi. Rafinatsiyalangan keyin 55°C harorat bilan tushuvchi plyonkali bug'latkich (7)ga kelib tushadi. Bug'latkichning isitish yuzasi 400 m² bo'lib, 0,05 MPa vakuum ostida ishlaydi va tosterdan chiqayotgan bug' bilan isitiladi. Shu sababli missella 65% gacha konsentrlanadi, keyin nasos (8) orqali isitish yuzasi 500 m² bo'lgan, ko'tariluvchi plyonkali bug'latkich (10)ga beriladi. Bu bug'latkich ham 0,05 MPa vakuum ostida ishlaydi va missella 95% gacha konsentrlanadi.

Isitish uchun berilayotgan bug' ko'tariluvchi plyonkali bug'latkichdan chiqayotgan missella harorati orqali boshqariladi va u 90°C haroratni ta'minlashi kerak. Harorat 85°C dan pastga tushganda, missella uch yo'lli jo'mrakni berkitish yo'li bilan tushuvchi plyonkali bug'latkichga qaytadi.

Bug'latkich (10)dan missella nasos (11) orqali vakuumli rektifikatsion kolonna (13)ga uzatiladi.



6.6-rasm. «Ekstexnik» ekstraktsiya liniyasini distillatsiyalash qurilmasining sxemasi.

Rektifikatsion kolonna ikki qismdan iborat bo'lib, biridan ikkinchisiga nasos (12) orqali missella uzatiladi. Yuqori kolonnada 0,5% erituvchi qolguncha vakuum ostida haydaladi. Bu yerda rektifikatsion bug' sifatida bug' ejektorida hosil qilingan ishchi bug'dan foydalaniladi. Quyi kolonnada vakuum 0,01 MPa ni tashkil etadi.

Quyi kolonnada qo'shimcha bug' berilishi natijasida moydagi uchuvchan moddalar haydaladi. Chiqayotgan moydagi uchuvchan moddalar miqdori 0,2% dan oshmasligi kerak.

Moydagi erituvchining vakuum ostida bug'latilganligi uchun distillatsiya sxemasida isitish 90°C dan oshmaydi. Bu moy sifatini saqlash imkonini beradi. Zarur bo'lganda moy kolonnalar orasiga o'rnatilgan plastinkali issiqlik almashgich (14)da 105°C gacha

qizdirilishi mumkin. Plastinkali issiqlik almashgichga berilayotgan bug' kirayotgan moy harorati orqali rostlanadi.

Erituvchidan xoli qilingan moy nasos (15) orqali tayyor mahsulot rezervuariga haydaladi.

Ikkinchi oqim missella esa qabul qiluvchi bak (3)dan nasos (5) orqali ko'tariluvchi plyonkali distillator (6)ga yuboriladi. Bu yerda missella 35% dan 58% gacha konsentrlanadi va nasos (9) orqali ekstraktorga uzatiladi. Uzatilayotgan missella miqdori moy ekstraktsiyasiga bog'liq. Konsentrlangan missella gossipolni yaxshi eritish uchun kerak bo'ladi.

Tosterdan chiqayotgan bug'lar distillator (7 va 6)larni isitish natijasida yordamida kondensatsiyalanadi va kondensat benzin ajratkichga yuboriladi. Kondensatsiyalanmagan ikkilamchi bug'lar atmosfera bosimida ishlaydigan havo kondensatori (17)ga kelib tushadi va bu yerda kondensatsiyalanadi.

Distillator (7 va 6)lardan chiqayotgan erituvchi bug'lari havo kondensatori (18)ga, bug'latkich (10) va rektifikatsion kolonnadan chiqayotgan bug'lar esa havo kondensatori (16)ga yuboriladi. Bu kondensatorlar 0,05 MPa bosim ostida ishlaydi. Kondensat suv ajratkichga beriladi.

3-§. Distillatsiya jarayonida missella tarkibiy qismlarining o'zgarishi

Yog'ning sifati qayta ishlanayotgan urug' sifatiga hamda materialni ekstraktsiyaga tayyorlash tartibi va sxemalariga bog'liq bo'ladi. Biroq ekstraktsiyalash sexlarida ekstraktsiya yog'ining sifati, asosan, missellani distillatsiyalash tartiblariga va bu jarayon olib boriladigan apparatlarning konstruksiyasiga qarab aniqlanadi.

Distillatsiyaning oxirgi bosqichidagi tugal distillatorda ekstraktsiya yog'iga ishlov berish va misselladagi erituvchini yo'qotish jarayonida yog' triglitseridlari hamda yog' tarkibidagi hamroh moddalarda ayrim o'zgarishlar yuz beradi. Triglitserid va hamroh

moddalarning o'zgarish darajasiga harorat, bug' va missella bilan kirayotgan namlik, havo kislorodi va distillatsiya jarayonining davomiyligi ta'sir ko'rsatadi. Ishlab chiqarish sharoitida triglitseridlar sezilarli o'zgarishlarga uchramaydi, chunki mavjud texnologik tartib ularning gidrolitik parchalanish va oksidlanishiga yo'l qo'ymaydi.

Distillatsiyalash jarayonida missellaga harorat ta'sir etishi natijasida uning bir qator fizik ko'rsatkichlari: zichlik, sirt tarangligi va qovushoqlik o'zgaradi. Lekin bu o'zgarishlar olingan ekstraksiya yog'ining sifatiga ta'sir ko'rsatmaydi.

Distillatsiyalash vaqtida namlik va harorat ta'siri tufayli yog'ning kislota soni biroz oshadi (0,3–0,5 mg KOH). Buni, asosan, yuqori haroratda (130°C dan oshgan) va distillatorning isitish yuzasi ifloslanganda kuzatish mumkin. Shu bilan birga, distillatsiyalash vaqtida ayrim erkin yog' kislotalarining bug'lanishi sodir bo'lishi hisobiga yog'ning kislota soni biroz kamayishi lozim edi. Amalda esa kislota sonining oshishi kuzatiladi, chunki oxirgi omil unchalik ahamiyat kasb etmaydi. Kungaboqar va soya missellalarini distillatsiyalashda yog'ning kislota soni paxta missellasini distillatsiyalashdagiga nisbatan kam o'zgaradi. Bunga sabab paxta yog'ida ko'p miqdorda tez gidrolizlanadigan palmitin kislotasining glitseridi mavjudligi hisoblanadi.

Distillatsiya jarayonining texnologik tartiblari hamda misselladagi mavjud qand moddalari undagi fosfatidlar holatiga sezilarli ta'sir etadi. Masalan, issiqlik ta'sirida fosfatidlar oksidlanadi yoki qisman parchalanadi. Natijada ular qorayib ketishi mumkin.

Yog'dagi qand moddalarining fosfatidlarga kimyoviy ta'sir etishi natijasida melanofosfatidlar hosil bo'ladi. Distillatsiyalash harorati, jarayonning davomiyligi va missellaga haroratning ta'sir etish muddati qancha yuqori bo'lsa, melanoid birikmalar shuncha ko'p hosil bo'ladi. Natijada ekstraksiya yog'ining rangi to'qlashadi.

Melanoid birikmalarning hosil bo'lish jarayonini sekinlashtirish uchun misselladagi qand moddalarini tuzli suv eritmasida yuvish yo'li bilan yo'qotish tavsiya etiladi.

VNIIF xodimlari kungaboqar yog'ini missellada tozalash usulini ishlab chiqishdi. Melanoid reaksiyalarni bartaraf etish uchun kungaboqar missellasi yuqori haroratda distillatsiyalanganicha yog'ning hamroh moddalari: erkin yog' kislotalari, uglevodlar va qisman rang beruvchi moddalardan tozalanadi.

Karotinoidlar, gossipol va boshqa moddalar yog'ga rang beradi. Missellani distillatsiyalashda 100°C dan yuqori haroratning ta'sir etishi natijasida, karotinoidlar qisman parchalanadi va ularning yog'dagi miqdori kamayadi. Bu esa ekstraksiya yog'ining fiziologik qiymatini pasaytiradi. Karotinoidlarning parchalanishi yog'ning rangini oshiruvchi yangi bo'yovchi moddalar hosil bo'lishiga olib keladi.

Distillatsiyadagi chuqur o'zgarishni, ayniqsa, paxta yog'i tarkibidagi gossipolda kuzatish mumkin. Distillatsiyalash apparatiga yog' va bug' bilan birga yoki tirqishlar orqali kirgan namlik va havo kislorodi hamda harorat ta'siri natijasida gossipol oksidlanadi va ishqor bilan ta'sirlashmaydigan, o'zgargan holatga o'tib qoladi. Oksidlangan va o'zgargan holatdagi gossipol to'q rangli bo'ladi. Shu sababli ekstraksiya paxta yog'ining rangi to'q bo'ladi. Bu yog'ning rangi VNIIF-12 rang o'lchagichida aniqlanganda, 1 sm qatlamda ba'zan ko'rinmaydi.

Rangi oshishi bilan bir vaqtda bunday paxta yog'ining rafinatsiyalanishi yomonlashadi va rafinatsiyalangan yog'ning chiqishi kamayadi. Bunday kamchiliklar paxta yog'i missellada rafinatsiyalangan kam kuzatiladi. Shuning uchun bu usul Markaziy Osiyodagi ayrim yog'-moy korxonalarida joriy qilingan.

Distillatsiyalash jarayoni boshlanganda birlamchi oksidlanish mahsulotlari (perekislar va gidroperekislar) hosil bo'ladi. Biroq ularning keyingi parchalanishi natijasida issiqlikka chidamli (termostabil) ikkilamchi oksidlanish mahsulotlari: epokislar, oksikislotalar, karbonil birikmalar, polimerlar va boshqalar hosil bo'ladi. Shu sababli ekstraksiya yog'i tarkibida perekis soni yuqori bo'lmasa ham, petroley efirida erimaydigan oksidlanish mahsulotlari miqdori press yog'idagiga qaraganda ko'p bo'ladi.

Oksidlanish jarayonining oldini olish uchun distillatsiyalashda missellaga barbotajlab berilayotgan bug'dagi kislorod konsentrat-siyasini deaeratsiyalash yo'li bilan kamaytirish, jarayon harora-tini pasaytirish, distillatordan chiqayotgan yog'ni darhol sovitish va distillatsiyalash qurilmalaridagi isitish yuzalari holatini nazorat qilib turish kerak.

Nazorat savollari:

- 1. Missellani tozalashning qanday usullari mavjud?*
- 2. Missellani gidrosiklonda tozalash qanday amalga oshiriladi?*
- 3. Missellani diskli filtrlarda tozalash qanday amalga oshiriladi?.*
- 4. Missellani distillatsiyalashning qanday usullari mavjud?*
- 5. Distillatsiya jarayonida vakuumning roli nimadan iborat?*
- 6. Distillatsiya jarayonida ochiq bug' ning rolini tushuntirib bering.*
- 7. Missellaning xossalari va uning boshqa eritmalaridan farqli jihatlari ni-malardan iborat?*
- 8. Missellani purkash usuli bilan distillatsiyalash qanday olib boriladi?*
- 9. Missellani plyonkada distillatsiyalash va uning turlari haqida gapiring.*
- 10. Modernizatsiya qilingan ND-1250 ekstraktsiya liniyasida missellani dis-tillatsiyalashning texnologik sxemasini tushuntiring.*
- 11. Birlamchi distillatorning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.*
- 12. Tugal distillatorning tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.*
- 13. «MEZ» ekstraktsiya liniyasida missellani distillatsiyalashning texnologik sxemasini tushuntiring.*

VII BOB
**KUNJARA VA SHROTGA ISHLOV
BERISH HAMDA SAQLASH**

**1-§. Saqlashdan oldin press
kunjarasiga ishlov berish**

Yog'-moy sanoati korxonalarida ishlab chiqarilgan shrot va kunjaralardan, asosan, ozuqa va yem sifatida foydalaniladi. Kunjara va shrotlarning qiymati quyidagilar bilan belgilanadi:

- ozuqa modda hisoblangan oqsillarning yuqori miqdori bilan (35–50%);
- fiziologik qiymatni oshiruvchi tarkibida fosfor bo'lgan moddalar bilan, fosfatidlar, fitinlar, uglevodlar, moylar;
- kulda bo'ladigan elementlarning borligi bilan (6–7%);
- V guruhga oid vitaminlarning borligi bilan;

Kunjara va shrotlarning sifatini belgilovchi ko'rsatkichlar moyli urug'ning sifatiga va uni qayta ishlash tartibiga bog'liq.

Moyli urug'ni saqlash, qayta ishlashda texnologik tartibga rioya qilish yuqori sifatli kunjara va shrotlar olishni taminlaydi.

Yog'-moy korxonalarining vazifalariga shrot va kunjarani ishlab chiqarishdan tashqari ularni iste'molchiga yetkazguncha saqlash ham kiradi. Kunjara va shrotlar nam joyda yaxshi saqlanmaydi va harorat 35–40°C dan oshmasligi kerak.

Kunjara va shrotlar saqlanayotganda ularning yuzasida katta miqdorda mikroorganizmlar paydo bo'lishi, shu bilan birga, mog'orlashi mumkin.

Saqlash vaqtida namlik ortib ketsa, mahsulot o'z-o'zidan qizib ketadi. Bu esa mahsulot sifatining buzilishiga olib keladi.

Kunjara va shrotlarning noto'g'ri saqlanishi kuygan ta'm va noxush hid berishi mumkin. Bunga sabab yana yog' kislotalarining oksidlanishi jarayonidir. Bunday jarayonlarning oldini olish uchun mahsulotni saqlashdan oldin namlik va harorat bo'yicha konditsiyanaladi.

Ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- begona moddalar bo'lmasligi (mog'or, kuygan moddalar va chirindilar, qum, tuproq);
- yog', protein va kulning ma'lum miqdorda bo'lishi;
- mahsulotning harorati 35–40°C dan oshmasligi;
- namlik 8–9% bo'lishi;
- shrotdagi benzin miqdori 0,1% dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Presslash usuli bilan o'simlik yog'i ishlab chiqarilganda (bir, ikki yoki uch marta presslash tartiblarida) olinadigan kunjaraning harorati 120–130°C, namligi 4–5% atrofida va moyliligi 6–7% bo'ladi.

Omborxonaga tashish vaqtida kunjaraning harorati biroz pasayadi. Namligi esa deyarli o'zgarmaydi.

Bunday kunjarani saqlaganda bir qator noxush jarayonlar sodir bo'ladi. Chunki saqlashning dastlabki davrlarida haroratning pasayishi tufayli suvning bug'lanishi hisobiga namlik biroz kamayadi, keyin esa atrofdagi havo namligining sorbsiyalanishi sababli namlik ortib boradi.

Odatda, omborxonadagi havoning nisbiy namligi 60–75% oralig'ida bo'ladi, kunjara namligi muvozanat namlik, ya'ni 11–14% ga yetadi. Bu namlik saqlashga kelayotgan kunjara namligidan ancha yuqoridir.

Namlikning ortishi, o'z navbatida, ajralib chiqayotgan sorbsiyalanish issiqligi ta'sirida kunjara haroratining ortishiga olib keladi.

Avval ta'kidlaganimizdek, harorat oshishi bilan birga havodagi namlikning sorbsiyalanishi natijasida butun bir massa notekis namlanishi buzilish jarayonining rivojlanishi va o'z-o'zidan qizishning yuzaga kelishiga olib keladi.

Kunjarani maydalash, namlik va harorat bo'yicha konditsiyalash saqlashga tayyorlashning ratsional usuli hisoblanadi.

Saqlashga yuborilayotgan kunjaraning namligi 7,5–8,5%, harorati 35°C dan yuqori bo'lmashligi va bo'lakchalar o'lchami 10–15 mm dan yuqori bo'lmashligi kerak.

Kunjarani namlash vaqtda unga berilayotgan suv bug'lanadi, natijada kunjara biroz soviydi va, ayni vaqtda, issiqlik ajralishi bilan namlikni sorbsiyalanishi ham sodir bo'ladi. Biroq bug'lanishda chiqayotgan issiqlik sorbsiyalanishda chiqayotgan issiqlik miqdoridan ko'p bo'ladi. Shu sababli kunjara massasidagi harorat kamayadi. Kunjarani optimal haroratgacha sovitish maxsus sovitkichlarda yoki tashish jarayonida amalga oshiriladi.

Kunjaraga suv bilan ishlov berish, odatda, metall qobiq bilan o'ralgan va so'rish quvuriga ega shnekda amalga oshiriladi. Suvni kunjara massasiga bir me'yorda berish uchun forsunkalardan foydalaniladi va ular shnek ustiga 150 mm balandlikda o'rnatiladi. Forsunkalar shunday o'rnatiladiki, chiqayotgan suv oqimlari bir-biri bilan kesishmaydi.

Kunjarani sovitishda hosil bo'ladigan suv bug'lari aspiratsiya yordamida so'rish quvuri orqali chiqarib yuboriladi.

2-§. Shrotdan erituvchini haydash

Jarayon vazifasi va uni amalga oshirish usullari. Yog' ekstraksiya zavodlarida ekstraktordan chiqayotgan shrot tarkibida 25–40% miqdorida erituvchi va suv bo'ladi. Birinchi navbatda shrotning tarkibidagi erituvchini haydash, so'ngra namlik va harorat bo'yicha konditsiyalash kerak bo'ladi.

Erituvchini haydashning to'liqligi hamda ushbu jarayonning tezligi ko'p hollarda shrotdagi mavjud erituvchi va suv miqdoriga hamda erituvchining bog'lanish darajasiga bog'liq.

Shrot tarkibidagi erituvchi (benzin) va oz miqdordagi namlikning umumiy miqdori *shrotning benzin namlik sig'imi* deb ataladi. Shrotning benzin namlik sig'imi ma'lum oraliqda o'zgarib turadi va u quyidagi omillarga bog'liq: ekstraksiyaga kelayotgan materialning ichki va tashqi tuzilishiga, erituvchi tarkibi va xossalari, ekstraktor turiga va hokazo.

Shrotdagi erituvchi bog'langan holatda bo'ladi. Bog'lanish turini namlikning kolloid kapillar-g'ovak moddalardagi bog'lanishga o'xshash sinflash mumkin (P. A. Rebinder sxemasi bo'yicha). Bu sxemaga muvofiq erituvchi shrot bilan kimyoviy, fizik-kimyoviy va mexanik bog'langan bo'ladi.

Odatda, shrotdagi erituvchining faqat bir qismigina kimyoviy bog'langan bo'ladi, xolos. Bu shrot komponentlarining funksional guruhleri bilan erituvchidagi reaksiyaga kirishuvchi moddalar, jumladan, to'yinmagan va aromatik uglevodorodlarning o'zaro kimyoviy ta'sirlashuvi bilan tushuntiriladi. Sanoatda qo'llaniladigan geksan fraksiyali benzinda bunday moddalar miqdori kam bo'lgani (0,5% gacha aromatik va 0,06% atrofida to'yinmagan uglevodorodlar) uchun bunday bog'larning ko'plab hosil bo'lishi ehtimoldan uzoq bo'ladi.

