

XAKIMOVA G.N.

**OZIQ-OVQAT SANOATI
MASHINA VA JIHOZLARI**

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

Xakimova G.N.

OZIQ-OVQAT SANOATI
MASHINA VA JIHOZLARI

**TKTI "Ishlab chiqarishlar va kimyoviy texnologiya" o'quv-uslubiy
birlashmasi tomonidan o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etiladi.**

TOSHKENT - 2024

UO'K: 664

KBK: 83.4(O'zb)

X-29

O'quv qo'llanmada oziq-ovqat sanoati jumladan yog'-moy, go'sht-sut, don va don mahsulotlarini qayta ishlash, konserva korxonalarining mashina va jihozlari, bu jihozlarning tuzilishi, ishlash prinsiplari, afzallik va kamchiliklari, texnologik qurilmalar strukturasi va sinflanishi, texnologik qurilmalarning asosiy ko'rsatkichlari, ish ko'rsatkichlarini aniqlash va rostdash va ularga qo'yiladigan talablar haqida batafsil ma'lumot berilgan.

Ushbu o'quv qo'llanma 60720700 - Texnologik mashina va jihozlar (oziq-ovqat sanoati), 60720100 – Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha), bakalavriat ta'lim yo'nalishlari talabalari va magistrleri, ishlab chiqarish korxonalarida faoliyat ko'rsatayotgan muxandis-mexaniklar ham foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchi: Xakimova G.N. - TKTI, "Texnologik mashina va jihozlar" kafedrası mudiri, t.f.n., dotsent.

Taqrizchilar: Zakirova N.S. - TDTU, "Sovutish va kriogen texnikasi" kafedrası dotsenti, texnika fanlari nomzodi.

Ro'ziboyev A.T. - TKTI, "Oziq-ovqat va parfyumeriya kosmetika mahsulotlari texnologiya" kafedrası mudiri, texnika fanlari nomzodi, professor.

ISBN 978-9910-9143-3-1

© «AFZALZODA BOOKS», 2024

KIRISH

Agrar va oziq-ovqat sohalarining har bir tarmog'ini yangi va integratsiyalashgan yondashuv asosida boshqarishga o'tilishi, ushbu tarmoqlarning jadal va barqaror rivojlanishini ta'minlash bilan bir qatorda, O'zbekiston qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish hajmlarini ko'paytirish va qo'shimcha qiymatni va mahsulotlarning raqobatbardoshligini oshirishda muhim omil bo'lib xizmat qilmoqda¹.

Shu o'rinda, O'zbekiston Respublikasi fuqarolarining oziq-ovqat xavfsizligini va sog'lom ovqatlanishini ta'minlash zarurati davlat siyosatini yangicha va xalqaro tan olingan ilg'or amaliyotga yondashgan holda yuritishni talab etmoqda.

Respublikamiz iqtisodiy mustaqilligining bugungi bosqichida korxonalarda o'rnatilgan jihozlardan ehtiyorkorlik bilan foydalanish, ularni ishlatish muddatini uzaytirish uchun profilaktika va ta'mirlashni amalga oshirish lozim. Shu bilan birga eskirgan jihozlarni zamonaviy, maxalliyashtirilgan kam harj texnika bilan almashtirish, respublikamizning mashinasozlik sanoati bazasida oziq-ovqat sanoati jihozlarini ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish bugunning talabidir.

Sanoat miqyosida qayta ishlash uchun yig'ishtirilgan xom ashyo ko'p vaqtda mexanizatsiyalashgan holda yig'iladi. Unda xomashyo tarkibida ko'p miqdorda turli xil aralashmalar (tuproq, kesak, qum, tosh va boshqalar) qo'shib ketadi, bunday mahsulotlarni qayta ishlash uchun yuvish jarayoni katta ahamiyatga ega.

Shuning uchun yuvish moshinalarini suv va energiyani tejamaydigan qilib mukammallashtirish ham hozirgi kunning muhim yo'nalishlaridan biridir. Ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashni tezlashish uchun shisha taralarni yuvish jarayonini mexanizatsiyalash lozim. Bu jarayondagi mehnat sarflanishi kamaytirish maqsadida taralarga kompleks sanitar ishlov beruvchi uskunalar ishlab chiqarishi va tatbiq etishi maqsadga muvofiq.

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 16.02.2024 yildagi Respublikada oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida PF-36-son farmoni

Oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan qurilmalar va uskunalar mashinasozlik sanoati tomonidan ayrim-ayrim holda yoki uzluksiz ish jarayonini bajaruvchi liniyalar sifatida tayyorlaniladi.

Oziq-ovqat sanoatlarida ilg'or tajribalar va zamonaviy qurilmalardan oqilona foydalanib ishlab chiqarish unumdorligini oshirish, mahsulot tannarxini pasaytirish, texnologik jarayonlarda yuzaga keladigan muammolarni o'z vaqtida bartaraf etish muhim strategik ahamiyaga egadir.

Shuning uchun texnologik jarayonlarda qo'llaniladigan qurilmalarni loyihalash, qurish va samarali foydalanish hozirgi kunning eng dolzarb masalalaridan biri bo'lib kelmoqda. Yuqoridagi masalalarni yechish puxta nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan bakalavr va magistrnlarni zamon talabiga javob beradigan o'zbek tilidagi o'quv qo'llanmalar va darsliklar bilan qurollantirishni taqozo etadi.

Ushbu o'quv qo'llanmadan talabalar oziq-ovqat sanoati jumladan yog'moy, go'sht-sut, don va don mahsulotlarini qayta ishlash, konserva korxonalarining mashina va jihozlari, qurilmalarini ishlash prinsipi, konstruktiv tuzilishini o'rganish jarayonida keng foydalanishlari mumkin.

O'quv qo'llanma o'zbek tilida lotin imlosida yaratilayotgan adabiyotlardan bo'lganligi sababli kamchiliklar bo'lishi tabiiy. Shu boisdan muallif darslik bo'yicha fikr-mulohazalarini bildiruvchilarga, hamda uni taxrirlashda o'zlarining beminnat xizmatlari bilan yordam bergan professor X.S.Nurmuxamedov va kafedra o'qituvchilariga o'z minnatdorчилиgini izhor qiladi.

Ushbu o'quv qo'llanma talabalar tomonidan o'zlashtirishlarida zarur hisoblanadi. O'quv qo'llanma 7 ta bobdan iborat bo'lib, rivojlangan mamlakatlarning nufuzli oliy o'quv yurtlari o'qituvchilari tomonidan yaratilgan o'quv adabiyotlaridan foydalanilgan holda ishlab chiqildi va talabalarga shu asosda o'qitish uchun mo'ljallangan. Bunda har bir mavzular nomi, ularning mazmuni, mohiyati hamda shu mavzuga tegishli chizmalar va matematik formulalar keltirilgan. Shu bilan birga har bir bob oxirida nazorat savollar to'plamlari keltirilgan.

1-bob. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI YUVISH JIHOZLARI

1.1. Xomashyoni yuvish mashinalari

Sanoat miqyosida qayta ishlash uchun yig'ishtirilgan xomashyo ko'p vaqtda mexanizatsiyalashgan holda yig'iladi. Unda xomashyo tarkibida ko'p miqdorda turli xil aralashmalar (tuproq, kesak, qum, tosh va boshqalar) qo'shilib ketadi, bunday mahsulotlarni qayta ishlash uchun yuvish jarayoni katta ahamiyatga ega.

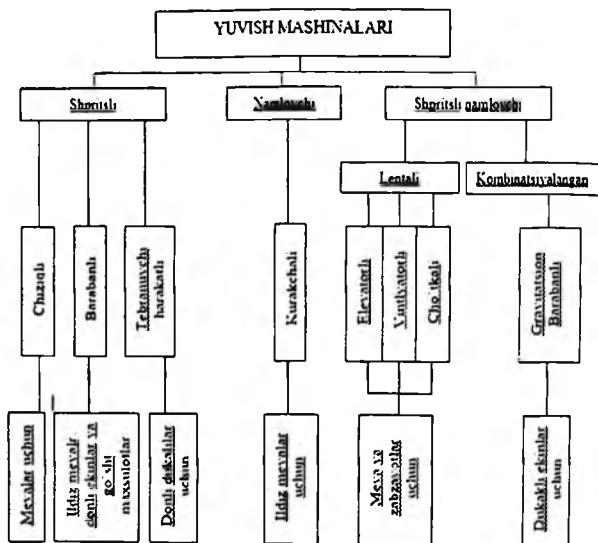
Shuning uchun yuvish mashinalarini suv va energiyani tejamaydigan qilib mukammallashtirish ham hozirgi kunning muhim yo'nalishlaridan biridir. Shu bilan birga ishlab chiqarishni tezlashtirish uchun oziq-ovqat sanoatida shisha taralarni yuvish jarayonini mexanizatsiyalash xam muhim o'rin tutadi. Bu jarayondagi mehnat sarfini kamaytirish maqsadida taralarga kompleks sanitar ishlov beruvchi uskunalar ishlab chiqarish va tatbiq etish ishlari amalga oshirilmoqda.

Bugungi kunda oziq-ovqat sanoat korxonalarida juda ko'p chet el liniyalaridan foydalanilmoqda. Ulardagi ishlab chiqarish jarayonlari shunday tashkil qilinganki, ularga kiritilgan xomashyo jarayon oxirida qadoqlangan holdagi tayyor mahsulot ko'rinishida qabul qilinadi.

Hozirgi vaqtda oziq-ovqat o'simliklari xomashyosini yuvish va dezinfektsiyalash uskunalarini yuvish uchun turli xil va dizayndagi yuvish mashinalari qo'llaniladi. Ular quyidagicha tasniflanadi: jarayonning tabiati bo'yicha (uzluksiz va davriy); qayta ishlanadigan obyektlarning turlari bo'yicha (xom ashyolarni yuvish uchun); yuviladigan obyektlarni harakatga keltiruvchi qurilmalar turi bo'yicha (chiziqli va baraban); yuvish vositasiga ta'sir qilish usuli bo'yicha (shprits, namlash va namlash-shprits).

Biz oddiygina hisoblangan yuvish mashinalarni ko'rib chiqamiz, ya'ni faqat yuvish vazifasini bajaradi. Shu yuvish mashinalarining qanday farqlanishini sxema holatida ko'rish mumkin. (1-sxema).

Bu sxema shuni ko'rsatadiki oziq-ovaqt sanoati korxonalarida qo'llaniladigan mashina va quрилmalar faqatgina ish bajarish maqsadi bo'yicha umumiylikka ega bo'lib, aslida esa ular, ham o'zining tarkibiy qismi va tuzilishi bo'yicha, hamda xomashyoning xiligа qarab bajaradigan vazifalari bo'yicha bir-biridan farq qilаr ekan².



1-sxema. Yuvish mashinalarining tavsiflanish sxemasi

Yuvish mashinalar xomashyo va idishlarni yuvadiganlarga bo'linadi:

² С. Т. Антипов, Г. В. Калашников, А. Н. Остриков, В. А. Паяфьялов : под редакцией академика РАН В. А. Панфилова Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов пищевых технологий : учебник для ВОУ. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 604с.: ил. — Текст: непосредственный.

Xom ashyoni yuvish mashinalari: ventilyatorli, flotatsion, barabanli, cho'tkali, tebranuvchi, ildizmevalarni yuvishda tebranuvchi mashinalardan iborat.

Shisha taralarni yuvish mashinalari: temir taralarni gravitatsiyalab yuvish mashinasi, shisha butikalarni yuvish mashinalari, shisha bankalarni yuvish mashinalari, shisha bankalarni tebranib yuvuvchi mashinalari, qaytgan shisha taralarni ultratovush yordamida yuvish.

Hozirgi vaqtda turli xil va konstruksiyali oziq-ovqat maxsulotlarini yuvish mashinalari, o'simlik xomashyosini va sanitariya jixatdan dezinfeksiya qilish uskunalari yuvish uchun ishlatiladi.

Ular quyidagicha tasniflanadi:

- jarayonning xususiyatiga qarab (uzluksiz va uzlukli);
- qayta ishlangan xom ashyolarni turi bo'yicha (xom ashyoni yuvish uchun);
- yuvilgan xom ashyolarni (chiziqli va barabanli) harakatlantiruvchi qurilmalar turiga ko'ra;
- yuvish vositasiga ta'sir qilish usuli bo'yicha (shprisli, namlash va namlash-shprisli).

Oziq-ovqat xom ashyolarini yuvish mashinalarining xilma-xilligidan eng ko'p ishlatiladiganlari parakli, lentali, barabanli, tebranma, kombinatsiyalangan, elevatorli, cho'tkali va boshqalar.

Oziq-ovqat xom ashyosiga dastlabki ishlov berish ya'ni yuvish mashinalariga quyidagi talablar qo'yiladi:

- yuvilgan xom ashyoni yuqori darajadagi tozaligi;
- xom ashyoning shikastlanishi yoki idishlarning sinishi va deformatsiyalanmasligi;
- kam miqdorda suv va energiya sarfi;
- ishlab chiqarish va texnik xizmat ko'rsatish qulayligi;
- yuqori ishlash ishonchliligi;
- kichik umumiy o'lchamlar va og'irligi kam;

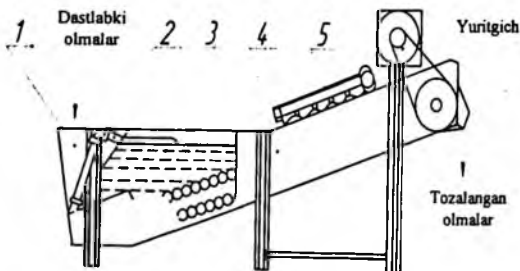
Yuvish mashinasini tanlash o'simlik xom ashyosining strukturaviy, mexanik va mustahkamlik xususiyatlari, shuningdek, xom ashyo yuzasida ifloslantiruvchi moddalarning tabiati va miqdori bilan belgilanadi.

1.2. Meva va sabzavotlarni yuvish uskunalari

Oziq-ovqat xom ashyosiga yuvish mashinasini tanlash o'simlik xom ashyosining strukturaviy, mexanik va mustahkamlik xususiyatlari, shuningdek, xom ashyo yuzasida ifloslantiruvchi moddalarning tabiati va miqdori bilan belgilanadi.

KUM-1, KUV-1, KUM (1.2.1-rasm) uzluksiz chiziqli yuvish mashinalari engil ifloslangan turli sabzavot va mevalarni yuvish uchun mo'ljallangan (oldindan namlashni talab qiladigan ildiz ekinlaridan tashqari).

KUM-1 va KUV-1 rusumli mashinalari yumshoq va qattiq qobiqli strukturaga ega bo'lgan sabzavot va mevalarni yuvish uchun havo puflagich bilan jihozlangan. Havo puflagichi bo'lmagan KUM mashinasi yumshoq tuzilishga ega, yengil ifloslangan sabzavot va mevalarni birlamchi yuvish uchun ishlatiladi.