Shrotdagi erituvchining asosiy qismi bilvosita fizik-kimyoviy va mexanik bog'langan bo'ladi. Faqat shrot uchun xarakterli bo'lgan alohida bog'lanish bu erituvchining ekstraksiyadan keyin shrotda qolgan yog' bilan bog'langan turi hisoblanadi. Shrotda qolgan yog' konsentrlangan missella ko'rinishida bo'lib, undan erituvchini haydash ancha qiyin bo'ladi. Shrotga mexanik bog'langan erituvchi unda ancha kuchsiz ushlanib turadi.

Kimyoviy va fizik-kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishini kamaytirish maqsadida ekstraksiyaga berilayotgan materialning ichki va tashqi tuzilishiga e'tibor berish lozim. Zarracha g'ovakligi qanchalik yuqori bo'lsa, erituvchining mexanik bog'langan turi shunchalik ko'p va fizik-kimyoviy bog'langan turi shunchalik kam bo'ladi. Ekstraksiyaga kelayotgan zarrachalarning o'lchamlari optimal bo'lishi lozim. Bargsimon materialda mayda zarrachalarning bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki ular materialning drenajlik xususiyatini yomonlashtiradi va uning benzin-namlik sig'imini oshirib yuboradi. Zarracha o'lchamlarining katta bo'lishi ekstraktsiya jarayoniga ham, shrotdagi erituvchining haydash jarayoniga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Materialda yirik zarrachalarning bo'lishi shrotning yog'dorligi va shu yog' bilan bog'langan erituvchi miqdorini oshiradi. Bu esa, o'z navbatida, shrotdan erituvchini haydash jarayonini qiyinlashtiradi.

Shrotdagi erituvchining bog'lanish darajasiga erituvchining o'z xossalari ham ta'sir ko'rsatadi: uning tarkibi, zichligi, sirt xususiyatlari va hokazo. Shrotdagi erituvchini yo'qotishning asosiy usuli – bu haydash hisoblanadi. Ushbu jarayonni olib borish sharoiti va tartiblari shrotning yem va ozuqaviylik qiymatini, ishlab chiqarishdagi erituvchining yo'qotilishini, uni tashish va saqlashda yong'in va portlashga xavfsizligini belgilaydi.

Erituvchini haydash jarayoni prinsipi bo'yicha quritish jarayoniga o'xshashdir. Biroq ular o'rtasida ma'lum farq bo'lib, quritish jarayoni material belgilangan namlikkacha yetkazilganda tugallanadi, haydashdan maqsad esa erituvchini to'liq yo'qotish hisoblanadi. Erituvchi shrotda sof holida emas, missella holida bo'ladi va erituvchi yo'qotilishi bilan missella konsentratsiyasi oshib boradi va jarayon yanada qiyinlashadi.

Jarayonning boshlanishida shrot zarrachalari yuzasidagi erituvchi bug'lanadi. Keyin bug'lanish yuzadan chuqurlashadi va benzin saqlash gradiyenti yuzaga keladi. Uning ta'sirida zarracha ichidagi erituvchi shrot sirtiga qarab harakatlanadi.

Erituvchini haydash jarayoni quritish jarayoni kabi ikki davrdan iborat: doimiy va kamayib borayotgan haydash tezligi. Birinchi davrda, asosan, zarracha yuzasidagi kuchsiz bog'langan erituvchilar bug'lanadi, ikkinchi davrda esa, asosan, zarracha ichidagi mustahkam bog'langan erituvchilar haydaladi.

Erituvchini to'liq haydashni maksimal darajada ta'minlash uchun jarayon haroratini oshirish kerak. Biroq yuqori namlik mavjudligi tufayli yuqori harorat ta'sirida oqsil moddalar denaturatsiyaga uchraydi. Bu esa shrotning ozuqaviylik qiymatini sezilarli darajada kamaytiradi, chunki unda hazm bo'luvchi oqsillar miqdori kamayib ketadi. Bargsimon materialni to'g'ridan to'g'ri ekstraksiyalash yo'li bilan olingan shrotning sifatiga ushbu jarayonning ta'siri juda katta, chunki boshqa issiqlik jarayonlari bu sxemada mavjud emas. Shuning uchun shrotning ozuqaviylik qiymatlarini saqlab qolish uchun haydash jarayonini to'g'ri tashkil qilish va oqsil moddalarning minimal darajada denaturatsiyalanishini ta'minlovchi sharoitni saqlab qolish lozim.

Erituvchini haydash vaqtida bir qator foydali jarayonlar ham sodir bo'ladi, jumladan, zaharli va oziqa bo'lmagan moddalar: paxta chigiti shrotidagi gossipol va boshqalar inaktivatsiya qilinadi. Bu moddalarning barchasi termolabil hisoblanib, ularning denaturatsiyalanishi va zararsizlanishi shrotning qimmatli oqsillari chuqur o'zgarishiga nisbatan avvalroq sodir bo'ladi. Shuning uchun shrotlarga mo'tadil issiqlik-namlik ishlovi berish ularning ozuqa qiymati oshishiga olib kelishi mumkin.

Shrotidagi erituvchini haydash jarayonini jadallashtirish uchun ochiq bug', vakuum va aralashtirishdan foydalaniladi. Ochiq bug' yuqori foydali ish koeffitsiyenti (FIK)ga ega bo'lgan issiqlik eltgich hisoblanib, u materialning kerakli haroratgacha tez isishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, bug'ning qo'llanilishi material yuzasi ustidagi erituvchi bug'larining konsentratsiyasini kamaytiradi, bu esa haydashni tezlashtiradi. Jarayonni jadallashtirish uchun haydashning birinchi davrida, ya'ni shrotidagi erituvchi konsentratsiyasi yuqori bo'lganda, materialga bug'ning berilishi muhim hisoblanadi. Oxirgi bosqichlarda (shnekli bug'latkichlarning pastki seksiyasiga va tosterning pastki qasqonlariga bug' berilganda) uning roli apparatdagi erituvchi bug' oqimining ma'lum bir yo'nalishini hosil qilishdan iborat bo'lib qoladi. Xuddi ochiq bug' kabi, haydash jarayonida apparat ichida vakuumning bo'lishi ham katta ahamiyatga ega. Vakuumning hosil bo'lishi material yuzasi ustidagi erituvchi bug'larining parsial bosimini kamaytiradi. Bu ham haydash jarayonining jadallashuviga olib keladi. Shrotni aralashtirish tezligining oshishi zarrachalarning isishini tezlashtiradi va undagi erituvchining bug'lanish tezligini oshiradi. Bu narsa, ayniqsa, haydashning boshlang'ich davrida, ya'ni shrotidagi erituvchi miqdori ko'p bo'lganda yaqqol namoyon bo'ladi.

Zamonaviy haydash usullarini quyidagicha sinflash mumkin: aralashuvchi qatlamda haydash, aralashuvchi materialdan qisman muallaq holatda haydash va muallaq holatda haydash.

Aralashtirilayotgan qatlamda haydash qasqonli bug'latkichlar – tosterlarda qo'llaniladi. Bu usul bilan erituvchi haydal-ganda shrotga issiqlik berish bug' ko'ylagi orqali yuqori bosimdagi (0,98 MPa gacha) yopiq bug' hamda ochiq bug' kondensatsiyasi

orqali amalga oshiriladi. Tosterlarning asosiy afzalliklari – bu har bir bosqichda issiqlik-namlik ishlovi berishni boshqarib turish imkonining mavjudligidir. Buning natijasida belgilangan harorat va namlikka ega bo'lgan shrot olish mumkin bo'ladi.

Tosterlarda erituvchini haydayotganda materialning o'ta qurib ketishi va maydalanishi sodir bo'lmaydi, natijada katta miqdorda shrot changi hosil bo'lishining oldi olinadi. Bu esa, o'z navbatida, shrotni tashishda statik elektr hosil bo'lish ehtimolligi va shrot yo'qotilish miqdorini kamaytiradi, omborxona binosi va zavod hududining sanitar holatini yaxshilaydi.

Tosterlarda shrotidagi erituvchini haydash shnekli bug'latkichlardagiga nisbatan yuqori samarali va to'liq bo'ladi. Tosterlardan chiqayotgan shrotidagi benzinning qoldiq miqdori 0,05% dan oshmaydi.

Tosterda shrotga bir me'yorda namlik-issiqlik ta'siriga erishiladi va materialning joylarda qizib ketishi sodir bo'lmaydi. Tosterlarda shrotga ishlov berilganda o'z-o'zidan bug'lanuvchi qatlamlarda zaharli va noozuqaviy moddalarning zararsizlanishi uchun sharoit yaratiladi. Bu, ayniqsa, soya, paxta va kanakunjut urug'larini qayta ishlashda qo'l keladi. Bundan tashqari, shrotni tosterlarda dimlash uning ta'm xususiyatlarini yaxshilaydi.

Shrotidagi erituvchini qisman muallaq holatda haydash turli konstruksiyadagi shnekli bug'latkichlarda qo'llaniladi. Bu usulda ham tosterdagi kabi shrotga issiqlik yopiq va ochiq bug' yordamida beriladi. Lekin ochiq bug' miqdori ozroq va yopiq bug' bosimi pastroq bo'ladi. Erituvchini haydash jarayonini jadallashtirish uchun shrotga ishlov berishning ikkinchi bosqichi vakuum ostida olib boriladi. Bu usulda shrot o'ta qurib va kuyib, sifati pasayishi mumkin.

Shrotidagi erituvchini muallaq holatda haydash usuli «Belter» va «Ekstexnik» firmasi qurilmalarida qo'llaniladi. Bunda shrot, tosterdan ajralib chiqayotgan va yopiq tizimda serkulatsiyalanayotgan hamda qayta qizdirilgan erituvchi bug' oqimida harakatlanadi. Shu sababli haydash jarayoni juda tez boradi, oksidlanish va gidrolizlanish jarayonlari hamda oqsil moddalarning denaturatsiyasi va boshqalar minimumgacha kamayadi.

Biroq shrotga qayta qizdirilgan erituvchi bug'lari bilan ishlov berish undagi erituvchining to'liq haydalishini ta'minlay olmaydi va shrotdagi benzin miqdori ruxsat etilganidan oshib ketadi. Shuning uchun standart talablarga javob beruvchi shrot olish uchun uni vakuum ostida yoki qayta qizdirilgan bug' bilan qo'shimcha qayta ishlash kerak.

Mamlakatimizda shrotdagi erituvchini haydash uchun dastlab shnekli bug'latkichlardan foydalanilgan. Biroq hozirgi vaqtda ularni o'rni ND-1250, MEZ-350 ekstraksiyalash qurilmalariga tosterlar o'rnatilgan. Hozirgi vaqtda «Ekstexnik» firmasining qurilmalari ishlatilmoqda. Ular shrotdagi erituvchini muallaq holatda haydash usuli bo'yicha ishlaydi.

Qasqonli bug'latkichlar (tosterlar)da shrotdan erituvchini haydash. Yog'-moy kombinatlarida har xil turdagi tosterlar qo'llaniladi. bular: Voloxov korxonasining 9 qasqonli, «SKET» firmasining 10 qasqonli, «Okrim» firmasining 11 qasqonli va «Ekstexnik» firmasining 7 qasqonli tosterlaridir. «Ekstexnik» firmasi-ning yetti qasqonli tosterining yuqoridagi to'rtta qasqoni haydash, keyingi ikkita qasqonida quritish va oxirgi qasqonda sovitish jara-yoni amalga oshiriladi. Tosterlarga shrotning uzatilishi o'z-o'zidan yoki germetik shnek taqsimlagichlar orqali amalga oshiriladi.

Shrotni qasqonli bug'latkichlarga uzatish uchun mukamal konstruksiyali ta'minlagich mavjud bo'lib, u ikki vintli o'z-o'zidan tozalanadigan shneklardan iborat. Bu ta'minlagichda kerak bo'lganda shrotni namlash ham mumkin.

Qasqonli bug'latkich (7.1-rasm) 10 ta qasqondan iborat bo'lgan silindrik uskunadir. Ikkita qasqon bir-biriga mahkamlan-gan bo'lib, umumiy bug' ko'ylagi (2)ga ega. Bug'ning ishchi bo-simi 1,0 MPa va harorati esa 180–200°C. Qasqonlarda qo'shimcha qizdirish uchun ularning tubida moslama mavjud bo'lib, bug'lat-kichning umumiy isitish yuzasi $F = 74 \text{ m}^2$ ga teng. Hamma qasqon-lar bo'ylab ichi bo'sh val (4) o'tgan bo'lib, unga aralashtirgich (5) mahkamlangan, uning aylanish tezligi 28 ayl/daqiq. Shu val orqali o'tkir bug' beriladi. Har bir qasqonda valga mahkamlangan ikki-tadan aralashtirgich, tozalash va nazorat qilish uchun lyuk-laz (6), purkagich uchun naycha (7) o'rnatilgan.

Shrotning bir qasqondan ikkinchisiga o'tishi material sathi bilan uzviy bog'langan avtomatik klapan orqali amalga oshiriladi. Tosterning yuqori qismida kengaytirgich (9) bo'lib, unga suv va erituvchi bug'lari kelib tushadi va naycha (10) orqali tosterdan chiqib ketadi.

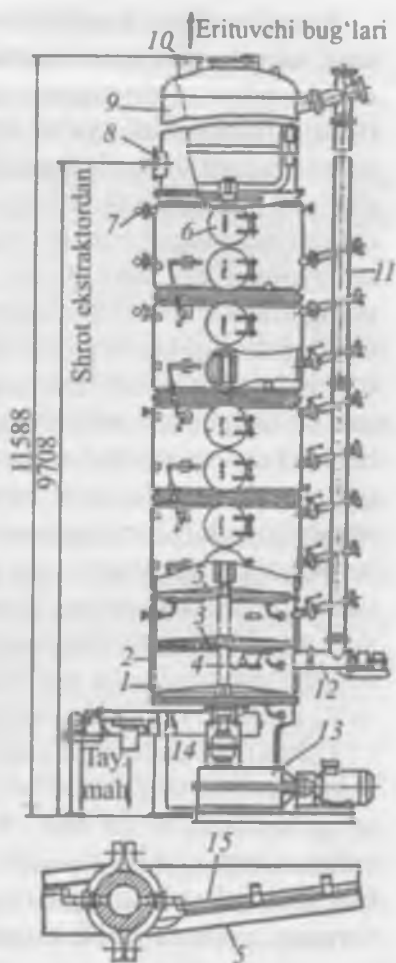
Har bir qasqon tagligida bug' o'tishi uchun kolosnik (3)lar mavjud. Har bir qasqon aspiratsion quvur (11)ga biriktirilgan bo'lib, undan qo'shimcha ravishda bug' chiqib ketadi. Bug' bilan ilashib chiqqan shrot zarrachalari aspiratsion quvurda cho'kib, quvur ostidagi shnek (12) yordamida tosterning eng quyi qasqoniga uzatiladi.

Shrot tosterga naycha (8)dan kirib naycha (14)dan chiqib ketadi.

Ekstraktordan shrot «shluzli zatvor» va ta'minlagich orqali tosterning yuqori qasqoniga uzatiladi. Shrot zarur bo'lganda ta'minlagichda yoki yuqori qasqonda suv bilan namlanadi, so'ng keyingi qasqonlarga uzatiladi. Shrotning tosterda bo'lish vaqti 55–65 daqiqa, qalinligi 400 mm bo'ladi.

Tosterdan chiqayotgan shrot 8,5–10% namlikda, tarkibidagi qoldiq erituvchi miqdori 0,05% va harorati 100–105°C bo'ladi. Unumdorligi 190 t/kun shrotga teng.

Shrotdagi erituvchini haydash uchun «Ekstexnik» firmasining tosteri bir nechta qasqonlardan (beshta, yettita va hokazo) tashkil topgan apparat bo'lib, shrotdagi erituvchini haydash, quritish va sovitish jarayonlari ketma-ketlikda bajariladi.



7.1-rasm. Qasqonli bug'latkich.

Muallaq holatda shrot tarkibidan benzinni haydash. Bu usul, asosan, «Ekotexnika» qurilmasida qo'llaniladi. Bunda toster ning o'zidan uchib chiqayotgan va qizdirilgan erituvchi bug'laridan foydalaniladi, ya'ni ekstraktordan chiqqan benzinli shrot toster yuqorisida joylashgan tokchali moslamaning tokchalaridan sirg'alib tushayotgan shrotga pastdan qarama-qarshi yo'nalishda uchib chiqayotgan benzin bug'lari yo'naltiriladi. Bu sharoitda ishlatilayotgan mahsulot deyarli muallaq holatda bo'lganligi uchun uning orasidan pastdan chiqayotgan benzin bug'lari bemalol o'tadi va o'z issiqligi hisobiga shrotdagi benzinning asosiy qismini isitib o'zi bilan olib ketadi. Bu bilan shrotdagi benzinni uchirish uchun sarf bo'ladigan texnologik bug' tejab qolinadi va mahsulot, asosan, benzin bug'lari ichida bo'lganligi uchun oqsillar deyarli denaturatsiyaga uchramaydi, lekin bu usulning asosiy kamchiliklaridan biri mahsulot tarkibidan benzinni to'liq uchirib bo'lmazligidir. Qolgan benzin esa tosterning o'zida ochiq va yopiq bug' yordamida haydalishi lozim. Umuman olganda, bu usul bilan olinayotgan shrotning sifati to'liq standart talablariga javob beradi va suvda eruvchi oqsillar miqdori bilan esa talab darajasidan ham oshib ketadi. Bu usul, asosan, AQSHda ishlatiladi.

Uchala usulni umumlashtirib ko'rganda barchasida texnologik ochiq va yopiq bug' ishlatiladi. Ma'lumki, apparatlarni bug' ko'ylaklariga beriladigan suv bug'i ham apparatni, ham mahsulotni isitish uchun xizmat qiladi va issiqlik ta'sirida shrot takribidagi benzin qizib bug'lanadi. Lekin faqatgina yopiq bug' yordamida mahsulotdan erituvchini to'liq haydash mumkin emas, chunki bir qism erituvchi va qattiq modda shrot orasida o'zaro molekular tortishishi namoyon bo'lib, bu kuchni kamaytirish yoki uzish uchun, albatta, ochiq bug' ishlatilishi lozim. Shundagina suv bug'lari erituvchi va mahsulot molekularlari orasidagi tortishuv kuchini kamaytirib, erituvchini yengil haydashga yordam beradi. O'z navbatida, suv bug'i mahsulot ustidagi erituvchi bug'larining parsial bosimini kamaytirib, erituvchining uchib chiqishi uchun qulay sharoit hosil qiladi.

Bulardan tashqari, erituvchi haydalayotgan apparat ichki muhitida biroz vakuum hosil qilinib, erituvchining uchish harorati kamaytiriladi.

3-§. Shrotidan erituvchini haydashda olinadigan bug' bilan benzin aralashmasini tozalash

Shrot tarkibidan benzin uchirilayotgan paytda hosil bo'lgan bug' holatidagi erituvchining hajmi nihoyatda katta bo'lib, benzin bug'lari apparat ichidan katta tezlik bilan uchib chiqadi va o'zi bilan birgalikda shrotning mayda bo'lakchalarini olib ketadi.

Benzin bug'lari tarkibidagi shrot changining miqdori bug' hajmiga nisbatan ko'p bo'lmasa-da, bug'ni kondensatsiyalash jarayonida kondensator naychalarining oraliq bo'shliqlarini tezda ifloslab, to'ldirib tashlaydi. Natijada kondensatorning ishlashi to'liq buziladi. Shu tufayli shnekli yoki qasqonli bug'latkichlardan chiqayotgan benzin bug'lari kondensatorga borishdan oldin quruq va ho'l shrot ushlagichlardan o'tkaziladi. Quruq shrot ushlagichlar shrot zarrachalarining o'lchami 100 mkm dan ortiq bo'lgandagina ushlay oladi. Ho'l shrot ushlagichlar esa isitilgan suv va oxirgi paytlarda erituvchi yordamida purkash yo'li bilan deyarli barcha shrot zarrachalarini ushlab qoladi. Shuning uchun shnekli bug'latkichlardan so'ng, albatta, ketma-ket quruq va ho'l shrot ushlagichlar, tosterdan so'ng esa faqatgina ho'l shrot ushlagich ishlatiladi.

Shrot changi va suvdan hosil bo'lgan aralashma loyqa, shlam deb nomlanib, u maxsus shlam qizdirgichlarda qayta isitilib, tarkibidagi benzin bug' holatiga aylantiriladi va kondensatsiyalash yo'li bilan bug' holatidagi benzin suyuqlikka aylantiriladi. Qoldiq iflos suv shlamli suv deb atalib, sex tashqarisidagi benzin ushlovchi hovuzlarga yo'naltiriladi.

«Janassa» (Italiya), «Ekstexnik» (Germaniya) ekstraksiya qurilmalarida erituvchi ishtirokida ho'l shrot ushlagichlar qo'llaniladi. Bug' oqimiga erituvchi purkab berilganda emulsiyalar hosil bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi va ishlab chiqarish oqova suvlari miqdori kamayadi. Shrot zarrachalarini bug'-gaz aralashmasidan tozalashning ushbu usuli ancha istiqbolli hisoblanadi.

4-§. Kunjara va shrotlarni saqlash

Namligi va harorati bo'yicha konditsiyalangan shrotlarni ma'lum bir sharoitlarda uzoq vaqt davomida sifatini buzmasdan saqlash mumkin. Shrotlarni sifatli saqlash uchun optimal sharoitlarga: optimal namlik yuqori bo'lmagan harorat, tarkibidagi erituvchi miqdorining minimal bo'lishi kiradi.

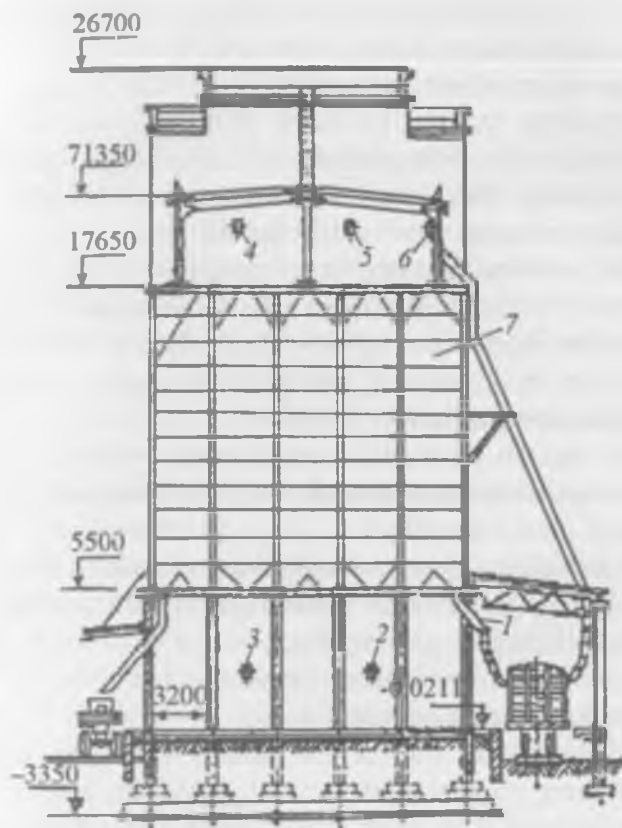
Shrotlar turli omborlarda saqlanishi mumkin: sig'imi 2000, 3000, 4000 va 5000 t bo'lgan mexanizatsiyalangan omborlarda, silosli elevatorlarda.

7.4-rasmda shrot saqlaydigan silosli elevator keltirilgan. Elevatorlar istiqbolli hisoblanadi, chunki ularning boshqa omborlarga qaraganda bir qator avfzalliklari bor: kam maydonni egallaydi, ostki transportyorlarni joylashtirish uchun yuqori darajadagi chuqurlik talab etilmaydi. Ularda shrotlarni saqlash uchun yaxshi sharoitlar ta'minlanadi, chunki har bir yacheyka (7)ga 80 t shrot joylashadi va shrotni bo'shatish jarayoni oson kechadi. Agar shrotni omborlardan vagonlarga yuklaganda maxsus temir yo'l yuklash moslamalari talab etilsa, siloslar bo'shatilayotganda esa o'z-o'zidan oqib tushadigan quvur (1)lar ishlatiladi. Vagonlarga yuklash bevosita chetda joylashgan siloslardan amalga oshiriladi. Qolgan siloslardan uzatish quyidagi transport elementlari orqali amalga oshiriladi: tasmali transportyorlar (2, 3, 4, 5), noriya va silos silosusti konveyer (6).

Shrot qizib ketganda uni sovitish va silosdan silosga ko'chirish uchun ham shu sxemadan foydalaniladi.

Ba'zan elevatorlar ikki qavatli qilib quriladi. Bu esa har bir silos yacheykasi balandligini uzaytirmasdan uning sig'imini ikki baravar oshirish imkonini beradi. Chunki shrot uyumi balandligining oshishi uning bosilib zich bo'lib ketishiga olib kelishi mumkin. Pastki qatordagi siloslar yuqoridagi siloslardagi shrotni tushirish yo'li bilan to'ldiriladi.

Paxta chigitidan tashqari barcha moyli urug'larni qayta ishlashda olingan shrotlarni elevatorda saqlash mumkin. Po'stlog'i ajratilgan paxta chigitidan olingan shrotning sochiluvchanligi past va bosilib zich bo'lib qolishga moyli bo'llanganligi uchun u mexanizatsiyalashgan qiya polli omborlarda saqlanadi.



7.4-rasm. Shrotni saqlash uchun tipik silosli elevator.

Barcha moyli urug'lardan olingan shrotlarni to'kilgan holda tashqari qoplarda ham saqlash mumkin. Bunda sizot suvlari ta'sirida shrotlar zaxlanishining oldini olish uchun omborlar poldan 10 sm dan past bo'lmagan maxsus to'shama bilan jihozlangan bo'ladi.

Qoplar bir-biriga zich taxlanadi. Birinchi qator to'shama uzunligi bo'yicha ikkinchi qator unga perpendikular va hokazo tarzda taxlanadi.

Qumaloq va saqlab bo'lmaydigan shrot partiyalarini saqlash uchun silos va qoplangan holda saqlash uchun kombinatsiyalangan omborlar qurish kerak.

Shrot va shrot changlarining portlashga xavfiligini hisobga olgan holda ularni saqlaydigan omborlar *B* toifaga taalluqli, tunneli, yerto'la va yerto'lasimon xonalar esa *A* toifaga kiradi. Shuning uchun portlashga xavfsiz sharoit yaratish uchun ular havoni so'rib oluvchi ventilatorlar bilan jihozlanadi. Shrot saqlovchi omborxonalar soz, quruq, silliq (yorilmagan), lat yemagan pollarga va zich yopiluvchi eshiklarga ega bo'lishi kerak.

Shrotlar, asosan, omixta yem sifatida ishlatilganligi uchun ularga oyna siniqlari tushmasligi uchun omborlar maxsus to'r va to'siqlar bilan jihozlangan bo'ladi. Omborlarni toza tutishga alohida e'tibor beriladi: galereya, transport elementlari, oyna, eshiklar doimo changdan tozalab turiladi.

Shrotni saqlash jarayonida uning sifati, ya'ni harorat nazorat qilinadi. O'z-o'zidan qizib ketishi belgilari aniqlanganda ular faol yoki nafaol tarzda sovitiladi.

Nafaol sovitishda quruq sovuq havo qo'llaniladi. Buning uchun omborning oyna va eshiklari ochiladi, so'ruvchi ventilatsiya moslamalari yoqiladi.

Faol sovitish shrotni transport vositalaridan o'tkazish yordamida amalga oshiriladi.

Shrotni saqlashda ombor havosidagi erituvchi bug'larining miqdori doimiy nazorat qilib turiladi. Erituvchi bug'lari aniqlangan holda shrotlar toza ventilatsiyalangan yacheyskalarga o'tkaziladi. Birinchi navbatda saqlab bo'lmaydigan va o'z-o'zidan qizishi boshlangan shrotlar jo'natiladi.

Odatda, kunjara mexanizatsiyalashgan va mexanizatsiyalashmagan omborlarda balandligi 5 m gacha bo'lgan uyum holda saqlanadi.

Kunjara omborlariga qo'yiladigan talablar shrot omborlariga qo'yiladigan talablar bilan bir xil. Saqlash jarayonida uning harorati nazorat qilib boriladi. O'z-o'zidan qizib ketish belgilari aniqlangan holda kunjarani sovitish oyna, eshiklarni ochish va ventilatsiyani yoqish bilan amalga oshiriladi hamda kunjara omborning bir bo'lagidan boshqa bo'lagiga ko'chiriladi.

Harorat va namligi bo'yicha optimal darajagacha konditsiyalangan kunjarani sifatini buzmaganda 2–3 oy saqlash mumkin.

Nazorat savollari:

1. *Kunjara va shrotlarning qiymatini belgilovchi omillarga nimalar kiradi?*
2. *Nima uchun saqlashdan oldin presslangan kunjaraga ishlov berish lozim bo'ladi?*
3. *Shrotdan erituvchini haydash usullarini ayting.*
4. *Shrotdagi erituvchi unda qanday holatda joylashgan bo'ladi?*
5. *Erituvchini haydash vaqtida sodir bo'ladigan jarayonlarni sanab o'ting.*
6. *Erituvchini haydash uskunalari, qasqonli bug'latkichlar, ularning tuzilishi va ishlash prinsipi haqida gapirib bering.*
7. *Shrot tarkibidan uchirilayotgan benzin bug'larini tozalash va uning zaruriyati.*
8. *Shrotni konditsiyalash, donadorlash va boyitish jarayonlarining ahamiyati to'g'risida gapirib.*
9. *Ekstraksiya sexlarida shrotni konditsiyalash qurilmasining texnologik sxemasini tushuntiring.*
10. *ND-1250 liniyasining kamerali ho'l shrot ushlagichining tuzilishi va ishlash prinsipi haqida gapirib bering.*
11. *Siklonli ho'l shrot ushlagich uskunasiining vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipi haqida gapirib bering.*
14. *Kunjara va shrotlarni saqlash omborxonalari va saqlash sharoitlari to'g'risida gapirib bering.*

VIII BOB

ERITUVCHINI REGENERATSIYA VA REKUPERATSIYA QILISH

Ekstraksiya jarayonida moyni ajratib olish uchun erituvchi bir necha marta ishlatiladi. Erituvchining asosiy qismini qayta ishlatish uchun shrot va missella tarkibidan bug'latish va kondensatsiyalash usuli bilan ishlab chiqarishga qaytariladi. Hosil bo'lgan aralashma (erituvchi bilan suv) ularning zichligidagi farqiga asosan suv ajratkichda ikkita komponentga ajratiladi. Erituvchi, qayta ishlatiladigan erituvchiga mo'ljallangan rezervuarga yuboriladi. Erituvchini qaytadan yig'ib olish jarayoni *regeneratsiya* deb ataladi. Biroq yuza kondensatorlarida erituvchi to'la kondensatsiyalanmaydi va havo bilan aralashma hosil qiladi. Bundan tashqari, tarkibida kam miqdorda erituvchi bug'i bor aralashmalar turli missella yig'gichlarda, erituvchi uchun rezervuarlarda ham hosil bo'ladi. Erituvchi bug'i havo bilan hosil qilgan aralashmadan (erituvchi konsentratsiyasi 15–20% gacha) erituvchini ajratib olish jarayoni *rekuperatsiya* deb ataladi.

Bundan tashqari, moy ekstraksiya zavodlarida erituvchi suv, moy, oqsil, fosfatid, uglevodorod va boshqa moddalardan iborat emulsiyasidan ham ajratib olinadi. Bu jarayon shlambug'latkichlarda amalga oshiriladi.

Moy ekstraksiya zavodlarida erituvchini regeneratsiya va rekuperatsiya qilish jarayoni uning asosiy qismini ishlab chiqarishga qaytarishda muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, bu jarayonlarni to'g'ri va puxtalik bilan olib borish erituvchining qaytmas yo'qotishlarini kamaytirishga olib keladi.

Shunday qilib, erituvchini regeneratsiya va rekuperatsiya qilish jarayonini takomillashtirish uning yo'qotilishini kamaytiradi, binobarin, korxona samaradorligini oshiradi, ishchi va xizmatchilar

uchun ish sharoiti yaratiladi, ishlab chiqarishni olovga va portlashga xavfsiz qiladi hamda atrof muhit muhofazasini ta'minlaydi.

1-§. Erituvchini regeneratsiya qilishning asosiy usullari

Havo-erituvchi bug'lari aralashmasidagi erituvchi bug'larining konsentratsiyasiga ko'ra quyidagi tutib olish usullari qo'llaniladi:

A) Aralashmada erituvchi bug'larining konsentratsiyasi ko'p miqdorda bo'lsa, sovitish yo'li bilan kondensatsiyalashdan foydalaniladi. Buning uchun suvdan, agar havo-bug' aralashmasi konsentratsiyasi kam bo'lsa, namakob yoki sovituvchi agent yordamida sovitiladi.

B) Erituvchi bug'larining konsentratsiyasi o'rta va kam miqdordagi aralashmalar uchun erituvchini qattiq yoki suyuq sorbentlar bilan adsorbsiya yoki absorbsiya yo'li bilan tutib qolish usulidan foydalaniladi.

2-§. Erituvchi va suv bug'lari aralashmasini kondensatsiyalash

Erituvchi va suv bug'lari aralashmasini ikki usul bilan kondensatsiyalash mumkin:

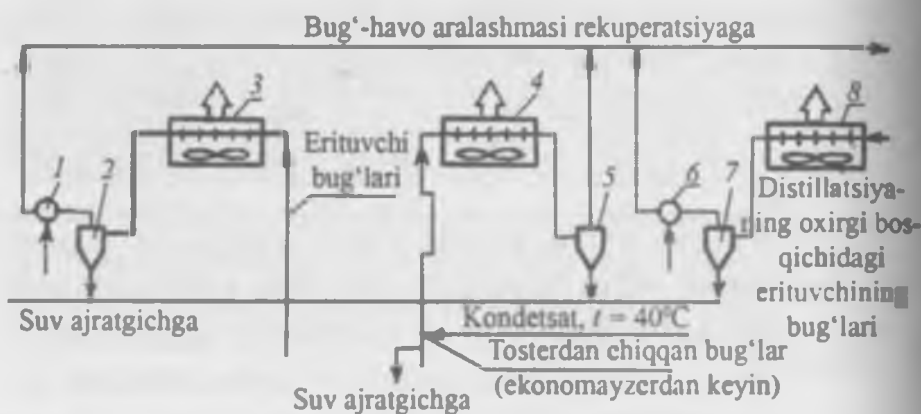
1) yuzali kondensatorlarda. Bunda bug'lar quvurning ichki yoki sirtqi yuzalarida kondensatsiyalanadi. Quvurlarning boshqa tomonidan sovuq suv, namakob yoki havo beriladi. Shu vaqtda bug'lar o'zining issiqligini sovituvchi agentga berib, kondensatsiyalanadi. Bunda kondensat sovituvchi suv yoki namakob bilan aralashmaydi;

2) aralashtiruvchi kondensatorlarda bug'lar sovituvchi suv yoki namakob bilan aralashtiriladi.

Kondensatsiyalash atmosfera bosimi yoki vakuum ostida o'tkaziladi. Vakuum hosil qilish uchun vakuum-nasos yoki bug'li ejectorlar ishlatiladi.

Naychalar to'plamlari joylashganiga qarab yuzali kondensatorlar yotiq yoki tik turgan bo'lishi mumkin. Tik turgan kondensatorlar keng qo'llaniladi.

Havo-bug'li aralashmani «Ekstexnik» liniyasida kondensatsiyalashni ko'rib chiqamiz (8.1-rasm).



8.1-rasm. «Ekstexnik» liniyasida havo-bug' aralashmasini kondensatsiyalash sxemasi.

Toster va distillatsiyaning hamma bosqichlaridan chiqqan havo-bug'li aralashmalarni sovitish uchun havoli kondensatorlar ishlatiladi.

Tosterdan chiqqan havo-bug'li aralashma ho'l shrot tutqichda qattiq zarrachalardan tozalanadi. Issiqlikni qaytadan ishlatish uchun aralashma distillatsiyaning birinchi bosqichiga yuboriladi. U yerda misselladagi erituvchi bug'lanadi va aralashma qisman kondensatsiyalanadi. Kondensat-erituvchi va suv aralashmasi suv hamda erituvchini ajratish uchun mo'ljallangan suv ajratkichga kelib tushadi. Kondensatsiyalanmagan bug'lar havo bilan sovitiladigan kondensator (4)ga boradi.

Kondensatorlar ishini yengillatish uchun harorati 62°C ga yaqin bo'lgan kondensatsiyalanmagan bug'larni o'tkazuvchi quvurlarga nasos yordamida harorati 40°C bo'lgan erituvchi va suvli kondensat sepiladi.

Shu bilan birga, gazoprovodda bug'larning bir qismi kondensatsiyalanib, 62°C gacha qiziydi. Bu operatsiya bug'larning kondensatsiyasini yengillashtirib, yangi erituvchini qizdiradi, suv bug'ining sarfini qisqartiradi. Gazoprovodning pastki qismidan kondensat suv ajratkichga yuboriladi.

Kondensator (4)da erituvchi va suv bug'lari kondensatsiyalanadi. Kondensatsiyaning boshlang'ich harorati 61°C bo'lib, aralashmaning harorati kirishda 61°C , chiqishda 50°C ni tashkil qiladi.

Distillatsiyaning hamma bosqichlaridan chiqqan havo-bug'li aralashmaning yuqori konsentratsiyali bug'lari havo bilan sovutiladigan vakuum-nasoslar (1 va 6) yordamida hosil bo'ladigan vakuum ostida ishlaydigan kondensatorlar (3 va 8)ga yuboriladi. Kondensator (3)da erituvchining bug'lari kondensatsiyalanadi. Kondensatsiyaning boshlang'ich harorati 40°C , aralashmaning kirishdagi harorati 50°C , chiqishda 40°C bo'ladi. Kondensator (8)da erituvchi va suv bug'lari kondensatsiyalanadi. Kondensatsiyaning boshlang'ich harorati 50°C , aralashmaning kirishdagi harorati 80°C , chiqishda 40°C bo'ladi. Separatorlar (2, 5 va 7)da kondensat havo-bug'li aralashmadan ajraladi.