1.2.1 –rasm. Chiziqli yuvish mashinasi

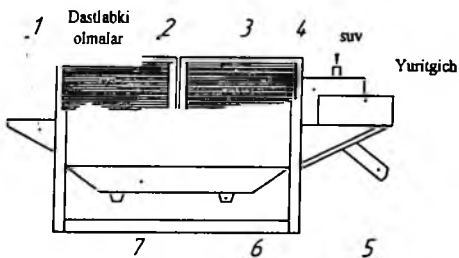
1 – yuklash bunkeri; 2– suv ta'minoti uchun tarmoq trubkasi; 3 –
vanna; 4 - konveyer tasmasi; 5 - dush moslamasi.

Har uchala mashinada konveyer zanjirlari, podshipniklar, qistirgichlar mavjud, KUM-1 va KUV-1 yuvish mashinalarida esa havo puflagichi bilan birlashtirilgan.

Mashinalarning ishlashi davomida sabzavot va mevalar doimiy ravishda vannaning yuvish joyiga kiradi. Yuklash bunkeri 1 orqali ifloslangan olma vannaga 3 kiradi, u yerda quvur orqali suv beriladi 2. So'ngra sabzavot va mevalar konveyerga tushadi 4. Konveyer tasmasi harakatga keltirganda, meva va sabzavotlar dush moslamasi 5 orqali suv bilan yuviladi va keyingi texnologik jarayonlarga jo'natiladi.

Uzluksiz ishlaydigan barabanli yuvish mashinasi A9-KM-2 (1.2.2-rasm).

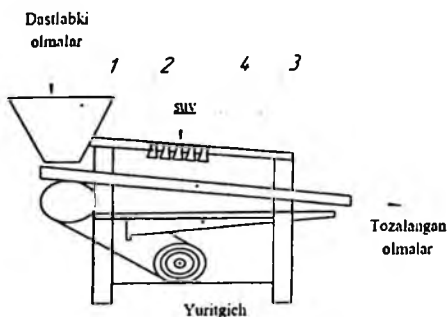
Meva va sabzavotlarni qabul qiluvchi taglik 1 orqali yuklanadi va namlash barabaniga 2, so'ngra esa ifloslantiruvchi moddalarni ajratish barabaniga 3 uzatiladi. Iflos moddalar barabandan vannaga 7 kiradi va lyuk 6 orqali chiqariladi. Uchinchi baraban 4 oxirgi yuvish uchun mo'ljallangan bo'lib bu yerda xam suv bilan yuviladi. Yuvilgan xom ashyo 5 tushirish lyuki orqali mashinadan tushiriladi.



1.2.2 – rasm. Barabanli yuvish mashinasi A9-KM-2:

1 - qabul qiluvchi taglik; 2 - namlash barabani; 3 - ifloslantiruvchi moddalarni ajratish uchun baraban; 4 - chayish uchun baraban; 5 - tushirish lyuki; 6 - lyuk; 7 – vanna.

Mevalar ichida olma mevasi nisbatan zarbaga sezgir bo'lmagan meva bo'lganligi sababli, KMS rusumli silkitib-chayqash mashinasidan foydalanish mumkin (1.2.3-rasm).



1.2.3– rasm. KMS rusumli silkitib-chayqash mashinasi:

1 - bunker; 2 - dush kollektori; 3 - vann; 4 - elak; 5 - bunker;
6 - dush kollektori

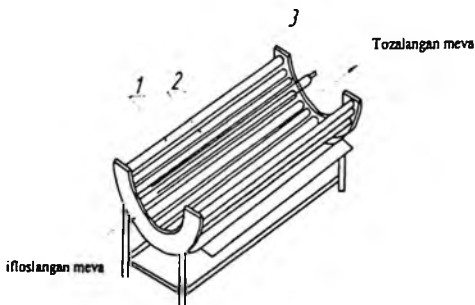
Olma mevasi bunker 1 yordamida yuklanadi va elakka tushiriladi 4, o'zaro harakatlanadi. Elakning tepasida soplo bilan dush kollektori 6 joylashgan, elakning ostida esa chiqindi suvni to'kish uchun teshikli vanna 3 mavjud bo'lib, chiqindi suv tashqariga chiqariladi. Suv bilan tozalanib yuvilgan olma keyingi texnologik jarayonlarga uzatiladi.

Sabzavotlar, ildiz mevalar va mevalarni yuvish mashinasi (1.2.4-rasm) patent № 2284137, sinf. МПКА23N12/02, nashr. 27.09.2006³.

Texnologik suv uzluksiz ravishda dush moslamasi 3 orqali beriladi. Sabzavotlar, ildiz mevalar yoki yuvish uchun mo'ljallangan mevalar mashinaning

³ Патент №2284137 - Машина для мойки овощей, корнеплодов и фруктов

kirish qismidan (o'q bilan ko'rsatilgan) uning ichki bo'shlig'iga beriladi. 1 va 2 roliklarning bir yo'nalishda turli tezliklarda aylanishi natijasida mevalar bir vaqtning o'zida 1 va 2 roliklar bo'ylab yengil sirpanish va siljish bilan murakkab aylanish va tebranish harakatlariga ega bo'ladi. So'ngra olmalar keyingi jarayonlar uchun jo'natiladi.



1.2.4 – rasm. Sabzavot, ildiz meva va mevalarni yuvish mashinasi:
1, 2 - roliklar; 3 - dush moslamasi

Mevalar va sabzavotlarni yuvish uskunalari texnik xarakteristikalarini

1.2.1-jadvalda keltirilgan.

1.2.1-Jadval

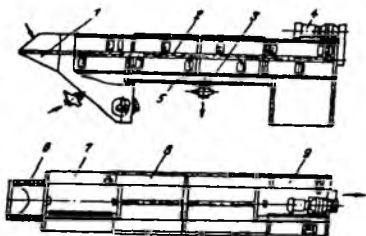
Mevalar va sabzavotlarni yuvish uskunalari texnik xarakteristikalarini

Ko'rsatkichlari	KUV-1	KUM	A9-KM-2	KMS
Unumdorligi, t/s	10	3	3	2,0...2,5
Elektrodvigatel: quvvati, kVt	1,5	1,1	1,1	1,1
aylanish chastotasi, min ⁻¹	1420	1420	1430	950
Suv sarfi, m ³ /s	10	3	2	2
Gabarit o'lchamlari, mm:				
uzunligi	3790	3790	3390	1740
eni	1545	1130	1270	936
balandligi	1880	1840	1600	1350
Og'irligi, kg	962	672	840	212

Chiziqli yuvish mashinasi KUV-1 eng yuqori unumdorlikka ega, ammo u kam ifloslangan xom ashyo uchun ishlatiladi, shuning uchun uni ishlatish maqsadga muvofiq emas. Yuvish uchun asbob-uskunalarni tahlil natijalari va ularning texnik tavsiflariga asoslanib, A9-KM-2 uzluksiz ravishda ishlaydigan barabanli yuvish mashinasi yetarli unumdorlik, o'rtacha o'lchamlarga va vaznga ega.

Parrakli yuvish mashinasi. Bu jihoz texnologik qatorda sabzavotlardan tayyorlanadigan gazakbop konservalarni ildizli mevalarni yuvish uchun ishlatiladi. Uning umumiy ko'rinishi 1.2.5-rasmda ko'rsatilgan.

Ishlash tartibi. Parrakli o'q zanjarli uzatuvchi yordamida xarakatga kelib, jihozning uch qismidan o'tadi. Bu xarakatda xomashyo surilib bir biriga ishqalanadi va shu hisobdan iflosliklardan tozalanadi. Asosiy qism ostida baraban joylashgan, pastki qismi perforastiyalangan, buning yordamida qumlar, iflosliklar pastki qismga tushadi*.



1.2.5-rasm. A9-KLA/1 rusumli parrakli yuvish mashinasi:

1-stanina; 2-parrakli val; 3-baraban; 4-uzatma; 5-poddon; 6-bunker; 7-birlamchi yuvish tuynugi; 8-asosiy yuvish tuynugi; 9-chayish tuynugi.

A9-KLA/1 rusumli parrakli yuvish mashinasi texnik tavsifnomasi

Ishlab chiqarish quvvati, t/soat	- 3
Suv sarfi, m ³ /s	- 3

* Chorjiev A.J va boshqalar. Oziq - ovqat sanoatining umumiy va maxsus uskunalari. O'quv qo'llanma. T.: "Ijod-Print", 2019 - 592 b

Energiya quvvati, kVt	- 3
Gabaritlari, mm:	- 4635x1060x1915
Og'irligi, kg	- 1100

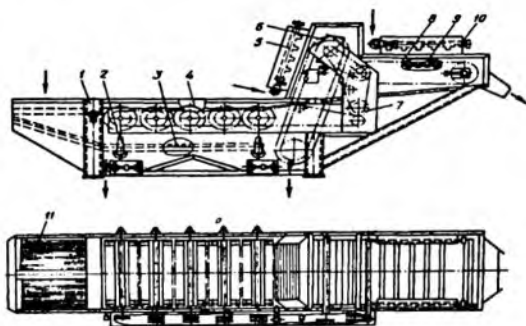
T1-kum-3 rusumli cho'tkali yuvish mashinasi. Bu yuvish mashinasi bodring, baqlajon, kabachkilar yuvish uchun ishlatiladi. Uning ko'rinishi 1.2.6-rasmda ko'rsatilgan.

Ishlash tartibi. Yuviladigan xomashyo tosh ajratuvchi qismga kelib tushadi. Bu yerda toshlar pastki qismga, barglar, shoxlar, iflosliklar esa tepaga ko'tarilib ajratiladi.

Xomashyo bu qismdan o'tib xarakatsiz va xarakatli cho'tkalar orasidan o'tadi, iflosliklardan tozalanib yuvilgan xomashyo elevvator yordamida vannadan ko'tariladi va rolikli konveyerga uzatiladi, bu erda yana bir bor chayilib nazoratdan o'tib keyingi jarayonga uzatiladi.

T1-kum-3 rusumli cho'tkali yuvish mashinasi texnik tavsifnomasi

Ishlab chiqarish uvvati,kg/soat	- 3000-4000
Suv xarajati, m ³ /s	- 3
Energiya sarfi, kVt	- 2,2
Gabaritlari, mm:	- 4850x1300x1850
Og'irligi, kg	- 1725



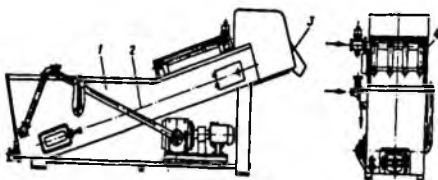
1.2.6- rasm. T1-KUM-3 tipidagi cho'tkali yuvish mashinasi:

1-vanna; 2-rama; 3-poddon; 4-cho'tkali baraban; 5, 10-kollektorlar;
6-elevator; 7-uzatma; 8-transportyor; 9-rolik; 11-reshyotka-tosh ushlagich.

T1-kum-5 tipidagi tebranma yuvish mashinasi.

Meva, rezavor meva va dukkakli mevalarni yuvish uchun hamda bug'lantirilgan xomashyoni sovutish uchun ishlatiladi. Bu mashinaning umumiy ko'rinishi 1.2.7.-chizmada ko'rsatilgan.

T1-kum-5 tipidagi tebranma yuvish mashinasi ishlash tartibi. Asosiy ish qismi - tebranuvchi rama va xarakatga keltiruvchi qism. Bu qism elakdan iborat bo'lib suvlarni oqib tushushiga to'liq yordam beradi.



1.2.7-chizma. T1-KUM-5 rusumli yuvish mashinasi:

1-vanna; 2-transportyor; 3-lotok; 4-chayish moslamasi.

T1-KUM-5 rusumli yuvish mashinasining texnik tavsifnomasi

Ishlab chiqarish quvvati, kg/soat	- 4000
Energiya , kVt/soat	- 0,75
Suv xarajati, m ³ /s	- 3
Gabarlari, mm:	- 2000x682x1700
Og'irligi,kg	- 320

1.3. Boshqali don mahsulotlarini yuvish uskunalari

Donni namlash va yuvish - donni maydalashga tayyorlash, darajasini yaxshilash jarayonlarini, uning oziq-ovqatda foydalanish darajasini oshiradi. Donni namlash va keyinchalik yumshatish paytida jismoniy va biologik o'zgarishlar ro'y beradi, buning natijasida qobiqlarning ajralishi osonlashadi endospermni ozgina yo'qotiladi, yuvish paytida donning yuzasi tozalanadi, og'ir va yengil aralashmalar, zaif donalar ajratiladi, mikroorganizmlar chiqariladi.

Un tegirmonlarida donni namlash va yuvish uchun asosan uch guruh mashinalari qo'llaniladi:

1. Donni namlash uchun sovuq yoki iliq suv bilan yuvish mashinalari uning strukturaviy va mexanik keyingi gidrotermik ishlov berish jarayonidagi xususiyatlari o'zgartirish uchun qo'llaniladi.;

2. Donni tozalashdan oldin bug bilan namlash uchun qo'llaniladigan mashinalar;

3. Gidrodinamik xususiyatga ega bo'lgan mashinalar donni yuvish jarayonida bir vaqtmi o'zida asosiy dondan boshqa aralashmalarni ajratadi.

Sanoatda ikki turdagi namlagichlardan foydalaniladi:

- tomchilatib turgan holatda suv qo'shish uchun suv oqimi A1-BSHU-1 (1%); A1- BSHU-2 (4...5%);
- atomizatsiyalangan holatda suv qo'shish uchun suv purkagich; A1- BUZ (1...3,8%); A1-BAZ (0,1 ... 1,1%).

Shuningdek, A1- vertikal siqish ustunlari bilan birlashtirilgan yuvish mashinalari BMSH (1,5 ... 2,0%); J9-BMB (2,2...2,5%)).

Un tegirmonlarida donni sovuq kondetsioner qilishni standart jarayoni, to'liq yuqori samarali uskunalar bilan jihozlangan bo'lib, ikki bosqichli yumshatish bilan uch bosqichli namlashni o'z ichiga oladi

Asosiy namlash J9-BMB mashinalarida amalga oshiriladi 12 t/i yoki qobiq ho'llash mashinalari A1-BMSH 5-6 t/i. Dozalangan gidrasiyani ta'minlaydi qurilmalar A1-BUZ 6 t/i va A1-BAZ 12 t/i. Bundan tashqari, namlash uchun mashinalar ham qo'llaniladi. A1-BSHU-1 12 t/i va A1-BSHU-2 6 t/i.

Don yuvish mashinasining texnologik samaradorligi quyidagilar bilan tavsiflanadi:

- don massasini 2,5-3,5% ga namlash;
- kul tarkibini 0,03% ga kamaytirish;
- mineral aralashmalarni ajratish;
- zararli aralashmalarni olib tashlash (bosh, urug'lar va shuvoqning ildiz qismlari);
- hidni yo'q qilish;
- singan don miqdorining o'zgarishi
- chiqindilar tarkibi.

Yuvishdan keyin olingan chiqindilarning miqdori va sifati don massasini ifloslanish darajasiga bog'liq, mashinaning ishlash rejimlari oralig'i 0,2 dan 0,5% gacha bo'ladi..