3-§. Erituvchi bug'larini ularning havo bilan aralashmasidan rekuperatsiyalash

Ekstraksiya sexidagi turli uskunalardan chiqayotgan havo tarkibida har doim ozmi yoki ko'pmi miqdorda erituvchi bug'lari bo'ladi. Havo-bug' aralashmasidagi (texnik adabiyotlarda havo-gaz aralashmasi deb yuritiladi) erituvchining miqdori uning fraksion tarkibiga va qisman haroratga bog'liq bo'lib, 15–20 hajmiy foizni tashkil qiladi.

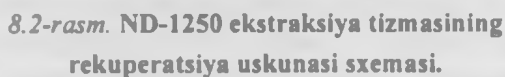
Bunday havo-bug' aralashmasidagi erituvchi rekuperatsion qurilmalarda ushlab qolinadi. Erituvchi bug'larini deflegmatsion qurilmalarda kondensatsiyalash uchun, odatda, uchta usuldan foydalaniladi: 1) sovitish yo'li bilan kondensatlash; 2) qattiq adsorbentlar yordamida kondensatlash; 3) suyuq adsorbentlar yordamida kondensatlash. Bu usullardan qaysi birini tanlash erituvchining aralashmadagi konsentratsiyasiga bog'liq. Jumladan, yuqori konsentratsiya 170–250 g/m³ bo'lganda sovitib kondensatlash, o'rta konsentratsiya 140–175 g/m³ bo'lganda suyuq adsorbentda kondensatlash va past konsentratsiya 50–140 g/m³ bo'lganda qattiq adsorbent yordamida kondensatlash qo'llaniladi.

Havo-bug' aralashmasidagi erituvchi bug'larini sovitib kondensatlash. Erituvchi va suv bug'larining havo bilan aralashmasini sovitish kondensatlash jarayoniga olib keladi, bunda bug'larning ko'p qismi suyuq holatga o'tadi. Keyin kondensat maxsus apparat – suv ajratkichda uni tashkil etuvchi komponentlar (erituvchi va suv)ga ajratiladi, havo esa tarkibidagi ozgina erituvchi bug'i qoldig'i bilan birga atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Havo-bug' aralashmasini sovitish deflegmator deb ataluvchi rekuperatsion apparatlarda olib boriladi. Ular aralashadigan yoki yuza kondensatorlaridan iborat. Birinchisida havo-bug' aralashmasi biror-bir nasadka (Rashig halqasi, koks va b.)da sovituvchi agent bilan bevosita to'qnashadi. Yuza deflegmatorlarda sovitish quvurlar tizimida boradi va bug' kondensatsiyasi quvurning ichki yoki tashqi yuzasida sodir bo'ladi. Bu ikki xil deflegmatorlardan yuza apparatlar afzalroq hisoblanadi. Chunki ularda erituvchi kondensati aralashtiruvchi deflegmatorlardagi kabi sovituvchi agent bilan aralashmaydi. Natijada keyingi ajratish jarayoniga ehtiyoj qolmaydi.

Ikkala turdagi deflegmatorlarda ham sovituvchi agent sifatida 10–12°C haroratli suv yoki namokob (ayrim tuzlarning eritmali) ishlatiladi. Bunday eritmalar sifatida –10: –15°C gacha sovitilgan CaCl₂ eritmasi qo'llanilib, ular havo-bug' aralashmasini eng past haroratgacha sovitadi va bug'ni deyarli to'liq kondensatlaydi. Yog' ekstraksiyalash zavodlarida rekuperatsion qurilma sifatida yuza

ND-1250 ning rekuperatsiya uskunasini (8.2-rasm) quyidagicha ishlaydi.



Tarkibida kamroq erituvchi bug'lari bo'lgan, missella yig'gich, ekstraktor va boshqalardan chiqqan havo-bug' aralashmasi (2) sovutkich va defingmatorlar (4)ga yuboriladi.

281

Deflegmatorlar ishini yengillashtirish uchun suv bilan sovitishdan foydalaniladi va erituvchi suv bug'larining bir qismi havo-bug' aralashmasi sovutkichlarida kondensatlanadi.

Havo-bug' aralashmasidagi erituvchi bug'larini adsorbsion rekuperatsiya qurilmalarida kondensatlash. Erituvchini rekuperatsiyalashning adsorbsion usuli ayrim qattiq, g'ovakli moddalar (adsorbentlar)ni me'yoriy haroratda og'ir uglevodorodlarni tanlab yutishi va qizdirilganda ularni chiqarib yuborishiga asoslangan.

Gaz zarrachalarining qattiq modda yuzasiga shimilishini ta'minlaydigan adsorbsion kuch tabiatiga oid turli qarashlar mavjud. Fizik nazariyalardan quyuq qatlam nazariyasi keng tarqalgan. Bu nazariyaga ko'ra qattiq material yuzasidagi atomlarning adsorbsiyalanadigan molekularlar bilan o'zaro ta'sirlashuvi molekular ilashish kuchiga asoslanadi. Adsorbent to'liq to'yingan vaqtda uning yuzasidagi zarrachalar orasida muvozanat yuzaga keladi, ya'ni vaqt birligida qancha zarracha yutilsa, shuncha zarracha yuzadan chiqib ketadi. Adsorbsiyalangan modda miqdori adsorbent va adsorbsiyalanadigan modda xossalriga va haroratga bog'liq. Adsorbent yoki yutuvchi modda sifatida solishtirma yutish yuzasi katta bo'lgan qattiq moddalar ishlatiladi. Bu maqsadda ko'proq faollangan ko'mir ishlatilib, uning solishtirma faol yuzasi 1 g massada 600–1700 m² ni tashkil etadi.

Sanoatda qo'zg'almas qatlamli adsorbentga ega bo'lgan davriy adsorbsiyalash usuli keng qo'llanilmoqda.

«Olye» ekstraktsiya liniyasida ikki bosqichli rekuperatsiyalash qurilmasi ishlatiladi. Bunda bosqichma-bosqich ikki usuldan foydalaniladi:

1) havo-bug' aralashmasini o'ta sovitish yo'li bilan erituvchi bug'larini ushlab qolish;

2) qattiq adsorbentlardan foydalanib erituvchi bug'larini ushlab qolish;

Birinchi bosqichda erituvchi bug'larini ushlab qolish uchun havo-bug' aralashmasi purkagichli kondensatordan o'tkaziladi, u yerda harorati –15–20°C bo'lgan kalsiy xlorid eritmasi bilan bevosita

aloqada bo'lib kondensatlanadi yoki yuza orqali sovituvchi kondensatorda sovituvchi eritma orqali kondensatlanadi.

Purkagichli kondensator (8.3-rasm) vertikal silindr (4), pastki sferik taglik (8) va yuqorida joylashgan olinadigan qopqoq (1)dan tashkil topgan. Kondensator ichiga oraliq to'siq (5) o'rnatilgan bo'lib, unga Rashig keramik halqasi joylashtirilgan.

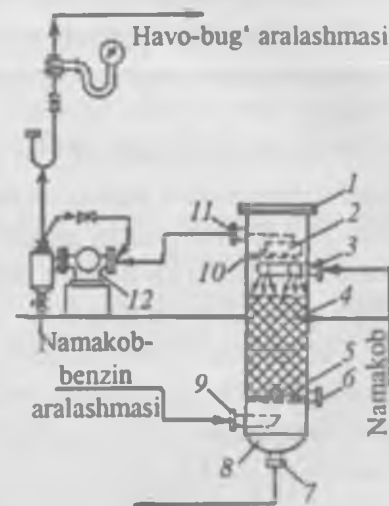
Kondensatorning yuqori qismida halqali barbotyor (3) bo'lib, uning yordamida sovituvchi namokob kondensatorning butun ko'ndalang kesimi bo'ylab taqsimlanadi. Havo-bug' aralashmasi naycha (9) orqali kiradi va pastdan yuqoriga qarab harakatlanadi. Unga qarshi oqimda sovituvchi namakob oqib tushadi. Namakob bilan bevosita to'qnashgan vaqtda to'g'ridan to'g'ri kondensatsiyalanish natijasida bug'ning asosiy miqdori kondensatlanadi. Namakob va benzin aralashmasi naycha (7) orqali kondensatordan chiqib ketadi.

Oz miqdorda erituvchi bug'lariga ega bo'lgan havo-bug' aralashmasi naycha (11) orqali vakuum-nasosga so'rib olinadi. To'r (10) va to'siqch (2) namakobning vakuum-nasos (12)ga o'tib ketishining oldini oladi.

Apparatdan chiqib ketishdan oldin havo-bug' aralashmasi ikkinchi bosqich tugallash berish va maksimal darajada erituvchi bug'larini ushlab qolish maqsadida adsorbsion qurilmadan o'tkaziladi.

Qurilma komplektiga faollangan ko'mirli ikkita adsorber, kalorifer, ventilator va yuzali kondensator kiradi.

Qurilmaning texnologik jarayonlari uchga bo'linadi: yutish (adsorbsiya), yutilgan erituvchini ajratish va regeneratsiyalash (nam



8.3-rasm. Purkagichli konsator.

va 100°C gacha qizdirilgan faol ko'mirning yutuvchanlik xossasini tiklash).

Adsorber – sferik taglik va sferik qopqoqqa ega bo'lgan silindrik po'lat apparatdir. Adsorber ichida taglikdan 500 mm balandlikda teshikli oraliq to'siq o'rnatilgan bo'lib, unga faollangan ko'mir joylanadi.

Ko'mir adsorberda 3,5 m³ joyni egallaydi. Ko'mirni adsorberdan chiqarib olish uchun uning pastki qismidagi yon yuzasida lyuk mavjud. Ko'mir yuzasi ustida ochiq bug' haydaydigan halqali barbatyor bo'lib, u ko'mirga yutilgan erituvchini davriy ravishda haydash uchun xizmat qiladi.

Faollangan ko'mir qatlami orqali o'tayotgan havo-bug' aralashmasi erituvchi bug'laridan xoli bo'ladi va amalda havo erituvchidan tozalangan holda atmosferaga chiqib ketadi. Havo-bug' aralashmasining harakati ventilator va bug' ejektor yordamida hosil qilinadigan adsorbsion qurilmalaridan «Olye» qurilmasining farqi uning adsorberida majburiy oqim qo'llanilmaydi.

Ishlayotgan adsorberdagi ko'mirning yutish xossasi pasaygandan keyin, havo-bug' aralashmasining oqimi boshqa tayyor adsorberga yuboriladi.

Erituvchi bug'lariga to'yingan faollangan ko'mirga havo-bug' aralashmasi oqimiga qarama-qarshi oqimda berilayotgan, 105–110°C haroratli suv bug'i bilan ishlov beriladi.

Adsorberni bug'lash vaqtida suv bug'i o'zi bilan birga erituvchi bug'larini ham olib chiqib ketadi va kondensatorda sovituvchi suv hisobiga kondensatlanadi. Adsorber ishlayotgan vaqtda erituvchining bir qismi shu yerda kondensatlanadi va gidravlik to'siq orqali uzluksiz ravishda suv ajratkichga chiqib ketadi.

Erituvchini ajratib olish uchun bug'lash jarayonida faollangan ko'mir namlanadi va qiziydi. Bug'lashdan keyin ko'mirning adsorbsiyalash xossasini tiklash uchun unga kalorifer orqali ventiltordan haydalayotgan issiq havo beriladi. Quritishdan keyin ayni shu ventilator yordamida faollangan ko'mirni sovitish uchun havo haydaladi.

Adsorberning diametri 2200 mm va balandligi 2500 mm ga teng. **Suyuq moyli adsorbentlardan foydalanib havo-bug' aralashmasidagi erituvchi bug'larini rekuperatsiyalash.** Havo-bug' aralashmasidagi barcha uglevodorod komponentlarini suyuq yutuvchilar yordamida ushlab qolish mumkin. Adsorbsion usul bilan havo-bug' aralashmasidagi erituvchi bug'larini ajratib olish asosida ularning bug' bilan kimyoviy ta'sirlashmaydigan suyuq mineral uglevodorodlarda erishi yotadi.

Absorbentlar yetarli darajada yuqori yutish xususiyatiga ega bo'lishi, ishlash jarayonida barqaror bo'lishi, desorbsiyalangan oson regeneratsiyalanishi, apparatning yemirmasligi, o'zidagi yengil uchuvchan moddalar bilan aylanma erituvchini ifloslab, yog' sifatini pasaytirmasligi lozim.

Absorbentning ko'p yo'qotilish xavfi va o'simlik yog'i ifloslanishining oldini olish maqsadida moyli adsorbsiyalash sxemalarida molekular massasi 280–300 bo'lgan adsorbentlar qo'llaniladi.

Absorbsiya jarayonini texnologik rasmiylashtirish uchun qaytar jarayon – desorbsiyalash ko'rsatkichlarini bilish lozim.

Yog' ekstraksiyalash zavodlarida neft mahsulotlaridan bo'lgan adsorbentlar vazelin va urchuq moylari keng qo'llaniladi. Ular ishlatishga va to'liq haydashga qulay hisoblanadi.

Mineral yutuvchi moy missellasidagi erituvchining desorbsiyasi 130–150°C oralig'ida sodir bo'ladi.

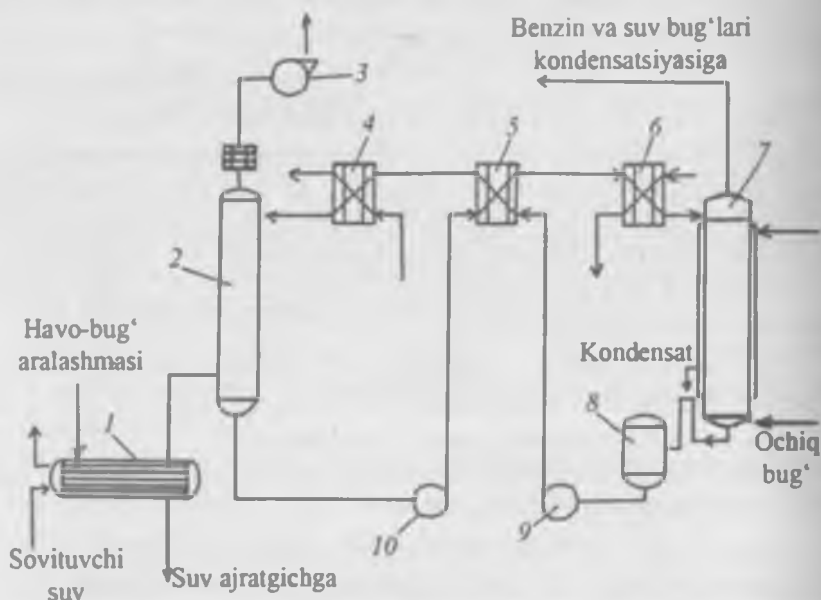
Absorbsiyalashda adsorbsiyalangan moddalar miqdori fazalarini ajratuvchi yuzaga proporsionaldir. Suyuqlik va gazsimon muhit orasidagi aloqani suyuqlik purkalib yuzasida yupqa plyonkasi bor nasadkali kolonna orqali o'tkazish bilan yoki gazni suyuqlik sochilib turgan muhit orqali o'tkazish bilan hosil qilinadi.

Havo-bug' aralashmasidagi erituvchi bug'larini suyuq-moyli adsorbent yordamida rekuperatsiyalash (8.10-rasm). Havo-bug' aralashmasidagi hamma uglevodorod komponentlarini suyuq yutgichlar yordamida ushlab qolish mumkin. Havo-bug' aralashmasidan erituvchining bug'larini adsorbsion usulda ajratib olishga ularning suyuq mineral uglevodorodli mahsulotlarda eruvchanligi asos bo'ladi.

Absorbent sifatida ishlatiladigan mahsulotlar quyidagi talablarga javob berishi, ya'ni jarayon davomida turg'un bo'lishi, desorbsiya vaqtida yaxshi regeneratsiyalanishi, apparatlarni zanglatmasligi kerak.

«Ekstexnik» moy-absorbsion uskunasida absorbent sifatida qaynash haroratining boshlanishi 325°C va so'nggisi 500°C atrofida bo'lgan mineral moy ishlatiladi.

Uskuna, 8.4-rasmda ko'rsatilgan chizma bo'yicha ishlaydi.



8.4-rasm. Moy-absorbsiya qurilmasining sxemasi.

Havo-bug'li aralashma sovitkich (1) orqali absorber (2)ga bora-di. Absorberga qarama-qarshi yo'nalishda sovuq mineral moy purkaladi. Erituvchidan ajralgan havo ventilator (3) yordamida atmosferaga chiqarib yuboriladi. Tarkibida erituvchi bor moy absorberni yig'uvchi kamerasiga oqib tushib, issiqlik almashgich (5), isitkich (6) orqali nasos (10) yordamida nasadkali desorber (7)ga uzatiladi. Desorber (7)ning tuzilishi absorberga o'xshaydi, lekin unda bug'li

g'ilof bo'lib, pastki qismida bug' barbotyori o'rnatilgan. Desorberda moy bug' bilan qizdirilib, havdalangan erituvchi bug'i kondensatsiyaga uzatiladi. Regeneratsiyalangan moy esa desorberdan absorbsion moy uchun mo'ljallangan bak (8)ka oqib tushadi va nasos (9) yordamida issiqlik almashtirgich (5) va suvli sovitkich (4)ga yuboriladi. So'ngra, absorbsion kolonkaning yuqori qismiga beriladi va sikl qaytariladi.

Issiqlik almashtirgich (5)da absorbsiyalangan moy qisman qizdiriladi, keyin issiqlik almashgich (6)da bug' bilan qo'shimcha qizdiriladi.

Regeneratsiyalangan moy issiqligi qisman issiqlik almashtirgich (5)da kamaytiriladi, sovitkich (4)da suv bilan sovitiladi.

Absorberda absorbsion moy og'irligiga nisbatan 5% miqdorida erituvchi yutiladi. Desorberdan keyin 120°C haroratda ham to'liq haydash jarayoniga erishilmay, 0,5% miqdordagi erituvchi regeneratsiyalangan moyda qoladi va qaytadan siklga jo'natiladi. Moy absorbsion apparatlar havodagi benzin bug'lari miqdorining 2% dan oshmasligiga kafolat beradi va bu apparatlar rekuperatsion apparatlarga nisbatan samarali ishlaydi.

4-§. Erituvchi va suvning suyuq aralashmalarini ajratish

Ikkita aralashmaydigan suyuqliklarni ajratish ularning zichliklari farqiga asoslangan va u tindirish usuli bilan olib boriladi.

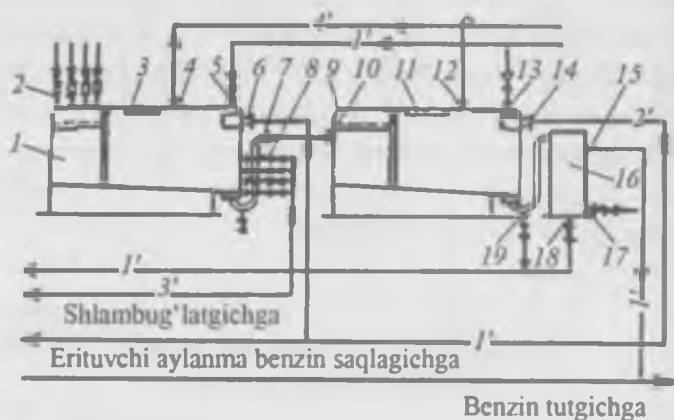
Shu maqsadda yog' ekstraksiyalash zavodlarida suv ajratkich deb ataluvchi oddiy tuzilishga ega bo'lgan apparatdan foydalaniladi.