Kamchilik: J9-BMB mashinasining yuqori o'ziga xos suv iste'moli 11 l / kg ni tashkil qiladi. Ko'proq

Shu nuqtai nazardan, 1,5 ... 2,0% namlash uchun suv iste'moli 0,24 l / kg ni tashkil etadigan xo'l shelusheniyali mashinalari ancha samarali xisoblanadi. Shu bilan birga, bu mashinalar namlangan donning sirtini samarali tozalaydi.

Don aralashmasini zichlik bo'yicha ajratish toshajratish mashinalarida amalga oshiriladi.

Donga suv bilan ishlov berish jarayoni yuvuvchi, namlab qobiq ajratuvchi va jadal namlash mashinalarida hamda namlash apparatlarida amalga oshiriladi. Donni suv bilan yuvganda uning yuzasidan chang, yopishgan tuproq bo'lakchalari mikroorganizmlar ajratiladi, shu bilan birga achchiqmiya va qorakuyali donlar zararsizlantiriladi. Bundan tashqari yuvuvchi mashinalar yordamida dondan gidrodinamik hususiyatlari bilan farq qiladigan aralashmalar ham ajratib olinadi.

Donga suv bilan ishlov berilganda nafaqat uning yuzasigina tozalanib qolmasdan, balki don ichida, qobiq va endosperm o'rtasida, namning differension taqsimlanish jarayoni bo'lib o'tadi. Bunda ancha rivojlangan kapillyar-g'ovak strukturaga ega bo'lgan qobiq qismi endospermga nisbatan namni tezroq yutib ancha pishiq va egiluvchan bo'lib qoladi. Endosperm esa kamroq namlanib, murt va sepiluvchan tabiatni namoyon qiladi. Bundan tashqari namlik ta'siri ostida qobiq va endosperm orasidagi bog' zaiflashadi. Ushbu jarayon yuqori sifatli un olishda texnika va texnologiyasida muhim o'rin tutadi.

Texnologik tizimdagi o'rni. Navli un ishlab chiqarishda donlarni namlash va dimlash muhim bosqich hisoblanadi. Yuqori navli unlarning va umumiy un chiqishining ko'rsatkichi donlarga suv bilan ishlov berishning texnika va texnologiyasiga bog'likdir. Donlarga suv bilan ishlov berish va dimlash jarayoni qobiqlarni elastik saqlab qolib, endospermni osongina maydalash imkonini beradi.

Donlarga xo'llash va oqlash jarayoni birgalikda ta'sir ettirilsa, ularning ustki qismi turli xil chang va mikroorganizmlardan yaxshirok tozalanadi.

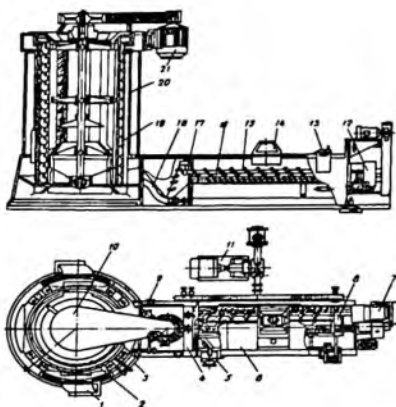
J9-BMB rusumli donni yuvish mashinasi konstruksiyasi.

J9-BMB mashinasida (1.3.1-rasm) yuvish vannasi 6, qotishma moslamasi 4 va siqish kolonnasi 2. Suv bosimi yetarli bo'lmaganda yuritmani va klapanli nasos agregati 11 ishlatiladi. Yuvish vannasi payvandlangan konstruksiya bo'lib, uning ichida don 15 va toshni ajratuvchi 16 vintli lotoklar joylashgan. Shneklar elektr dvigateldan tasmali uzatma va reduktor 12 orqali boshqariladi [2].

Qotishma moslamasi 4 ikki qismdan iborat bo'lgan payvandlangan yuvish vannasi: dondan yengil aralashmalarni ajratish uchun patnis va siqish kolonnasidan ko'pikli suvni chiqarish uchun kanal mavjud. Siqish kolonnasida ikkita quyma temir ramka (pastki va yuqori) mavjud bo'lib, ular bir-biriga to'rtta quyma temir ustunlar bilan mahkamlanadi. Ichkariga kurakchali baraban o'rnatilgan bo'lib, elak qobig'i bilan o'ralgan 20. Barabanning kurakchalari spiral chiziq bo'ylab joylashgan. Barabanni aloxida (individual) elektr dvigateldan tasmali uzatma orqali boshqariladi. Don kolonnadan ikkita chiqish trubkasi 1 orqali chiqariladi.

Qabul qiluvchi qurilma 14 orqali don suvli vannaga yuboriladi. Uni o'rnatish joyi ish paytida (donning ifloslanishiga qarab) aniqlanadi. Donalami shneklarda 15 uzatish jarayonida mineral aralashmalar suvda ajraladi, ular zichligi bo'yicha donalardan farq qiladi. Don va mineral aralashmalarining harakat yo'nalishlari qarama-qarshidir. Shneklar 5 tomonidan ko'chirilgan don quvur 18 voronkasiga joylashadi va suv oqimi bilan siqish ustuniga o'tkaziladi. Ustunda hosil bo'lgan ko'pik qotishma qurilmaning ko'pik susaytiruvchilari tomonidan ketqaziladi va qisman suv bilan kanalga kiradi. Yuvish vannasidan chiqadigan chiqindi aralashmalar voronka 8 va trubka 9 orqali chiqariladi.

Siqish kolonnasida markazdan qochma kuch va girdobli havo oqimlari ta'sirida ho'l don elak qobig'iga bosiladi va baraban 19 kurakchalari orqali chiqish quvurlariga ko'tariladi. Siqish kolonnasidan don keyingi ishlov berish uchun yuboriladi. Yuvish mashinasini ishlatishda quyidagi asosiy nosozliklar bo'lishi mumkin. Don siqish kolonnasidan don suv bilan chiqadi, chunki elak qobig'i zich bo'lmasligi mumkin. Tushirish lyuklarining qobiqda mustaxkam qotirilganini tekshirish va zich qotirilmagan joylarni sozlash lozim. To'plangan mineral aralashmalar toshlar gidrotransportiga tiqilib qolishi va undagi past suv bosimi tufayli olib tashlanmaydi; quvur liniyasini tozalash va suv bosimini sozlash kerak.



1.3.1 – rasm. J9-BMB rusumli yuvish mashinasi:

1,5 - chiqish quvurlari, 2 - siqish kolonnasi, 3 - purkagich, 4 - qotishma moslamasi, 6 - yuvish vannasi, 7 – vintli elektryuritgich, 8 - voronka, 9 - quvur, 10 – yuritgich ximoyasi, 11 - nasos agregati, 12 - reduktor, 13 - tosh ajratuvchi, 14 - qabul qiluvchi qurilma, 15, 16 - shneklar, 17 - oraliq devor, 18 - truba, 19 - baraban, 20 - elak qobig'i, 21 - baraban elektryuritmasi.

Ezilgan don qobiqlari va don chiqindilari kollektorga mineral aralashmalar bilan kiradi, chunki don va boshqa aralashmalardan ajratilgan qobiqlar yuvish vannasida to'plangan; yuvish vannasini tozalash lozim. Yuvish vannasida ko'pik to'planadi, chunki ko'pikka qarshi vositalarning teshiklari tiqilib qoladi va ulardagi suv bosimi past bo'ladi.