ND-1250 liniyasining suv ajratkichi (8.5-rasm) to'rt qirrali sig'im bo'lib, unda gorizontal tekis qopqoq, qiya taglik va suyuqlik harakat tezligini kamaytiradigan vertikal to'siqlar mavjud. Oraliq to'siq suv ajratkichning tagigacha yetib bormaydi va uni ikkita tindiruvchi kameralarga ajratadi. Suvdagi erituvchini to'liqroq

ajratib olish maqsadida tindirish vaqtini oshirish uchun bitta kondensatorning ikkita suv ajratkichlar birlamchi va nazorat suv ajratkichlari o'rnatiladi. Suv ajratkichlar ketma-ketlikda quyidagi sxema bo'yicha ishlaydi.

Sexdan chiqayotgan oqova suvlar (erituvchi va suv kondensatlari) birlamchi (1) va nazorat suv ajratkich (9)lar orqali qo'shimcha yig'uvchi bak (16)ka keladi va keyingi ishlov berish uchun shlambug'latkichga uzatiladi.

Kondensator va sexdagi boshqa apparatlardagi oqova suvlar birlamchi ajratish uchun fonarli quvurlar (2) orqali birlamchi suv ajratkichga kelib tushadi. Bu oqova suvlar erituvchi, suv, qattiq zarrachalar va emulsiyalar aralashmasidan tashkil topgan bo'ladi.



8.5-rasm. ND-1250 liniyasidagi suv va erituvchining suyuq aralashmalarini ajratish sxemasi:

1' – suv; 1'' – ifloslangan suv (shlam); 2' – benzin; 3' – suv va benzin aralashmasi; 4' – havo-bug' aralashmasi.

Tindirish va qatlamlarga ajratish natijasida erituvchi yuqoriga qalqib chiqadi, suv pastga cho'kadi, emulsiya erituvchi va suv orasiga joylashadi, shlam esa eng pastga cho'kadi va qiya taglik bo'ylab sirg'alib tushadi.

Qalqib chiqqan erituvchi fonarli naycha (6) orqali maxsus aylangan naycha (7) orqali chiqib ketadi. Nostda yig'ilgan suv esa uzluksiz ravishda sifonli quvur (7) va naycha (10) orqali nazorat suv ajratkichga o'tib ketadi.

Suv ajratkichlar ishga tushirilishidan oidin oraliq sifonii quvurga mos keluvchi sathgacha toza suv bilan to'ldiriladi va tindirilgan suvni sifonli quvur orqali chiqishi sharoitida suv ajratkichlar uzluksiz oqimda ishlaydi. Suv ajratkichlardagi suv sathi doimiyligini ta'minlash maqsadida naychalar (5 va 13) orqali suv berib turiladi.

Emulsiya aralashmasi ko'rish fonariga ega to'rtta naycha (8) orqali chiqarib olinadi va shlam bug'latkichga uzatiladi. Shlam kunda bir marta sifonning ostki nuqtasidan chiqarib olinadi va shlambug'latkichga beriladi. Yuqoridagi qopqoqlarda suv ajratkichlarni tozalash uchun lyuklar (3 va 11) mavjud. Nazorat suv ajratkichdagi benzin naycha (14) orqali chiqarib yuboriladi. Tingan suv sifonli quvur (19) orqali qo'shimcha bak (16)ga chiqarib olinadi va u yerdan suv naycha (18) orqali shlambug'latkichga jo'natiladi.

Suv naycha (15) orqali quyib olinadi va benzin ushlagichga beriladi. Suvni bakdan bo'shatib olish naycha (17) orqali amalga oshiriladi. Suv ajratkichlardagi havo-bug' aralashmalari naychalar (4 va 12) orqali chiqadi.

Suv ajratkichlarning umumiy hajmi $6,5 \text{ m}^3$ ni tashkil etadi. Ajratilayotgan aralashmalarning harorati 40°C dan oshmaydi. Suv ajratkichdan chiqib ketayotgan suvdagi benzin miqdori 0,01% dan oshmasligi lozim.

5-§. Moy ekstraksiya korxonalarida erituvchining yo'qotilishi

Shrot va misselladan bug'latib olingan erituvchini regeneratsiyalash va rekuperatsiyalash jarayonlarida uning asosiy qismi ishlab chiqarishga qaytariladi va yog'ni ekstraksiyalash uchun ko'p marotaba ishlatiladi. Biroq aylanma benzinni to'liq regeneratsiyalash

imkoni yo'q va uning bir qismi yo'qotiladi. Bu yo'qotish qayta ishlanayotgan xomashyo massasiga nisbatan 1 t xomashyo uchun 0,3 dan 1,5% (3–15 kg) gacha miqdorni tashkil etadi va bu umumiy yoki qaytmaydigan yo'qotish deb ataladi. Uning miqdori qayta ishlanayotgan moyli xomashyo turiga, ekstraksiyalash usuli bilan yog' ajratib olishning texnika va texnologiyasiga bog'liq. Unumdorligi paxta chigiti bo'yicha 400–600 t/kun bo'lgan zamonaviy ekstraksiyalash zavodlarida eng yaxshi sharoitda ishlanganda ham kuniga 2 t dan 4 t gacha erituvchi yo'qotiladi. Bu esa tayyor mahsulot tan-narxiga ta'sir etadi va ekstraksiyalash sexining mehnat sharoitini yomonlashtiradi.

Erituvchi yo'qolishining asosiy manbalariga quyidagilar kiradi:

- ekstraksiya sexidagi ayrim apparatlarning zich yopilmasligi tufayli erituvchining suyuq yoki bug' holida chiqib ketishi;
- shrot, yog' va oqova suvlar bilan yo'qotish;
- rekuperatsiya qurilmalarida erituvchi bug'larining to'liq kondensatlanmasligi va uni atmosferaga chiqarib yuborish natijasidagi yo'qotish.

Ekstraksiya sexidagi zich yopilmagan apparatlar orqali suyuq erituvchining chiqib ketishi, aslida, mavjud emas, chunki germetik apparatlarning sarg va flanes bilan biriktirilgan joylari har kuni va rejali ta'mirlash kunlari puxta nazorat qilinadi. Biroq aylanuvchi qismlarga ega bo'lgan apparatlar (ekstraktorning shnekli vallari, shrot bug'latkich, benzin va missella nasoslarining vallari)da bu yo'qotishlar, albatta, bo'ladi. Podshipniklardagi val bo'yinlari salnikli zichlagichlarga joylashadi va bu salniklar yaxshilab urib kiritilganda undan o'tib ketadigan erituvchi miqdori biroz kamayadi, lekin bu yo'qotish to'liq tugatilmaydi. Masalan, salniklar yaxshi kiritilmasa, 60°C haroratli yangi ekstraksiyalanadigan kunjara (bargsimon yoki donador holida) berilganda bu yerdan (valning ekstraktor tashqarisiga chiqadigan joyida) havoga chiqib ketadigan erituvchi bug'larining miqdori 2,0 mg/l ga yetadi, barcha choralar ko'rilganda esa, 0,2 mg/l gacha kamayadi.

Benzin va missella nasoslaridagi salniklarda ham germetiklik buzilsa, yo'qotish yuzaga keladi. Salniklar yaxshilab kiritilganda bevosita nasosdan havoga chiqib ketadigan erituvchi bug'larining miqdori 0,5 mg/l gacha kamayishi mumkin. Bu esa ekstraktsiya sexidagi havoda erituvchi bug'lari miqdorining sanitar me'yor (0,3 mg/l)dan deyarli ikki barobar oshib ketishiga olib keladi.

Suv ajratkich yoki shlam bug'latkichdan chiqayotgan suv bilan benzinning yo'qotilishi uning suvda eruvchanligi hamda suv bilan emulsiyalanib emulsion qatlamga ilashib ketishi tufayli yuzaga keladi. Umuman aytganda, benzinning suvda eruvchanligi juda kichik bo'lib, harorat va kimyoviy tarkibiga qarab massa bo'yicha 0,0007% dan 0,0015% gacha bo'ladi. Biroq bir xil gomologik qatorda molekular massa oshishi bilan uglevodorodlarning suvda eruvchanligi oshib boradi. Shuning uchun tarkibida 55% gacha me'yoriy geksan bo'lgan, TU-38 №101303-72 bo'yicha A markali benzinning suvda eruvchanligi boshqa benzin turlariga qaraganda ancha yuqori bo'ladi. Harorat oshganda uglevodorodlarning, ayniqsa, benzinning suvda eruvchanligi sezilarli darajada ortadi. Masalan, *n*-geptanning suvda eruvchanligi harorat 10°C dan 25°C gacha oshganda ikki baravar ortadi. Shuning uchun bug'latkich va distillatorlarning vertikal kondensatorlaridan keyin kondensat, kondensat sovitkich deb ataluvchi quvurli issiqlik almashgichda sovutiladi. Natijada suv ajratkichlardagi emulsion qatlamning hosil bo'lishi ham ancha kamayadi. Suv halqali nasoslarning rotorlarida ham emulsiya hosil bo'ladi. Suvda ham erigan, ham emulsiyalangan benzin miqdori suv ajratkichdan chiqayotgan suvda 0,18–0,28% ni tashkil qiladi. Bunday suvni kanalizatsiyaga chiqib ketishidan oldin, albatta, shlambug'latkichlarda qayta ishlash lozim.

Erituvchi yo'qolishining keyingi manbalariga deflegmator yoki adsorbsion qurilmalaridan atmosferaga chiqib ketayotgan havo kiradi.

Deflegmatorga kelayotgan havo-bug' aralashmasidagi benzin bug'lari miqdori juda yuqori bo'lib, quyidagi oraliqlarda bo'ladi (22–24°C haroratda):

– bug‘latkich va distillatorlarga ulangan vakuum nasoslarni haydaydigan hamda atmosfera bosimi ostida ishlaydigan distillatorlardan chiqish liniyasida 300 dan 410 mg/l gacha;

– ichidagi suyuqlik miqdorining sathi unchalik o‘zgarmaydigan turli sig‘imlar, ya‘ni aylanma benzin rezervuari, missella yig‘gichlar va suv ajratkichlardan chiqish liniyasida 60 dan 70 mg/l gacha. Apparatlardan chiqayotgan havo oqimining tezligi ancha kichik bo‘ladi.

Erituvchining ko‘p miqdori bug‘latkichlarning texnologik ish tartibi buzilganda shrot bilan birga yo‘qotiladi. Benzinning shrotidagi miqdori 0,05–0,2% ni tashkil etsa-da, chiqayotgan shrot miqdori ko‘p bo‘lgani uchun, shrot erituvchini yo‘qotishning asosiy manbalaridan biri hisoblanadi.

Nihoyat, oxirgi yo‘qolish manbayi ekstraktsion yog‘ bo‘lib, undagi erituvchining qoldiq miqdori 0,01% dan oshmasligi lozim.

Yaxshi tashkillashtirilgan, ND-1250 liniyasi bilan jihozlangan ekstraktsiyalash sexlaridagi ish tajribalariga ko‘ra, 1 t qayta ishlamayotgan urug‘ga 3,5–4,0 kg benzin yo‘qotiladi. Shu sababli yirik zavodlar yiliga 1000 t dan ortiq benzin yo‘qotadi.

VNIJ taqdim etgan balans bo‘yicha erituvchining qaytmas yo‘qotilishi (%) quyidagicha taqsimlanadi:

Ventilatsiyalanayotgan havo bilan	41,0
Kanalizatsiyaga chiqib ketayotgan suv bilan	6,0
Deflegmatorlardan chiqib ketayotgan havo bilan	10,0
Bug‘latkichdan keyin shrot bilan	22,0
Ekstraksiya yog‘i bilan	1,0
Hisobga olinmagan yo‘qotishlar	20,0

Shunday qilib, erituvchining yo‘qotilishi moyli urug‘larni qayta ishlovchi korxonalarda katta summani tashkil etadi. Bu yo‘qotishlarni maksimal darajada qisqartirish uchun texnologik qurilmalarning ekspluatatsiya qoidalariga va texnologik yo‘riqnomada belgilangan ish tartibiga qat‘iy rioya qilish lozim.

Nazorat savollari:

1. Erituvchini regeneratsiya va rekuperatsiya qilishning zarurligi va ahamiyati to'g'risida gapirib bering.
2. Erituvchini regeneratsiya qilishning qanday asosiy usullari mavjud?
3. ND-1250 liniyasi vertikal kondensatorining tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
4. «Ekstexnik» liniyasi kondensatorining tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
5. Kondensatlash usullari va ularni tanlash haqida gapirib bering.
6. Deflegmatsion tizim, uning tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
7. Erituvchi bug'larini sorbsiyalash usuli bilan kondensatlash va uning ahamiyati to'g'risida gapirib bering.
8. Erituvchi va suv kondensatlari aralashmalarini ajratishning zarurligi va ahamiyati to'g'risida gapirib bering.
9. ND-1250 liniyasi suv ajratkichining tuzilishi va ishlash prinsipi qanday?
10. Ekstraksiya sexlarida erituvchi yo'qotilishi manbalarini aytib bering.
11. Erituvchi yo'qolishining oldini olish chora-tadbirlari nimalardan iborat?

IX BOB

O'SIMLIK MOYLARINI EKSTRAKSIYALASH QURILMALARINING UMUMIY SXEMALARI

Ushbu bobda o'simlik moylari ishlab chiqarish texnologiyasidagi ekstraktsiya qurilmalarining texnologik sxemalari bayonlari berilgan. Sanoatda uch xil usul va ularga mos ishlaydigan ekstraktolar qo'llaniladi:

- ekstraktsiya qilinadigan materialni erituvchiga cho'ktirish usuli (immersion usul);
- ekstraktsiya qilinadigan materialga erituvchini qarama-qarshi oqimda ko'p marta purkash usuli (perkolatsiya usuli);
- aralash usul.

Ekstraktsiya qilinadigan materialni erituvchiga cho'ktirish usuli hozirgi vaqtgacha yog' zavodlarida keng miqyosda foydalanib kelinayotgan vertikal shnekli ekstraktorli qurilmalarda o'z aksini topgan. Shuning uchun tipik liniya sifatida shu turdagi ekstraktor o'rnatilgan unumdorligi 400 t/kun paxta chigiti bo'lgan, modernizatsiya qilingan ND-1250 ekstraktsiya liniyasining texnologik sxemasini bayoni keltirilgan.

Perkolatsiya usulining rivojlanishi «De-Smet» firmasining tasmali gorizontal ekstraktorlarining sanoatda paydo bo'lishidan boshlanadi. Usulning ko'pgina afzalliklari borligi tufayli turli modifikatsiyadagi bunday ekstraktorlarni sanoatga tezlik bilan joriy qilish boshlandi. Hozirgi vaqtda bir nechta yog'-ekstraktsiya korxonalarida shu turdagi MEZ liniyasi ishlab turibdi.

MEZ ekstraktsion qurilmasining takomillashgan turi tasmali gorizontal ekstraktor o'rnatilgan T1-MEM ekstraktsiya liniyasidir. Bu liniyaning texnologik sxemasi quyida bayon etilgan.

Lekin sanoatda gorizontal tasmali, cho'michli, savatli va boshqa perkolatsiya turidagi ekstraktorlarning keng tarqalganligi bilan

birga keyingi vaqtlarda o'simlik moylari ishlab chiqarish uchun torlarga o'tish tendensiyasi yaqqol sezilmoqda. Namuna sifatida bir varusli karusel ekstraktori o'rnatilgan ekstraksiya liniyasining texnologik sxemasi bayoni quyida berilgan.

Aralash usulda ishlovchi «Stork» firmasining «Filtreks» ekstraktorida immersion va perkolatsion ekstraksiyalashning afzalliklari uyg'unlashgan.

1-§. Modernizatsiyalangan ekstraksiya liniyasi ND-1250 ning texnologik sxemasi

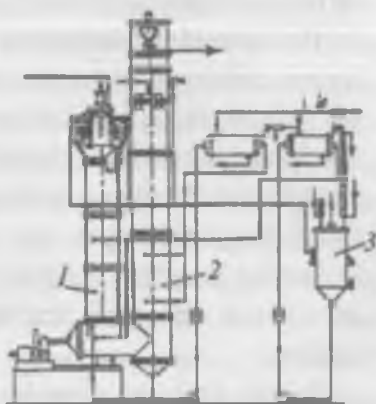
Atkor MEZida (Rossiya) o'tkazilgan sinov va ilmiy tadqiqod ishlariga asoslanib, VNIJ kungaboqar urug'i bo'yicha unumdorligi 500 t/kun bo'lgan modernizatsiyalangan ND-1250 liniyasining texnologik sxemasini ishlab chiqdi. Liniyaning bir maromda ishlashini ta'minlash uchun bir qator texnik chora-tadbirlar ko'rildi. Liniyaning asosiy qismlarini qisman o'zgartirish bilan birga materialni ekstraksiyalashga tayyorlash ham hal qilindi. Quyida ko'rilgan asosiy texnik choralar bayon etilgan.

Forpress kunjarasini ekstraksiyalashga tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish kunjara maydalagich ishini, mayda fraksiya miqdorini kamaytirish maqsadida, yirik maydalash tartibiga moslash va olingan mahsulotni maxsus kalibrli agregatda (9.1-rasm) saralash yo'li bilan amalga oshiriladi. Kalibrli agregat aylanadigan konussimon to'rli baraban (1)dan iborat bo'lib, qobiq (2) bilan o'ralgan. Birinchi to'r (3) o'lchami $2,5 \times 25$ mm bo'lgan to'g'ri burchakli teshiklarga ega bo'lib, ikkinchisi (4) diametri 10 mm li yacheykalardan iborat.

Ikkinchi to'r yuzasidan tushuvchi fraksiya yirik bo'laklar bo'ladi va ular qayta maydalashga beriladi, o'tuvchi fraksiya esa o'lchami 3–10 mm bo'lgan mayda bo'laklar bo'ladi. O'tuvchi fraksiya bevosita ekstraksiyalashga yoki konditsiyalashga va undan keyin

miqdori esa 14–15 m³/soat bo'lishi kerak. Tavsiya qilingan tartiblarga amal qilinishi 15–20% konsentratsiyali missella va yog'liligi 1,0% dan oshmagun shart o'lishini ta'minlashi kerak.

Bayon etilgan asosiy choralar-dan tashqari ND-1250 ekstraktorini modernizatsiyalashda jarayon harorat tartibini barqarorlashtiruvchi missellani ekstraktor (2)ning quyi qismida reserkulatsiyalash ishlari amalga oshiriladi (9.2-rasm). Shuningdek, benzinning bug'latkichga qaytib ketmasligi uchun avtomatik benzin ajratkich o'rnatish, yuklash kolonnasining yuzasi 150 m² bo'lgan kondensator orqali vakuum tizimiga ulash va ayrim boshqa choralar ham tavsiya etiladi.



9.2-rasm. Modernizatsiyalangan ND-1250 ekstraktorida missellani sirkulatsiyalash sxemasi.