J9-BMB rusumli yuvish mashinasining texnik tavsifi

Unumdorligi, t/s - 12

Don burg'ulash asboblari:

diametri, mm - 150

vint oralig'i, mm - 150

aylanish chastotasi - 310, ayl/min

Tosh ajratgich shnekini diametri, mm	- 44
vint oralig'i (o'zgaruvchan), mm	- 60 va 25
aylanish chastotasi	- 123 , ayl/min
Elak qobig'ining diametri, mm	- 900
Barabanning aylanish chastotasi,	- 400 , ayl/min

Elektr dvigatelining quvvati, kVt:

Shneklar yuritmaları	- 1,5
siquvchi kolonnalar	- 11.0
Suv sarfi, l/kg	- 0,86
Purkagichda suv bosimi kPa,	- 100
Donni namligi, %	- 2,2.. 2,5
Kul tarkibini kamaytirish, %	- 0,024.. 0,039

Aralashmalarni tozalash samaradorligi, %

organik:	- 75.100
mineral	- 70.8. 75,0
Aspiratsiya uchun havo sarfi, m ³ /soat	- 600

O'lchamlari, mm:

uzunligi	- 3700
kengligi	- 1600
balandligi	- 2550
Og'irligi, kg	- 2900

A1-BMSH rusumli donni yuvish mashinasi.

A1-BMSH mashinasi donni yuvish, presslash va tozalash uchun mo'ljallangan.

A1-BMSH mashinasi yig'iladigan metall konstruksiyadir (1.3.1-rasm). Mashina tagidan quyma temirdan yasalgan va uchta ichi bo'sh metall ustunlar 11 bilan bir-biriga mahkamlangan shpalning korpusi 9 va 6: Qopqoq 19 shpalga bolt bilan maxkamlangan bo'lib, u shpal bilan birgalikda halqasimon kanal hosil qiladi. U orqali mahsulot mashinadan tushiriladi.

- Mashinaning asosiy ishchi organlaridan biri rotor 15 bo'lib, val va beshta rozetkadan iborat. Ularga o'nta murvat bog'langan, pastki qismida po'lat halqa bilan mahkamlangan. Har bir murvatda 15 ta yo'lka bor, ularning har biri gorizontalga 40° burchak ostida joylashgan. To'rtta pastki qatorning yo'lkalari zanglamaydigan po'latdan yasalgan, qolganlari St. 45. po'latdan yasalgan.

300 mm balandlikdagi rotorning pastki qismi yuvish joyini tashkil etuvchi halqali kanalda (mashina tanasining ichki va o'rta silindrlari devorlari o'rtasida) joylashgan. Rotor vali yuqori 18 va pastki 12 podshibniklarida aylanadi. Ikkinchisi yuqori qopqoq va ko'rpus asosiga mahkamlangan. Yig'ishdan so'ng rotor muvozanatlanadi, ruxsat etilgan muvozanat 10 g-m.

Rotor elektr dvigateli 16 tomonidan tasmali uzatma 17 orqali boshqariladi. Elektr dvigateli qopqoq kronshteyniga ilmoqli payvandlangan plitaga o'rnatiladi. Tasmaning kuchlanishi kuchlanish vintlari va plita aylanishi bilan ta'minlanadi.

Elak silindri 14 ikkita rostlovchi panjara orqali boltlar bilan bog'langan ikkita yarmidan iborat. U shunday o'rnatilishi kerakki, $1,1 \times 10$ mm bo'lakli teshiklarning chiqishi rotorning aylanish yo'nalishiga yo'naltirilgan bo'lishi kerak. Tashqi tomondan, elak silindrining maydoni korpus bilan yopiladi. Bo'sh joy don qobig'i va chiqindi suv bilan to'ldiriladi, keyin ular mashinadan chiqariladi.

Elak silindrining 14 yuzasidan va korpusdan o'tuvchi zarrachalar yuvish moslamasidan chiqariladi. U ikki qatorli teshiklari bo'lgan quvurli plastik halqadan 20, elektromagnit haydovchiga ega membrana klapanidan 4, filtr 2 va o'chirish klapanidan 1 iborat. Yuviladigan suvni yoqish chastotasi va davomiyligi qurilma 5 yordamida o'rnatiladi.

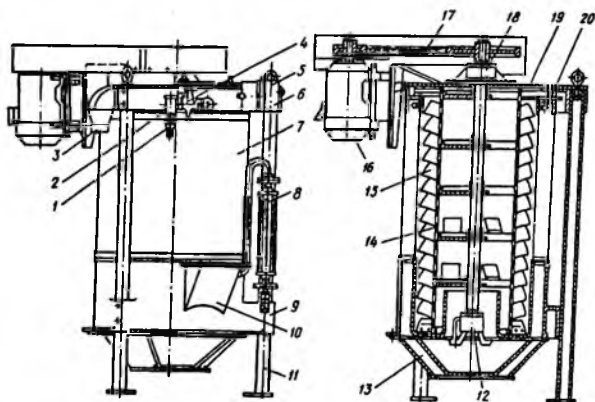
Mashinaning ishlash prinsipi quyidagicha. Qabul qilish trubkasi 10 orqali don mashinaning yuvish zonasiga bir xilda beriladi. Suv bir vaqtning o'zida ichkariga kiradi. Uning oqimi rotometr 8 tomonidan nazorat qilinadi. Mashinaning pastki qismiga oziqlangan don yo'laklarga yig'iladi va yuqoriga ko'tariladi, yuvish, siqish va tozalash zonasi va chiqarish kamerasidan o'tadi. Yuvish joyidagi suv sathi teshiklari bilan olinadigan qopqoqni qo'yish orqali o'zgartiriladi. Yuvish joyidan ortiqcha suv o'rta silindrning yuqori chetidan yoki olinadigan qopqoqning

teshiklari orqali chiqariladi. Rotor tomonidan yaratilgan markazdan qochma kuch ta'sirida ko'tarilish vaqtida don elak silindrning yuzasiga tashlanadi.

Don va elak o'rtasidagi ishqalanish natijasida donning sirti tuproq qobig'idan va qisman embrion va soqoldan tozalanadi, ortiqcha namlik esa don yuzasidan chiqariladi.

Elak silindridagi teshiklardan o'tuvchi zarrachalar pastga tushadi. Qopqoqning tashqi yuzasiga joylashib qolgan zarralar vaqti-vaqti bilan suv bilan yuviladi va chiqindilarning asosiy qismi bilan birga halqa shaklidagi konussimon kanal orqali mashinadan chiqariladi.

Mashina markaziy boshqaruv panelidan masofadan ishga tushiriladi. Favqulodda to'xtash yoki sozlash va sozlash ishlari uchun zarur bo'lsa, mashinani to'xtatish va alohida tugmachali boshqaruv stansiyasi yordamida ishga tushirish mumkin.



1.3.2 - rasm. A1-BMSH rusumli donning nam qobig'ini tozalash mashinasi:

1 - o'chirish klapani, 2 - filtr, 3 - chiqarish trubasi, 4 - membranali klapan, 5 - boshqaruv moslamasi, 6 - shpal, 7 - korpus, 8 - rotometr, 9 - korpus, 10 - qabul

qiluvchi quvur, 11 - tayanch, 12, 18 - pastki va yuqori podshipnik birliklari, 13 - konus, 14 - elak silindri 15 - rotor, 16 - elektrdvgatel, 17 – tasmali uzatma; 19 - qopqoq, 20 - quvurli halqa

Mashinaning korpusida (yuvish joyida) panjarali eshik o'ratilgan. Namlash va yuvish zonasiga suv ta'minoti rotometr oldidagi ventil yordamida tartibga solinadi. Bunday holda, rotometr shkalasidagi suzuvchining holati haqiqiy suv oqimiga mos kelishi kerak. Shundan so'ng, yuvish moslamasiga suv yetkazib berish uchun ventilni ochiladi. Yuritmani ishga tushirilgandan so'ng avtomatik ravishda membranali ventil yoqiladi. Mashinani ishga tushirgandan va bo'sh rejimda ishlashga o'tgandan so'ng, g'alla uzatiladi, asta-sekin yukni nominal qiymatga oshiriladi.