Shrotdagi benzinni haydash jarayonini takomillashtirish

shnekli bug'latkichlarni sovitish yuzasi 150 m² li ikkita kondensatorga ega bo'lgan ikkita qasqonli bug'latkichlar (tosterlar to'plami)ga almashtirish orqali amalga oshiriladi. Shnekli bug'latkichlar o'rniga tosterlar o'rnatish shrotning qasqonli apparatlarda bug'lanish sharoitini yaxshilanishi tufayli tayyor shrotdagi benzin miqdorining kamayishiga erishiladi.

Missellani distillatsiyalash jarayonini yaxshilash va jadal-lashtirish qaynash harorati 63–75°C bo'lgan A markali ekstrak-sion benzindan foydalanish, missellani patronli filtrlar o'rniga diskli filtrlarda tozalash va ikki bosqichli distillatsiyalashdan uch bosqichli distillatsiyalashga o'tish orqali amalga oshiriladi. Uch bosqichli distillatsiyalashga o'tish dastlabki ikki bosqich birlamchi distillatorlar (I va II)da va oxirgi bosqich tugal distillator (III)da olib boriladi. Tugal distillator ikkinchi qavatga joylashtiriladi. Bun-

day chora yog'ni ancha chuqur vakuumda uzluksiz so'rib olishni va distillatsiyalash jarayoni 100–110°C dan oshmagan haroratda o'tkazilishini ta'minlaydi. Bu esa ekstraksiya yog'i sifatining oshishiga va uni rafinatsiyalashdagi yo'qotilishining kamayishiga olib keladi.

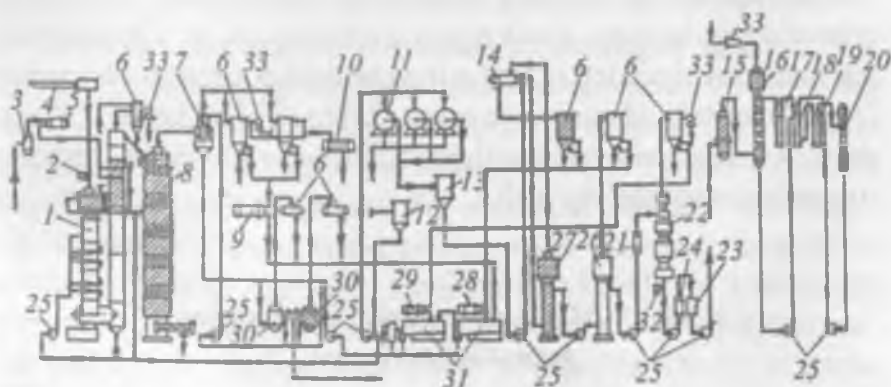
Ho'l shrot ushlagich va erituvchini regeneratsiyalash tizimlarini takomillashtirish deflegmatorlardan oldingi havo-bug' sovitkichlarining sovitish yuzasi 150 m² bo'lgan standart vertikal kondensatorlar bilan almashtirish, ho'l shrot ushlagichlarni benzin bilan purkashga o'tkazish, barcha shlam va emulsion suvlarni shlam bug'latkichlarda qayta ishlash yo'li bilan amalga oshiriladi. Bularning barchasi shrotning kanalizatsiyaga chiqib ketishiga barham beradi va oqova suvdagi benzinni haydash sharoitlarini yaxshilaydi.

Sanab o'tilgan choralar korxonada to'liq bajarilganda ND-1250 ekstraksiya liniyasining unumdorligi kungaboqar urug'iga nisbatan hisoblanganda 500 t/kungacha oshishi ta'minlanadi. Biroq ekstraksiya liniyalarining unumdorligini oshirish muammosini bir vaqtning o'zida shrotning benzin-namlik sig'imini 30% atrof-gacha kamaytirish yoki saqlab qolish lozimligini hisobga olmay bartaraf etish mumkin emas. Ayni vaqtda, rekonstruksiya qilingan zavodlarda ekstraktor shnek o'ramlaridagi material qatlam balandligining oshishi va berilayotgan benzin miqdorining ko'payishi hisobiga shrotning benzin-namlik sig'imi 38–40% gacha oshganligini ko'rish mumkin. Ekstraktorni to'ldirish koeffitsiyenti oshirilganda shrotning benzin sig'imini kichik sathda saqlab qolish uchun erituvchining erkin sirqish davrini sezilarli darajada oshirish lozim bo'ladi. Tajriba natijalariga ko'ra, bir marta aylanish vaqti 72 s bo'lgan ekstraksion kolonna shnegidagi erituvchining sirqish vaqti 10–11 daqiqa davom etsa, shrotning benzin-namlik sig'imini 28–32% oraliq'ida bo'lishi ta'minlanadi. Ekstraksion kolonna shnegining aylanish vaqti 61 s gacha qisqartirilganda, sirqish vaqti 15 daqiqadan kam bo'lmasligi lozim.

Materialning gidravlik qarshiligini oshirish tufayli erituvchi sathining oshishini hisobga olgan holda erkin sirqish davri taxmi-

nan 19 daqiqani tashkil etishi kerak. Sirqish vaqtini 19 daqiqagacha oshirishga shunday holatning balandligini 4 m ga yuqartirish bilan ham erishish mumkin.

ND-1250M liniyasining texnologik sxemasi (9.3-rasm). Ekstraksiya qilinayotgan material yirik, mayda yoki bargsimon holatda konveyer (4) orqali ekstraktor (1)ning qabul qilish kolonnasiga beriladi. Ekstraktor (1)ga mahsulot oqib tushuvchi quvurga elektromagnit (2) joylashtirilgan. Ekstraksiya qilinayotgan material unga qarama-qarshi harakat qilayotgan erituvchi (benzin, geksan) bilan yog'sizlantiriladi. Ekstraktorga erituvchi sex tashqarisidagi rezervuarlardan suv cho'ktirgich (3), isitkich (5)lar orqali beriladi. Ekstraktor (1)dan shrot tarkibida 25–40% erituvchi va suv bilan chiqib, shluzli zatvor orqali o'z oqimi bilan qasqonli bug'latkich (8) (toster)ga tushiriladi. Shrotning qasqondan qasqonga o'tishi klapanlar yordamida avtomat ravishda bajariladi. Har bir qasqonda shrot issiqlik va bug' bilan ishlanadi. Yopiq va ochiq bug'lar ta'sirida qasqonda mahsulotni aralashtirish natijasida shrot tarkibidagi erituvchi bug'lantiriladi. Tarkibidagi erituvchi haydalgan shrot sovitilib, shneklar orqali omborga jo'natiladi.



9.3-rasm. ND-1250M liniyasining texnologik sxemasi.

Ekstraktor (1)dan chiqqan tozalangan missella nasos (25) orqali diskli filtr (11)larga beriladi. Tozalangan missella o'z oqimi

bilan missella yig'gich (13)da yig'iladi. Tozalangan missella nasos bilan isitkich (14) orqali birinchi bosqich distillator (27)ga beriladi. Isitkich (14) birinchi bosqich distillatorda bug'langan erituvchi bug'lari yordamida isitiladi. Erituvchi bug'lari isitkich (14) orqali kondensator (6)ga beriladi. Qizigan missella nasos (25) bilan ikkinchi bosqich distillator (26)ga beriladi. Ajrab chiqqan bug'lar kondensator (6)da kondensatsiyalanadi. Missella esa nasos (25) bilan isitkich (21) orqali tugal distillator (22)ga beriladi. Bu yerda missella forsunkalar yordamida sohib beriladi.

Bu esa yuqori unumli distillatsiya jarayonini hosil qiladi. Tugal distillator vakuum ostida ishlaydi. Vakuum bug' ejektori (33) orqali hosil qilinadi. Birinchi va ikkinchi bosqich distillatorlar atmosfera bosimida ishlaydi. Tugal distillatordan chiqqan yog' chaqnash haroratini aniqlovchi asbob (32)da chaqnash haroratini aniqlab, sovitkich (24)da sovitilib, yog' yig'gichda yig'iladi. Qasqonli bug'latkich (8)da bug'lanib chiqqan erituvchi bug'lari ho'l shrot tutqich (7) orqali kondensator (6)ga boradi. Bug'ning kondensator (6)ga kelishida vakuum bug' ejektori (33)ning roli katta bo'ladi. Kondensator (6)dan erituvchi kondensat sovitkichi (9) orqali suv ajratkich (31)ga uzatiladi. Bu yerda, o'z navbatida, distillatorda bug'langan erituvchi bug'lari ham kondensator sovitkichlari (28, 29)dan o'tib yig'iladi. Suv ajratkich (31)da erituvchi suvdan ajratilib ekstraktor (1)ga yuboriladi. Iflos suv esa nasos (25) orqali bug'latkich (30)ga uzatilib, qolgan erituvchi bug'latiladi. Ortiqcha suv esa sex tashqarisidagi rezervuarga yig'iladi.

2-§. T1-MEM ekstraksiya liniyasining texnologik sxemasi

T1-MEM ekstraksiyalash qurilmasi MEZ qurilmasining modernizatsiyalangan varianti hisoblanadi. Bu qurilmaning asosiy apparati gorizontaal tasmali ekstraktor bo'lib, u ekstraksiyalanadigan materialni erituvchi bilan qarama-qarshi oqimda ko'p marta pur-

kash usuli bo'yicha ishlaydi. T1-MEM qurilmasi VNIJ va Rostov oziq-ovqat mashinasozligi SKB tomonidan ishlab chiqilgan va Boloxov mashinasozlik zavodida tayyorlangan. MEZ qurilmasi bilan solishtirilganda, T1-MEM ekstraksiya liniyasida quyidagi yangi texnologik va konstruktiv yechimlarni ko'rish mumkin:

- missellaning ekstraktorning o'zida, birlamchi yuvilgan, ekstraksiyalanayotgan material qatlami orqali o'tib, qayta filtrlanishi;
- missellani distillatsiyalashning ikkinchi bosqichi missellaga issiqlik ishlovi berish davrini kamaytiradigan bir yo'lli apparatda olib borilishi;

- havo-bug' aralashmasidagi benzin bug'larini rekuperatsiyalash tizimidagi kalsiy xlor eritmasini belgilangan konsentratsiyada ushlab turuvchi avtomatik moslamaning mavjudligi;

- benzin bug'larining chiqayotgan havo bilan yo'qolishini kamaytirish uchun ekonomayzerdagi kondensatning maxsus sovitilishi;

- ekstraksiyalangan materialdagi benzinni haydash o'n qasqonli bug'latkich (toster)da olib borilishi va shrotdagi benzin miqdorining kamayishini ta'minlanishi; uning namlik va harorat bo'yicha konditsiyalashni maxsus qasqonli sovitkichda olib borilishi;

T1-MEM ekstraksion liniyasining texnologik sxemasi (9.4-rasm). *Ekstraksiya qilinayotgan material (kunjara) va shrotning harakati.* Ekstraksiya qilinayotgan material lepestok yoki donador holida elektromagnitdan o'tib, shluzli to'siq (1) orqali yuklovchi bunker (2)ga beriladi. Bunkerdan ekstraksiya qilinayotgan material ekstraktor (3)ning sekin aylanayotgan tasmasiga tushadi va uzluksiz ravishda aralashib, apparatning ekstraksion kamerasiga yo'naltiriladi. Materialning tasmadagi qalinligi 1 m qalinlikda ushlab turiladi. Bu boshqaruvchi shiber yordamida 0,8–1,4 m gacha o'zgartirilishi mumkin. Ekstraktorda harakatlanayotgan material qarama qarshi tomondan berilayotgan erituvchi bilan ikki qator joylashtirilgan yumshatgichlar yordamida yaxshilab aralashtirib turiladi va bosqichma-bosqich yog'sizlantiriladi. Ekstraktor (3)da materialga dastlabki bosqichlarda missella va oxirgi bosqichda esa

toza erituvchi beriladi. Yog'sizlantirilgan material (shrot) tasmaning oxiridan tushiruvchi bunkerga tashlanadi.

Shrot bunker (4)dan kurakchali shnek yordamida bir me'yorda shluzli to'sqich (5) orqali 10 qasqonli bug'latkich (6)ga beriladi. Tosterda shrotdan ochiq va yopiq bug' berish orqali qoldiq erituvchi haydaladi.

Erituvchisi haydalgan shrot tosterdan shnek (61) va elevator (62) yordamida shrot sovitkichi (7)ga beriladi. Shrot sovitkichida shrot sovitilib, omborga jo'natiladi.

Tosterdan ajralib chiqqan erituvchi va suv bug'lari aralashmasi ho'l shrot tutqich (40)ga beriladi. Ho'l shrot tutqich(40)da aralashmaga forsunkalar yordamida issiq suv purkaladi. Issiq suv ho'l shrot tutqichga benzin bug'latkich (37)dan nasos (39) orqali beriladi. Yuvilgan erituvchi bug'lari issiqligidan missellani distillatsiya qilish uchun foydalaniladi. Ekstraktor qasqonli bug'latkich tizimida kichik vakuum ushlab turiladi. Vakuum (17) ekonomayzer, kondensatorlar va deflegmatorlar (20, 40) orqali bug' ejektorda hosil qilinadi.

Erituvchi, missella va yog'ni harakati. Sxemada ekstraktor (3) ichidagi erituvchi va missellaning harakati bosqichma-bosqich qarama-qarshi tomondan to'yintirish (har bir bosqichda erituvchining reserkulatsiyasi kuzatiladi) prinsipiga asoslangan. Bunda yog'sizlanib borayotgan material toza erituvchi bilan aralashtiriladi. Dastlab berilayotgan material esa konsentrlangan missella bilan yuviladi. Bu sxemaning boshqa liniyalardan farqi, bunda erituvchining qayta-qayta berilishidir. Bu usulda yo'qotilgan erituvchining hajmini to'ldirish yer osti rezervuaridan (55) vaqti-vaqti bilan nasos (11) orqali yuborib turib, amalga oshiriladi.

Erituvchi nasos (11) bilan ishchi bak (8)dan suv cho'ktirgich (9) va isitkich (10) orqali ekstraktor (3)ga ekstraksiyaning oxirgi bosqichida naycha orqali beriladi. U tasmda harakat qilayotgan materialga singib, asta-sekin materialdagi yog'ni erita boshlaydi. Shu usulda olingan missella birin-ketin ekstraksiyaning tasmasining yuqori va pastki qismi orasida joylashgan konussimon mis-

sella yig'gichda to'plana boshlaydi. Bu yig'gichlardan missella birinchi seksiya blok nasoslar (60) va isitkich orqali ekstraktsiyaning keyingi bosqichiga beriladi.

Bosqichma-bosqich o'tgan missella har bir blok nasosda serkulatsiyani vujudga keltirib harakatlanadi. Shu yo'l bilan missella-ning konsentratsiyasi oxirgi bosqichga borguncha oshib boraveradi. Oxirgi bosqichda missella missella yig'gichda yig'iladi va shtuser orqali tushirilib, missella nasos (34) bilan filtr (14) orqali missella yuvgich (12)ga beriladi.

Missella yuvgich (12)da missella barbatyor orqali osh tuzining eritmasi bilan aralashtirilib, har xil aralashmalardan va unda erigan qandlardan tozalanadi. Tuz eritmasi har doim apparatning pastki qismida bo'ladi, missella esa qalqib chiqadi. Tozalangan missella missella yuvgichdan sharnirli quvur orqali nasos (15) bilan separator (16)ga va ekonomayzer (17)ga beriladi. Bu yerda missella toster (6)dan chiqayotgan bug' hisobiga isitilib, distillatsiyaga beriladi. Misselladan erituvchini ajratishni tezlashtirish maqsadida tizimda missellaning aylanishini amalga oshirish uchun nasos (41) o'rnatilgan. Bu nasos (41) missellaning ekonomayzer (17) va separator (16) dagi aylanma harakatini ta'minlaydi va missellani ikkinchi bosqich uchun ajratib beradi. Separatorda missellaning miqdori qalqovichli sath o'lchagich va avtomatik jo'mrak yordamida bir xil holatda ushlab turiladi. Missella separatordan uzluksiz holda distillator (19)ga berilib turiladi. Separator (16)dan missella ikkinchi bosqich distillatori (19)ga nasos va jo'mrak orqali berilib turiladi. Bu yerda ham qalqovichli sath o'lchagich va kran yordamida avtomat ravishda missellaning sathi bir xilda ushlab turiladi. Distillator (19) da missellaning sathi balandligi bir metr atrofida ushlab turiladi. Distillatsiyaning ikkinchi bosqichida ham missellaning serkulatsiyasi amalga oshiriladi. Bu serkulatsiya distillator (22) va separator (18) o'rtasida bo'ladi, bu esa erituvchining birmuncha yaxshi haydalishini ta'minlaydi.

Distillatsiyaning birinchi va ikkinchi bosqichida erituvchini haydash vakuum ostida olib boriladi.

Vakuum umumiy ejektor (23) yordamida hosil qilinadi. Konsentrlangan missella vakuum yordamida isitkich (21) orqali o'tib, nasos (28) bilan distillatsiyaning uchinchi, oxirgi bosqichiga uzatiladi. Bu yerda missella forsunka yordamida distillatorning tepa qismidan plastinkalariga purkab beriladi. Shu tariqa misselladan erituvchining qolgan qismi haydaladi. Distillatorning tubida biroz moy (250 mm) ushlab turiladi. Bu esa misselladan erituvchi bug'larini butunlay haydash imkonini beradi. Distillator (22)ga qo'shimcha ravishda pastki qismidan barbatyor orqali qizdirilgan ochiq bug' berib turiladi. Tayyor bo'lgan moy uzluksiz ravishda apparatdan nasos (27) yordamida moy uchun yig'uvchi bak (29)ga beriladi. Moyning chaqnash harorati aniqlangandan so'ng sovitkich (31) dan nasos (30) yordamida o'tib, moy uchun ajratilgan idish (32) ga tushadi. U yerdan moy nasos (33) orqali rafinatsiyaga beriladi. Nokonditsion moy missella yuvgichga yuboriladi yoki isitkichga berilib, distillatorga qaytariladi.

Erituvchi va suv bug'lari harakati. Toster (6)dan ajralib chiqqan erituvchi va suv bug'lari ho'l shrot tutqich (40)dan o'tib, ekonomayzer (17) orqali kondensator (40)ga beriladi. Kondensator (40) da kondensatga aylangan qismi suv ajratkich(13)ga tushadi.

Erituvchi bug'lari separatorlardan (16, 18) va ikkinchi bosqich distillator (19)dan kondensator (20)ga beriladi. Kondensator (20, 20a)lar vakuum ostida ishlaydi. Vakuum esa ejektor (23) yordamida hosil qilinadi.

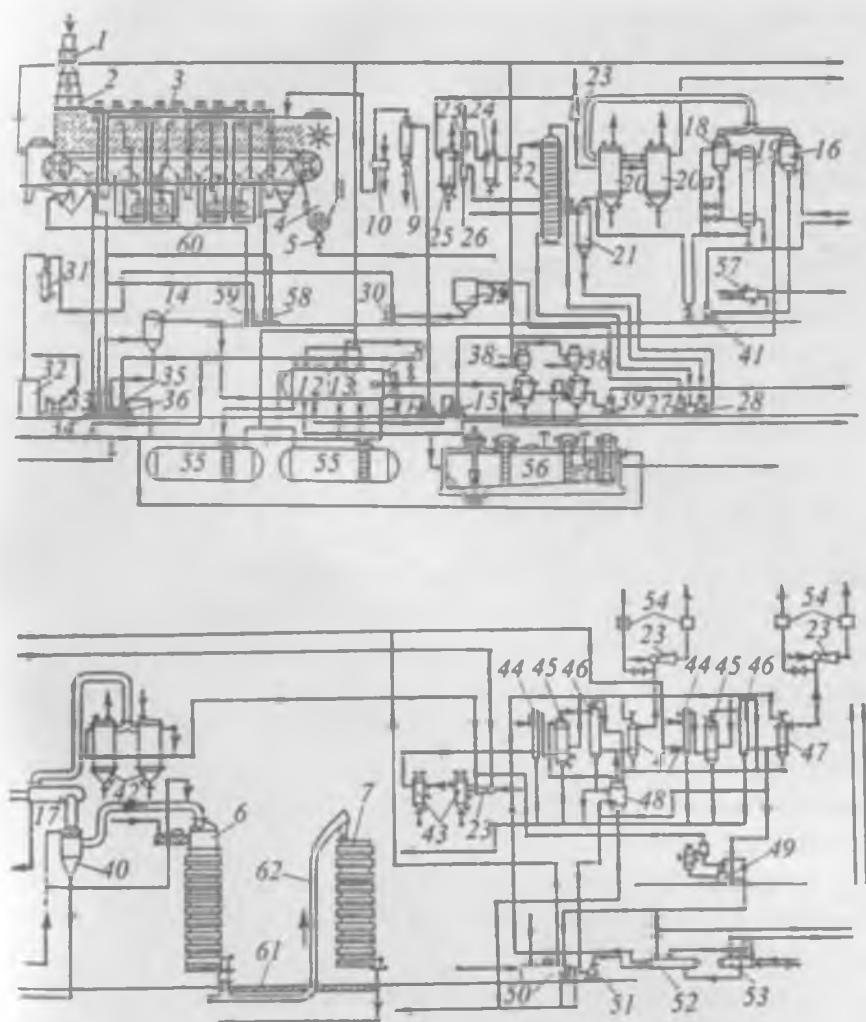
Kondensat kondensatordan suv ajratkich (13)ga tushadi. Kondensatorda ejektor (23) so'rib olayotgan erituvchi va suv bug'lari hamda ejektorga berilayotgan bug' ham kondensatsiyalanadi. Missella isitkich (21)dan va uchinchi bosqich distillator (22)dan chiqqan erituvchi va suv bug'lari ejektor (23) hosil qilgan vakuum yordamida tortib olinib, kondensatorga (24) beriladi. Kondensatsiyalangan bug'lar suv ajratkich (13)ga yuboriladi.

Kondensatga aylanmagan bug'lar esa ejektor (23) yordamida yana kondensator (25)ga beriladi.

Distillatsiya ejektor (23) hosil qilgan bosim ostida boradi.

Suv ajratkich (13)da suvdan ajratilgan erituvchi bak (55)ka uzatiladi va yana texnologik liniyaga vuboriladi.

Suv ajratkich (13)da hosil bo'lgan erituvchi bug'lar rekuperatsiyaga beriladi. Rekuperatorda qayta ishlangan suyuqlik, ya'ni suv va shlam benzin tutqich (56)ga va undan oqova suvlarni tozalash tizimiga uzatiladi.



9.4-rasm. TI-MEM liniyasining texnologik sxemasi.

Erituvchini rekuperatsiyasi. Tizimdan kelgan erituvchi va havo bug'lari aralashmasi nazorat kondensator (42, 43)laridan o'tib, sovitkich (45)da qarama-qarshi tomondan sovuq suv berilib, tuzli suv bilan sovituvchi kondensator (46)ga boradi. Kondensatsiyalanmagan erituvchi bug'lari kondensator (46)dan deflegmator (47)ga o'tadi. Deflegmator (47) vertikal joylashtirilgan zanglamaydigan po'latdan yasalgan plastinkalardan tashkil topgan. Deflegmator (47)da erituvchi bug'lari forsunkalar yordamida qarama-qarshi tomondan berilgan sovutilgan tuzli suv bilan aralashtiriladi. Tuzli suv ammiak bug'latkichi (52)ning quvuri orqali nasos (51) yordamida yig'gich (48)dan beriladi.

Tuzli suv sifatida kalsiy xlor eritmasi ishlatiladi. Kondensatga aylangan erituvchi bug'lari suv bilan aralashgan holda sovitkich va kondensator orqali suv ajratkich (13)ga beriladi. Kondensatga aylangan erituvchi bug'lari va tuzli suv aralashmasi deflegmator (47)dan tuzli suv yig'gich (48)ga tushadi. Tuzli suv yig'gichda ajratilgan erituvchi suv ajratkich (13)ga tushadi. Deflegmator (47)da tuzli suvning bir qismi suv bilan aralashib, tuzli suvning konsentratsiyasi kamayib ketadi. Bu esa tuzli suv yig'gich (48)da eritmaning ko'payishiga olib keladi. Bunda suv ajratkichga erituvchi bilan birga tuzli suv eritmasi ham qo'shilib ketadi va bu qo'shimcha suv oqova suvlarni tozalash tizimiga tushirib yuboriladi.

Tuzli suvning yo'qotilishini kamaytirish maqsadida tizimga, ya'ni deflegmator tizimiga tuzli suv konsentratori o'rnatish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda erituvchi va tuzli suv aralashmasi tuzli suv yig'gich (48)dan tuzli suv konsentratori (49)ga beriladi. Bu yerda erituvchi va biroz suv bug' holida haydaladi va kondensatorga beriladi. Kondensat, ya'ni erituvchi va suv aralashmasi suv ajratkichga beriladi.

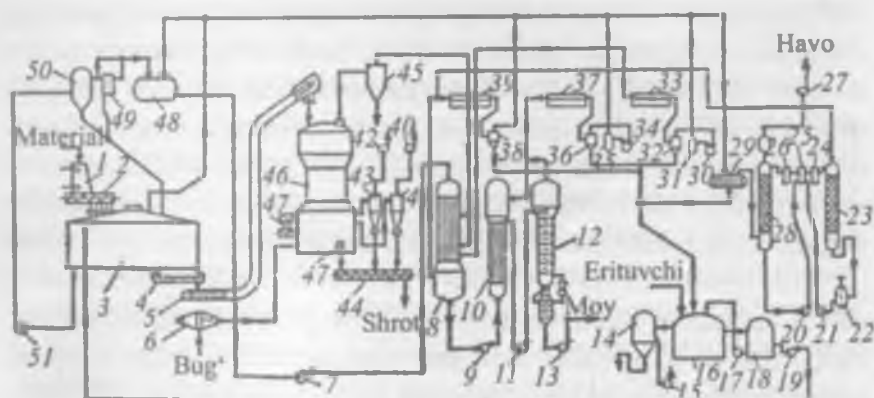
Ajratilgan tuzli suv konsentratori tuzli suv tayyorlaydigan sig'im (50)ga beriladi va u yerdan nasos bilan yana tizimga qaytariladi.

Erituvchidan xoli bo'lgan havo atmosferaga chiqarib yuboriladi. Deflegmatsion uskuna havoni chiqarib yuborish uchun vakuum tizimiga ulanadi. Vakuum ejektor yordamida hosil qilinadi.

Deflegmatordagi erituvchi bug'larini sovitish uchun ammiakli sovitchik uskunasi (ammiakli kompressor (53), kondensator (49), ammiak bug'latkich (52), tuzli suv yig'gich (48) va nasos (51)dan tashkil topgan) tizimi ishlatiladi. Kalsiy xlor eritmasi to'rtli tubi va bug' barbotyori bo'lgan idish (50)da tayyorlanadi.

3-§. Bir yarusli karusel ekstraktori ekstraksiya liniyasining texnologik sxemasi

«Ekstexnik» ekstraksiya liniyasining texnologik sxemasi (9.5-rasm). Ekstraksiya qilinayotgan material sovitchik-aglomera-tordan redler yordamida ekstraktor (3)ning yuklovchi bunkeri (1)ga beriladi. Bunker (1)dan material ekstraktor (3)ga shneklar bloki (2) orqali bir maromda berib turiladi.



9.5-rasm. «Ekstexnik» firmasi ekstraksiya liniyasining texnologik sxemasi.

Ekstraktor (3)dan chiqayotgan shrot shnek (4) va redler (5) orqali toster (46)ga uzatiladi. Toster (46)da shrot tarkibidagi erituvchi bug'latiladi va sovitiladi. Tosterning uchta yuqori seksiyalarida ochiq bug' yordamida shrotdagi erituvchi haydaladi. Ochiq bug' tosterga pastgi qismidan, aralashtirgichlar oralig'idan beriladi. Eri-

tuvchidan tozalangan shrot shluzli to'sqich (47) orqali tushiruvchi va yuklovchi shneklar yordamida quritish blokiga uzatiladi. Quritish bloki ikkita seksiyadan tashkil topgan. Bu yerdan shrot sovitish uchun tosterning oxirgi seksiyasiga tushiriladi. Quritish kalorifer (6)da isitilgan iliq havo yoki bug' yordamida amalga oshiriladi. Bug'ning bosimi 1 MPa ga teng bo'ladi. Sovitish esa atmosfera havosi bilan amalga oshiriladi. Sovitilgan shrot shluzli to'sqich (47) orqali shnek (44)ka tushadi va undan omborga jo'natiladi.

Haydash seksiyasidan ajralib chiqqan erituvchi va suv bug'lari siklon-shrot tutqich (45)ga o'tadi va undan issiqlik beruvchi sifatida distillatsiyaning birinchi bosqich distillatori (8)ga beriladi.

Sovitish kamerasidan chiqqan havo siklonlar (41–43) yordamida tozalanadi va ventilator (40, 42) yordamida atmosferaga chiqarib yuboriladi. Ekstraktordan missella nasos (51) orqali missella yig'gich (50)ga beriladi va filtr (49)dan o'tib, filtrlangan missella uchun yig'gich (48)ga tushadi. U yerdan nasos (7) yordamida uch bosqichli distillatsiya qurilmasining birinchi bosqichiga beriladi.

Birinchi bosqichda missellaning konsentratsiyasi 24% dan 65% gacha ko'tariladi. Keyin u nasos (9) orqali ikkinchi bosqich distillatorga beriladi va konsentratsiyasi ikkinchi bosqichda 95% ga yetkaziladi. Ikkinchi bosqichdan missella nasos (11) yordamida uchinchi bosqich distillatorga beriladi. Bu yerda ochiq bug' yordamida moyda qolgan erituvchi qoldiqlari haydaladi. Tayyor bo'lgan moy nasos (13) yordamida yig'gichga beriladi va nasos yordamida sovitkichdan o'tib yig'gichda to'planadi.

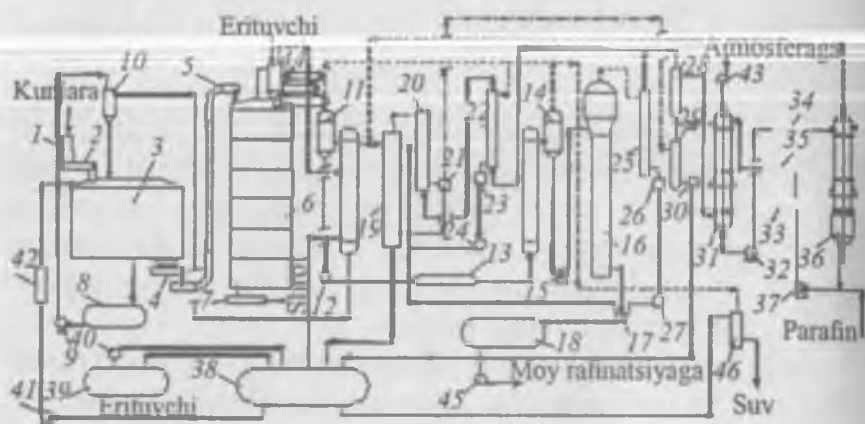
Tosterdan chiqib kelayotgan bug'lar birinchi bosqich distillatorida isitkich sifatida ishlatiladi, bir qismi shu yerda kondensatsiyalanadi va kondensat yig'gichga tushadi. Kondensatsiyalanmagan bug'lar distillatordan chiqib, havo yordamida sovitiladigan kondensator (39)ga boradi. Undan kondensat va bug' aralashmasi ajratuvchi idish (38)ga tushadi va kondensat hamda suv ajratkich (18)dan o'tib erituvchi yig'gich (16)ga tushadi. Bug' va havo aralashmasi esa ajratuvchi idish (38)dan absorbsion rekuperatsiya tizimiga beriladi. Yig'ilgan erituvchi nazorat suv ajratkich (14)dan o'tib, nasos (15) yordamida umumiy erituvchi yig'gichiga beriladi.

Havo-bug' aralashmasi ajratkichlardan kondensator (29)ga va undan keyin absorbsion kolonka (28)ga beriladi. U yerda aralashma nasadkalardan o'tib, erituvchi bug'lari absorbentda tutib qolinadi. Havo esa bug' qoldiqlari bilan birga ventilator (27) yordamida atmosferaga chiqarib yuboriladi. Ventilator (27) yordamida har doim vakuum (20–50 Pa) ushlab turiladi. Bu esa erituvchi bug'larining ekstraktsiya sexiga tarqalib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Atmosferaga chiqarib yuborilayotgan havoda erituvchi bug'larining miqdori 20 g/m³ dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Absorbent erituvchi bilan birga absorbsion kolonna (28)dan nasos (20) va isitkichlar (24, 25) orqali desorber (23)ga beriladi. Erituvchi va suv bug'lari desorberdan oraliq idish (22)ga beriladi va nasos (27) va isitkich (25) orqali o'tib, sovitkich (26)ga tushadi. Sovitkich (26)dan erituvchi va suv bug'lari absorberga qaytariladi.

«KUSHO» ekstraktsiya liniyasining texnologik sxemasi (9.6-rasm). Ekstraksiyalanuvchi mahsulot (forpress kunjarasi) 12–14% moylilik bilan tirnog'ichli transportyor – redler yordamida 1-shluzli to'siq orqali 2-germetik shnekka beriladi. Bu yerda kunjara konsentratsiyasi yuqori bo'lgan missella bilan ho'llanadi va 3-karusel ekstraktorning savatiga yuklanadi. Ekstraktor ichida 18 dona savatlari bo'lib, ular kunjara bilan belgilangan sathgacha mahsulot bilan to'ldiriladi.

Ekstraktor rotorining aylanishi mobaynida to'ldirilgan savatlar tartib bilan konsentratsiyasi kamayib borayotgan missella purkagichlari ostiga kirib keladi. Reserkulatsiyalanayotgan missella konsentratsiyasi ekstraktsiya jarayonining oxirgi bosqichiga tomon kamayib boradi va mahsulot toza erituvchi bilan sug'oriladi. Ekstraksiya jarayoni 8-missella yig'gichdan missella germetik shnekka berish bilan boshlanadi. Ekstraktordagi savatlarning bosqichlar bo'yicha harakatida ulardagi mahsulot qarama-qarshi yo'nalishda purkagichlar yordamida missella bilan sug'oriladi va mahsulot bosqichma-bosqich moysizlanadi. Ekstraksiyaning oxirgi bosqichida mahsulot toza erituvchi bilan ekstraktsiyalanib, erituvchining sirqitish hududidan o'tadi.



9.6-rasm. «KUSHO» firmasi ekstraksiya liniyasining texnologik sxemasi.

Bu hududda bir vaqtning o'zida 3 ta savat bo'lib, ekstraksiyalangan mahsulot (shrot) ma'lum miqdor erituvchi va namlik bilan bo'shatish bunkerining tepasiga keladi. Bu yerda savatning ostki qopqog'i ochilib, mahsulot 4-bo'shatish bunkeriga to'kiladi va bo'shatish bunkerining titqichi yordamida 5-«g'oz bo'yinli» redlarga uzatiladi. Redler benzinli shrotni 6-tosterning 1-qasqoniga ko'tarib beradi. Qasqonli bug'latkich-tosterda shrotdan erituvchi yopiq va ochiq bug' yordamida haydaladi. Texnologik yopiq bug' tosterning bug' ko'ylaklariga, ochiq bug' esa mahsulotning ichiga beriladi. Shrot tarkibidan erituvchini to'liq uchirish va sifatli shrot olish uchun tosterda siyraklashtirilgan havo muhiti hosil qilinadi va ochiq bug' ishlatiladi. Shunday qilib shrot tosterning barcha oltita qasqonidan birin-ketin o'tib, ma'lum vaqt ichida benzinsiz shrot olinadi. Tosterdan chiqayotgan shrotning harorati 100–105°C bo'lib, moyliligi 1% atrofida, namligi 9–11% va qoldiq benzin miqdori 0,05% dan oshiq bo'lmasligi kerak. Yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlarga ega bo'lgan shrot shuluzli zatvor orqali 7-shrot shnegiga beriladi va bu yerdan transport vositalari yordamida shrot elevatoriga uzatiladi. Omborxonaga berilayotgan shrotning haro-

rati 35°C dan oshiq bo'lmashligi kerak. Tashqi havo harorati yuqori bo'lganda omborxonaga berilayotgan shrotning harorati havo haroratidan 5°C ga yuqori bo'lishi mumkin.

Qasqonli bug'latkichdan chiqayotgan erituvchi va suv bug'lari shrotning changi bilan ifloslangan bo'lib, ular 44-ho'l shrot ushlagichda forsunkalar orqali berilayotgan benzin bilan yuvilib, 11-ekonomayzerga yo'naltiriladi. Ho'l shrot ushlagichda hosil bo'layotgan shlam tosterning yuqori qasqoniga oqizib tushiriladi.

Tosterning yuqori qasqonida 20–25 mm suv ustuniga teng bo'lgan siyraklashtirilgan havo 43-vakuum ventilatori yordamida hosil qilinadi. Gazlar 11-ekonomayzer, 19 -vakuum kengaytirgich, 29- va 28- nazorat kondensatorlari va 31-parafinli absorber orqali so'rib olinadi.

Ekstraktor ichidagi mahsulotlar harakat sxemasida erituvchi va missellani bosqichma-bosqich purkab berish prinsipi ishlatilgan bo'lib, missellaning reserkulatsiyasi ekstraksiyalanuvchi mahsulotning harakatiga nisbiy qarama-qarshi yo'nalishda beriladi. Bu paytda eng moysizlantirilgan mahsulot toza erituvchi bilan purkalib sug'oriladi. Erituvchi harorati 55°C miqdori 6 m³/soat bo'lishi kerak.

Ekstraktorga kirib kelayotgan yangi kunjara eng yuqori konsentratsiyali missella bilan 2-germetik shnekning yo'lkasida, ekstraktor savatiga to'kilishdan oldin to'qnashadi. Bu tizimda erituvchi harakati sxemasining xususiyati shundan iboratki, aylanma erituvchi 38-suv ajratkichdan sex tashqarisidagi benzin baklariga emas, balki to'g'ri 42-benzin isitkich orqali ekstraktorga haydalanadi. Bunday sharoitda, qaytmas erituvchi sarfini kompensatsiyalab turish uchun aylanayotgan erituvchi oqimiga yer osti rezervuarlaridan benzin 40-nasos yordamida so'rilib, 38-erituvchi tankiga quyib turiladi. Bu yerdan erituvchi 41-nasos yordamida sarf o'lchagich va 42-erituvchi isitkich orqali o'tkazilib, 3-ekstraktorning oxirgi bosqichiga ta'minlovchi quvurlar orqali beriladi.