Mashina yuklama ostida ishlashyotgan paytda donning namligi tekshiriladi. U dastlabki qiymatdan 1. 5...2,0% yuqori bo'lishi kerak. Namlikning oshishi belgilangan qiymatlardan ohsa, korpusda teshiksiz eshik o'ratiladi.

Mashinaning ishlashi davomida bir xil don oqimini, suv oqimini, yuvish moslamasining ishonchli ishlashini, ulanishlarning mahkamligini, gidravlik filtning ish sharoitlarini ta'minlash kerak. Ish paytida kamida oyiga bir marta, mashina davriy tekshiruvdan o'tkaziladi va qayd etilgan nosozliklar bartaraf etiladi.

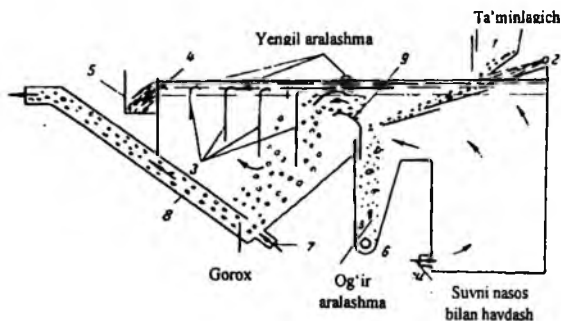
A1-BMSH rusumli mashinaning texnik tavsiflari

Unumdorlik, t/s	- 5 6
Kuldorlikni kamayishi, %	- 0,03. 0,04
Dondagi yoriqlar tarkibini oshirish, %	- 1,0
<i>Suv sarfi, l/soat, quyidagilar uchun:</i>	
Yuvishga	- 1200
qobiq zarralarini yuvish	- 300
<i>Elak silindrining o'lchamlari, mm:</i>	
diametri	- 800
balandligi	- 900
Halqalar va elak silindri orasidagi bo'shliq., mm	- 13 ..16

<i>Rotorning aylanish chastotasi, ayl/min</i>	
Mashinalar	- 440
elektrodvigatel	- 960
<i>Elektr dvigatelining quvvati, kVt II</i>	
Elak yuklamasi, $t/(s \cdot m^2)$	- 7.7
<i>Olchamlari, mm</i>	
uzunligi	- 1900
kengligi	- 1400
balandligi	- 2350
Og'irligi, kg	- 1700

Flotatsion yuvish mashinasi

Dukkakli xomashyoni yuvish uchun flotatsion yuvish mashinalari ishlatiladi (1.3.3-rasm). Mashinaga tushgan xomashyo yuviladi, shu bilan birga yengil va og'ir bo'lgan iflosliklardan ajratiladi.



1.3.3-rasm. Flotatsion yuvish mashinasi.

1-bunker; 2-tarnov; 3-elak; 4- yig'gich; 5- dush; 6-ejektor; 7 -nasos; 8-truba.

Flotatsion yuvish mashinasining Ishlash tarzi. Xomashyo bunker (1) orqali jihozga kelib tushadi va truba orqali kuchli oqimda suv uzatiladi, uning ta'sirida

tarnovga (2) qarab xarakat qilib, qiyalangan trubaga tushib, ejetor hosil qilgan kuchli bosim ostida ishlab ketadi. Yengil ifloslangan suvning yuza qismidan ajratib olinadi. To'q zarrachalar Pastga qarab xarakat qilib, ejetor (6) yordamida yuqoriga ko'tarilib, truba (8) orqali chiqib, elakka (3) beriladi va keyin dushga (5) beriladi. Suv esa yig'gichga (4) berilib, keyin nasos (2) orqali trubaga beriladi⁵.

Flotatsion yuvish mashinasining texnik tavsifnomasi.

Mashinaning ishlab chiqarish kuvvati, kg/soat - 4000

Elektrodvigatel quvvati, kVt - 4,8

Suvning sarfi, m³/s - 3-4

Gabaritlari, mm:

uzunligi - 3200,

kengligi - 1400,

balandligi - 1675.

Flotatsion yuvish mashinasining unumdorligi 4 t/soat. Vodoprovod suvining sarfi 4 m³/s gacha (0,0012 m³/s). Suvni qayta ishlatish hisobiga nasos 27 m³/soatgacha yuvish mashinasining vannasiga suvni haydaydi. Nasos dvigatelining quvvati 2,2 kVt; mashinani elektrodvigatel quvvati 0,75 kVt (suv ajratuvchi barabanlarning aylanishi uchun). O'lchamlari mm da: uzunligi 3225, kengligi 1358, balandligi 1676.

Maxsulotni o'lchangan holatda bo'lishi uchun kerakli suv ko'tarilish tezligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$v_v = 4,5 \sqrt{\frac{(\rho - 1000)d}{\epsilon}} \text{ m / sek} \quad (1.3.1)$$

Bu yerda, v_v - suvning o'lchangan tezligi, m/sek;

ρ - maxsulotni zichligi, kg/m³;

⁵ Chonev A.I., Dodaev Q.O. "Konserva korxonalarini jixozlari". T.Darslik.: Toshkent kimyo- texnologiya instituti, 2010. -246 bet.

d - maxsulotning o'rtacha diametri, m;

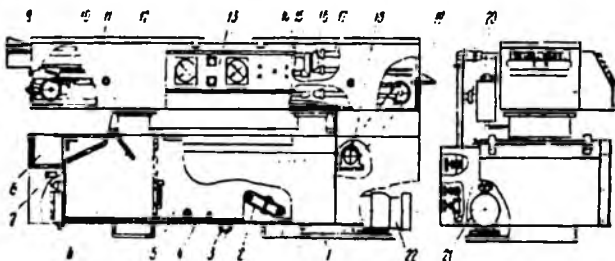
ϵ - mahsulot shaklini hisobga olgan holda koeffitsiyent, sharsimon shaklga ega bo'lgan no'xot uchun $Re < 1$ bo'lganda $\epsilon = 25$.

1.3.4. Idishlarni yuvish mashinalari

Tunuka idishlarni yuvish mashinalari. Meva-sabzavotlarni qayta ishlash korxonalarida tunuka idishlar qadoqlashdan oldin va sterilizatsiyadan oldin yuviladi.

Bo'sh idishlar sirtida mineral moylar va chang bo'ladi. Bunday idishlarni yuvish uchun A9-KM1-125, A9-KM2-125 va A9-KM2-250 rusumli mashinalar ishlatiladi (ishlab chiqarish quvvati 125 va 250 banka/daq).

A9-KM2-250 rusumli mashina (2.3.1-rasm) vanna (1) va yuvish kamerasidan (12) iborat. Vanna 3 ta seksiyaga bo'lingan. 1-seksiyada (8) ishlatilgan suv yig'ilib patrubok (7) orqali olib chiqiladi. 2-seksiya (6) asosiy yuvish eritma seksiyasi hisoblanadi, 3-seksiyada (5) barbotyor (4) va quvurli qizdirgich (2) o'rnatilgan bo'lib, bu yerda xomashyo patrubok (3) orqali chayqatiladi.



1.3.1-rasm. A9-KM2-250 rusumli metall bankalarni yuvish mashina sxemasi

1 - vanna, 2 - quvurli qizdirgich; 3, 7 - patruboklar, 4 - barbotyor, 5, 6, 8 - seksiyalar, 9, 19 - lotoklar, 10 - yo'naluruvchi, 11 - transportyor, 12 - yuvish

kamerasi; 13 - priborli shit; 14 - kuvur, 15, 16 - kollektor; 17 - quvur, 18 - elektrodvigatel, 20, 22 - nasoslar, 21 – hajm.