Ekstraktor savatidagi mahsulot qavati orasidan o'tayotgan erituvchi qoldiq moyini eritib olib, past konsentratsiyali missella ho-

sil qiladi va bu missella savatlar ostida joylashgan beshta missella yig'gichlarning birida yig'ila boshlaydi, missella yig'gichlarning osti ekstraktorning markaziy o'qidan sirtiga tomon qiya qilib yasalgan bo'lib, bir-biridan to'siqlar bilan ajratilgan. To'lgan missella yig'gichdan missella qo'shni yig'gichga shu to'siqlar ustidan oshib o'tadi. Har bir missella yig'gich xususiy missella nasoslari bilan ta'minlangan. Har bir nasos missellani savatlar ustidagi ikkita purkagichga uzatib beradi. Ekstraksiya jarayoni davomida missella yig'gichlarda turli konsentratsiyali missella yig'ilib turadi.

Ekstraksiya jarayonining oxirgi bosqichida toza erituvchi to'xtovsiz berilib turilganligi uchun hosil bo'layotgan past konsentratsiyali missella shu bosqichdagi missella yig'gichda yig'iladi va yig'gich to'layotganda missella yig'gichlar orasiga o'rnatilgan mayda to'rli to'siqlar orqali qo'shni missella yig'gichga o'tib, bu missella yig'gichni ham to'ldiradi. Shu bilan birga, har bir missella yig'gichga shu hududda mahsulot orasidan o'tib, konsentratsiyasi birmuncha oshib borayotgan missella ham quyilib turadi. Natijada ekstraksiyalanayotgan mahsulot moyliligi kamayib borayotgan yo'nalishga nisbatan qarama-qarshi yo'nalishda, konsentratsiyasi oshib borayotgan missella missella yig'gichlarda to'planadi. Shunday qilib, bosqichma-bosqich konsentratsiyasi ortib borayotgan missella oxirgi missella yig'gichdan 25–30% konsentratsiya va 55–60°C harorat bilan 8-missella yig'gichga oqib tushadi. Bu yerdan missella 9-nasos bilan 10-gidrosiklonga berilib, shlam ajratib olinadi. Gidrosiklon ostidagi ventil vaqti-vaqti bilan ochilib, shlam ekstraktorga tushiriladi. Gidrosiklonda tozalangan missella distillatsiya jarayonining birinchi bosqichi 11-ekonomayzer-separatorga uzatiladi. Distillatsiya jarayoni bu yerda tosterdan chiqayotgan benzin bug'larining harorati ta'siri ostida bajariladi. Distillatsiyaning birinchi bosqichida misselladan benzin intensiv ravishda haydaladi va konsentratsiyasi sezilarli darajada oshgan missella 12-nasos yordamida 13-missella isitkich orqali distillatsiyaning ikkinchi bosqichiga, 14-bug'latkich-separatorga haydaladi. Distillatsiyaning ikkinchi bosqichidan missella 95–98% konsentratsiya,

95–100°C harorat bilan 15-nasos yordamida 16-tugal distillatorga beriladi. Tugal distillatorda qayta qizdirilgan suv bug'i ochiq va yopiq holda ishlatilib, misselladan benzin vakuum sharoitida to'liq haydaladi. Tugal distillatorda olinayotgan ekstraksiya moyining harorati 110°C, chaqnash harorati 225°C, quyqa miqdori 0,3% gacha, namligi 0,3% gacha bo'lgan qiymatlarda olinishi kerak. Moy 17-nasos bilan 18-moy bakiga yig'iladi. Nostandart moy 8-missella yig'gichga qaytarilishi lozim. Standart moy esa, 18-bakdan 45-nasos yordamida bak xo'jaligiga yoki rafinatsiya sexiga yuborilishi kerak.

Distillatsiya tizimida siyraklashtirilgan havo muhiti EJ-1 va EJ-2 bug' ejektorlari yordamida hosil qilinadi. Birinchi va ikkinchi bosqich distillatsiya tizimida vakuum 160–230 mm simob ustuniga, uchinchi bosqichda esa 280–300 mm simob ustuniga teng bo'lishi lozim.

Shrot changi bilan ifloslangan erituvchi bug'lari va qisman suv bug'lari 16-qasqonli bug'latkich tosterdan chiqib, 44-ho'l shrot ushlagichga kiradi. Bu yerda bug'lar oqimi forsunkalardan purkab berilayotgan, harorati 45–50°C bo'lgan benzin bilan purkab yuviladi. Benzin shrot ushlagichga 38-suv ajratkichdan 41-nasos yordamida sarf o'lgachigich orqali haydaladi. Skrubberda purkab berilayotgan benzin yordamida ushlab qolingani shrotning changi va mayda zarrachalari shlam tosterga qaytarib tushiriladi. Yuvilgan erituvchi bug'lari 11-ekonomayzer-separatorga yuborilib, bu bug'larning harorati bu yerda missellani qizdirish, yani distillatsiya jarayonini olib borish uchun ishlatiladi. Natijada distillatsiya uchun ishlatiladigan texnologik bug' tejaladi. So'ngra erituvchi bug'lari 19-vakuum kengaytirgichga, undan keyin esa 20-asosiy kondensatorga hamda navbatdagi 29-, 28-nazorat kondensatorlariga yo'naltiriladi. Yuqoridagi kondensatorlarda kondensatlanmay qolgan benzin bug'lari va boshqa gazlar 31-absorberdan o'tkazilib, benzin bug'lari mumkin qadar ushlab qolinadi va, nihoyat, absorbsiyalanmagan gazlar va qisman benzin bug'lari 43-vakuum ventilatori orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Birinci bosqich 11-distillator (ekonomayzer-separator)dan va ikkinchi bosqich 14-distillator (bug'latkich-separator)dan suv bug'larisiz erituvchi bug'lari EJ-2 ejektor yordamida hosil qilinayotgan vakuum ostida ishlayotgan 22-kondensatorga kirib keladi va kondensatlanadi. Kondensatlanmagan erituvchi bug'lari va ejektorlarda ishlatilgan bug' 46-suvli bug'latkichga yuboriladi.

Uchinchi bosqich 16-tugal distillatordan chiqayotgan erituvchi bug'lari va ochiq suv bug'lari EJ-1 bug' ejektori yordamida 13-missella isitkich orqali 19-ekonomayzer-vakuum kengaytirgichga, so'ngra 20-kondensator kengaytirgichga, undan 29-, 28-nazorat kondensatorlariga va bu yerdan 31-absorberga so'riladi. Absorberda erituvchi bug'lari mineral moy bilan yutiladi, yutilmagan erituvchi bug'lari va boshqa gazlar 43-vakuum ventilator yordamida so'rib, atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Barcha kondensatorlarda hosil bo'layotgan erituvchi kondensatining suv bilan aralashmasi o'z oqimi bilan 38-suv ajratkichga yig'iladi. Erituvchi va suv zichliklarining farqiga qarab suv qatlamining ustida yig'ilayotgan erituvchi suv ajratkich to'sig'i ustidan oshib, ishchi bakka oqib tushadi. Benzin bu yerdan texnologik zarurat bo'yicha 41-nasos yordamida qayta ishlatish uchun ekstraktorga haydaladi.

Erituvchidan ajratilgan suvda benzin qoldiqlari bo'lganligi uchun suv suv ajratkichning ostki qismidan siqib chiqarilib 46-suvli bug'latkichda bug'latiladi. Erituvchi bug'lari kondensatorga, qolgan suv avval benzin tutqichga, keyin kanalizatsiyaga to'kiladi.

Kondensatorlarda, ekstraktorda va barcha sig'implarda 43-vakuum ventilator yordamida siyraklashtirilgan havo muhiti hosil qilinadi. Ekstraksiya sexida havo-gaz aralashmasining oqimini to'g'ri tashkil qilish uchun moy ekstraksiya qurilmalarining barcha uskunalari ma'lum darajada vakuum ostida ishlaydi. Ekstraktordan, suv ajratkichdan, missella yig'gichdan, 20-vakuum kengaytirgich kondensatoridan ajralib chiqayotgan havo-bug' aralashmasi 1-, 2-nazorat kondensatorlari (poz, 28, 29) orqali 31-absorberning ostki qismiga so'riladi. Absorberda vakuum ventilator yordamida 15–20 mm suv ustuniga teng siyraklashgan havo muhiti hosil qilib

turiladi. Havo-gaz aralashmasi absorberda pastdan yuqoriga qarab harakatlanganda tepadan oshib tushayotgan mineral moy (parafin) bilan to'qnashadi. Natijada havo-gaz aralashmasidagi benzin bug'lari mineral moyda absorbsiyalanadi. Yutilmay qolgan benzin bug'lari havo-gaz aralashmasi bilan atmosferaga chiqarib yuboriladi. Vakuum ventilator ishlaymay qolgan paytda, absorberdan chiqayotgan havo-gaz aralashmasi atmosferaga baypas liniya orqali chiqarib yuboriladi.

Benzin bug'lari bilan to'yingan mineral moy 35–37°C haroratda absorberdan 32-nasos yordamida 33-isitkichga, so'ngra 34-parafin qizdirgichga berilib, 94–100°C gacha isitiladi va forsunkalar yordamida 36-desorberning ichiga purkab beriladi. Bug'latish yuzasining kattaligi va moy qizdirib berilgani uchun absorbentdan benzin intensiv ravishda haydaladi. Desorberdan chiqayotgan benzin bug'lari 19-vakuum kengaytirgich orqali 20-kondensator kengaytirgichga yo'naltiriladi. Benzindan qutulgan mineral moy desorberdan 32-nasos bilan sarf o'lgachig orqali 33-issiqlik almashtirgichga, so'ngra 35-moy sovutkich orqali 31-absorberga qaytariladi.

Nazorat savollari:

1. Ekstraksiyalashning qanday sanoat usullarini bilasiz?
2. ND-1250 va modernizatsiya qilingan ND-1250M ekstraktorlari o'rtasida qanday farq mavjud?
3. Ekstraksiya liniyaning bir maromda ishlashini ta'minlash uchun qanday chora-tadbirlarni amalga oshirish lozim?
4. ND-1250 M liniyasining texnologik sxemasini bayon qiling.
5. Ko'p marta purkash usulida ishlaydigan ekstraktorlarni cho'ktirish usulida ishlaydigan ekstraktorlardan farqi, afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?
6. T1-MEM va MEZ liniyalarining o'zaro farqlari nimalardan iborat?
7. T1-MEM liniyasining texnologik sxemasini bayon qiling.
8. T1-MEM liniyasida missellani tozalash va birlamchi distillatsiyalash qanday olib boriladi?
9. «Ekstexnik» ekstraksiya liniyasining texnologik sxemasini bayon qiling.
10. ND-1250 ekstraktorida ekstraksiyalash jarayonini qanday jadallashtirish mumkin?
11. Dekantatorning vazifasi, tuzilishi va ishlash prinsipini tushuntiring.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. В. М. Копейковский, С. И. Данильчук, Г. И. Гарбузова и др. Технология производства растительных масел. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
2. Н. С. Арутюнян, Е. А. Аришева, Л. И. Янова и др. Технология переработки жиров. – М.: Агропромиздат, 1985.
3. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. – Л.: ВНИИЖ, Т. I, кн. I, 1975; кн. 2, 1974; Т. VI, кн. 2, 1989.
4. Y. Qodirov. Yog'-moy mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi. Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma. – T.: Sharq, 2007.
5. Б. Н. Чубинидзе, Х. В. Порожня, А. В. Луговой и др. Оборудование предприятий масло-жировой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1985.
6. U. X. Halimova. O'simlik yog'lari ishlab chiqarish texnologiyasi.. – T.: O'qituvchi, 1982.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
Yog' moy sanoatining rivojlanish tarixi	5
O'simlik moylari ishlab chiqarishning asosiy xomashyolari, usul va texnologik sxemalari.....	8

I BOB. MOYLI XOMASHYOLARNI SAQLASH VA TOZALASH

1-§. Moyli urug'larni saqlashning biokimyoviy va texnologik asoslari	12
2-§. Moyli urug'larni saqlash uchun omborlar	24
3-§. Urug'larni korxonaga qabul qilish, yuklash va tushirish ishlarini mexanizatsiyalash.....	27
4-§. Moyli urug'larni aralashmalardan tozalash va uning asosiy usullari	32
5-§. Urug'larni aralashmalardan ularning o'Ichamlari farqiga qarab tozalash	34
6-§. Urug'larni aralashmalardan ularning aerodinamik xususiyatlariga qarab tozalash	40
7-§. Urug'larni aralashmalardan kombinatsion tozalash	45
8-§. Urug'larni metall aralashmalardan tozalash	53
9-§. Havoni changdan tozalash usullari va chang tutuvchi moslamalar	55

II BOB. MOYLI URUG'LARNI NAMLIGI BO'YICHA KONDITSIYALASH

1-§. Kapillar-g'ovakli kolloid moddalarni quritishning nazariy asoslari.....	59
2-§. Moyli urug'larning ayrim fizik xossalarning quritish jarayonidagi ahamiyati	61
3-§. Moyli urug'larni quritishning asosiy usullari va texnologik tartiblari ...	64
4-§. Moyli urug'larni quritish texnologiyasi va texnikasi	69
5-§. Paxta chigitini namlash.....	73

III BOB. MOYLI URUG'LARNI QAYTA ISHLASH OLDIDAN TAYYORLOV OPERATSIYALARI

1-§. Moyli urug'larni chaqish va mag'izdan qobiqni ajratish.....	77
2-§. Moyli urug' qobig'ining xususiyatlari va chaqish usulini tanlash	81

3-§. Urug'larni chaqish	85
4-§. Urug'larni chaqishning yangi usullari	89
5-§. Chaqilmalari separatsiyalash	91
6-§. Urug'larni chaqish va chaqilmani separatsiyalashning texnologik sxemalari	100
7-§. Moyli urug', mag'iz va ularni qayta ishlash mahsulotlarini yanchish ..	109
8-§. Moyli urug' va mag'izni yanchish jarayonining nazariy asoslari	112
9-§. Urug', mag'iz va kunjarani yanchish texnologiyasi va texnikasi	116

IV BOB. QOVURMA TAYYORLASH VA PRESSLAB MOY OLISH

1-§. Qovurma tayyorlash	122
2-§. Qovurma tayyorlash jarayonida suvning ta'siri	126
3-§. Qovurma tayyorlash jarayonida issiqlik ta'siri	131
4-§. Qovurma tayyorlash jarayonida bug'ning ta'siri	136
5-§. Namlik-issiqlik ishlovi berilganda yanchilmadagi biokimyoviy o'zgarishlar	138
6-§. Yanchilmaning asosiy turlari, yanchilma va qovurmaga qo'yiladigan talablar	146
7-§. Qovurma tayyorlash texnologiyasi va texnikasi	151
8-§. Presslab moy olish	157
9-§. Shnekli presslarning tuzilishi va ishlashi	160
10-§. Press unumdorligi va moyning chiqishiga ta'sir etuvchi omillar	165
11-§. O'simlik moylarini presslash usuli bilan olish texnologiyasi va texnikasi	171

V BOB. EKSTRAKSIYA USULI BILAN O'SIMLIK MOYLARI OLISH

1-§. O'simlik moylari erituvchilariga qo'yiladigan talablar	179
2-§. O'simlik moylarining organik erituvchilarda eruvchanligi va eritma tabiati	180
3-§. O'simlik moylarini ekstraksiyalash uchun ishlatiladigan erituvchilar va ularning tavsifi	184
4-§. Erituvchilarni saqlash va ularni ekstraksiyadan avval tayyorlash	191
5-§. Moyli materialdan moyni ekstraksiyalash	193
6-§. O'simlik moyini ekstraksiyalash jarayonining nazariy asoslari	195
7-§. Ekstraksiya jarayonining tezligi va to'liqligiga turli omillarni ta'siri ...	205
8-§. Materialni ekstraksiyaga tayyorlash	209

9-§. Ekstraksiyalashning asosiy usullari.....	219
10-§. Uzlüksiz ishlovchi apparatlarda moylarni ekstraksiyalash.....	222

VI BOB. MISSELLANI QAYTA ISHLASH

1-§. Missellarni filtrlash va dastlabki isitish.....	237
2-§. Missellarni distillatsiyalash.....	243
3-§. Distillatsiya jarayonida missella tarkibiy qismlarining o'zgarishi	257

VII BOB. KUNJARA VA SHROTGA ISHLOV BERISH HAMDA SAQLASH

1-§. Saqlashdan oldin press kunjarasiga ishlov berish.....	261
2-§. Shrotdan erituvchini haydash	263
3-§. Shrotdan erituvchini haydashda olinadigan bug' bilan benzin aralashmasini tozalash.....	271
4-§. Kunjara va shrotlarni saqlash	272

VIII BOB. ERITUVCHINI REGENERATSIYA VA REKUPERATSIYA QILISH

1-§. Erituvchini regeneratsiya qilishning asosiy usullari	277
2-§. Erituvchi va suv bug'lari aralashmasini kondensatsiyalash	277
3-§. Erituvchi bug'larini ularning havo bilan aralashmasidan rekuperatsiyalash.....	279
4-§. Erituvchi va suvning suyuq aralashmalarini ajratish.....	287
5-§. Moy ekstraksiya korxonalarida erituvchining yo'qotilishi.....	289

IX BOB. O'SIMLIK MOYLARINI EKSTRAKSIYALASH QURILMALARINING UMUMIY SXEMALARI

1-§. Modernizatsiyalangan ekstraksiya liniyasi ND-1250 ning texnologik sxemasi	295
2-§. TI-MEM ekstraksiya liniyasining texnologik sxemasi	300
3-§. Bir yarusli karusel ekstraktori ekstraksiya liniyasining texnologik sxemasi.....	307
Foydalanilgan adabiyotlar	316

**Yo'ldoshxon Qodirovich Qodirov
Dilshod Abdullayevich Ravshanov
Akbarali Tursunboyevich Ruziboyev**

**O'SIMLIK MOYLARI
ISHLAB CHIQRISH
TEXNOLOGIYASI**

Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik

*Muharrir Jahongir Qo'nishev
Badiiy muharrir Sardor Kurbanov
Texnik muharrir Shokir Alibekov
Musahhih Sherali Rustamov
Sahifalovchi Akbar Qo'nishev*

Litsenziya raqami AI № 163. 09. 11. 2009. Bosishga 2014-yil 2-oktyabrda ruxsat etildi. Bichimi 60 × 84 $\frac{1}{16}$. Ofset qog'ozi. «Times New Roman» garniturasini. Shartli bosma tabog'i 18,60. Nashr bosma tabog'i 17,87. Adadi 200 nusxa. Shartnoma № 69-2014. Buyurtma № 836.

O'zbekiston Matbuot va axborot agentligining Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 100129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30.
Telefon: (371) 244-10-45. Faks: (371) 244-58-55.

«TOSHKENT TEZKOR BOSMAXONASI» mas'uliyati cheklangan jamiyati bosmaxonasida chop etildi. 100200, Toshkent, Radialniy tor ko'chasi, 10.