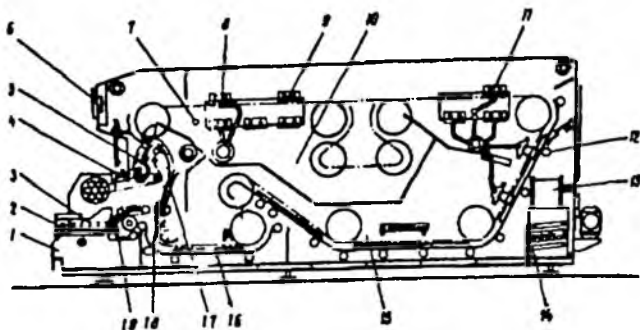
Yuvish kamerasining ichida transportyor (11) va bankalar uchun yo'naltiruvchilar (10), kollektor (16) va toza suv uchun quvurlar (17) o'rnatiladi. Yuvish kameralariga yuklash lotogi (9) va tushirish lotogi (19) mahkamlanadi. Yuvish kamerasining yonida yuvish eritmasi uchun hajm (21) o'rnatiladi. Yuvish eritmasi kollektorlarga nasoslar (20 va 22) yordamida yuboriladi.

Shisha idishlarni yuvish uchun mashinalar. Oziq-ovqat sanoatida turli hajmli idishlar - banka va butilkalar ishlatiladi: 100, 200, 250, 350, 500, 650, 800, 1000, 2000, 3000, 5000, 10000 ml.

Kelib tushadigan shisha idishlar ikkita guruhga bo'linadi: yangi, korxonalaridan kelib tushadigan va ishlatilgan idishlar. Yangi idishlarni yuvish osonroq. Ishlatilgan idishlar uchun issiq suv va yuvish eritmalari ishlatiladi. Shisha idishlarni yuvish uchun bir qator avtomatik yuvish mashinalari mavjud: SP-57, SP-59A, SP-59B, SP-61, SP-68, SP-70, SP-70, SP-72 (1.3.2-rasm).

SP-72 markali mashina 2 va 3 litrli bankalarni yuvish uchun mo'ljallangan. Mashinaning asosiy qismi metall korpusdan iborat. Butilka va bankalar transportyor va keyin valikli to'ldirgichga kelib tushadi. Yuklash mexanizmi yordamida idishlar to'ldirgichdan ikki zanjirli transportyorlarga mahkamlangan tashuvchi kassetaga yuboriladi. Kassetalarga yuklangan idishlar vannaga qo'yiladi va suv bilan 40-45°C cha isitiladi. Ikkinchi vannada idishlar yuvish eritmasida ivitiladi. Iritmaning harorati 70-90°C bo'adi.

Asosiy transportyorning nishab qismida idishlar nasoslar yordamida yuvish eritmasi bilan shprisanadi. Oldingi nasadkalaridan idishlar harorati 90°C bo'lgan suv bilan, keyingi nasadkalaridan harorati 60°C bo'lgan toza suv bilan shprisanadi. Oxirida nasadkalar yordamida idishlar bug'l bilan qizdiriladi. Toza idishlar transportyorda o'rnatilgan tushirish mexanizmi orqali mashinadan chiqariladi.



1.3.2-rasm. SP-72 rusumli shisha idishlarni yuvish mashinasi sxemasi:
 1 - korpus, 2,4-transportyor, 3-to'plagich, 5-to'kish mexanizmi, 6-nazorat asbobi,
 7, 13- harakatga keltiruvchi yulduzcha, 8,9, 10, 12 - nasadkalar, 11, 17-vanna, 14-
 suv purkab beruvchi shprisli moslama, 15-yorliqlami tutib qoluvchi, 16-suv
 qizdiruvchi isitgich, 18-dastlabki isitgich, 19-ikki zanjirli transportyor, 20-kaseta
 tashuvchi, 21-to'kish mexanizmi

Nazorat savollari

1. Yuvish mashinalarining tasnifi.
2. Qattiq meva va sabzavotlarni yuvish uchun mashinalar turlari
1. J9-BMA mashinasini tavsiflang?
2. J9-BMA rusumli yuvish mashinasining texnologik tavsifi qanday?
3. A1-BMSh mashinasi qanday vazifalar uchun mo'ljallangan?
4. A1-BMSh uskunasi qanday asosiy qismlardan tashqil topgan?
5. A1-BMSh uskunasi samaradorligi qanday ko'rsatkichlar orqali baxolanadi?
6. A1-BMSh rusumli uskunasi texnologik tavsiflarini tushuntiring.
7. Ventilyatorli yuvish mashinasi qanday jixozlardan tuzilgan?
8. Ventilyatorli yuvish mashinasining texnik tavsifnomasini tushuntiring.
9. Barabanli yuvish mashinasining ishlash tartibini tushuntiring.
10. Vibratsion yuvuvchi mashina haqida nimalarni bilasiz?

11. Parrakli yuvish mashinasining ishlash tartibini tushuntiring.
12. Parrakli yuvish mashinasining texnik tavsifnomasini tushuntiring.
13. T1-kum-3 tipidagi cho'tkali yuvish mashinasining ishlash tartibini tushuntiring.
14. T1-kum-3 tipidagi cho'tkali yuvish mashinasining texnik tavsifi qanday?
15. T1-kum-5 tipidagi tebranma yuvish mashinasini ishlash tartibini tushuntiring.
16. T1-kum-5 tipidagi tebranma yuvish mashinasining texnik tavsifi qanday?
17. Flotastion yuvish mashinasining ishlash tartibini tushuntiring.
18. Flotastion yuvish mashinasining texnik tavsifi qanday?
19. Tunuka idishlarni yuvadigan mashinalarning tuzilishi va ishlash tamoyili.
20. Xom ashyoni yuvish mashinalarining sinflanishi.
21. Cho'tkali yuvish mashinasining vazifasi, tuzilishi va ishlash tartibi?
22. Parrakli yuvish mashinasining vazifasi, tuzilishi va ishlash tartibi?
23. Tebranuvchi yuvish mashinaning vazifasi, tuzilishi va ishlash tartibi.

2-bob. DONADOR OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI KALIBROVKALASH VA SARALASH JIXOZLARI

2.1. Donador maxsulotlari ajratish usullari.

Oziq-ovqat sanoatlarida turli jinsli sistemalarni tashkil etuvchi fazalarga ajratishga to'g'ri keladi. Masalan, vino ishlab chiqarishda uni tindirish, ya'ni muallaq holatdagi zarrachalarni, suyuq fazadan ajratish. Ajratish usullarini tanlashda dispers faza o'lchamiga, fazalar zichliklari farqiga va dispersion faza qovushokdigiga ahamiyat berish zarur. Turli jinsli sistemalarni ajratish uchun quyidagi usullar qo'llaniladi: a) cho'ktirish; b) filtrlash; v) sentrifugalash; g) suyuqlik yordamida ajratish⁶.

Og'irlik kuchi, inersiya (jumladan, markazdan qochma) yoki elektrostatik kuchlar yordamida turli jinsli sistemalar tarkibidagi qatgiq yoki suyuqdik zarrachalarini ajratish jarayoni cho'ktirish deb nomlanadi. Agar, jarayon faqat og'irlik kuchi ta'sirida olib borilsa tindirish deb yuritiladi. Tindirish odatda turli jinsli sistemalarni dastlabki ajratish uchun ishlatiladi.

Filtrlash - turli jinsli sistemalarni g'ovaksimon to'siq filtr yordamida ajratish jarayonidir. Bunda, g'ovaksimon to'siq suyuqlik yoki gazni o'tkazib yuboradi, ammo muhitdagi qatgiq zarrachalarni ushlab qoladi.

Sentrifugalash suspenziya va emulsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish jarayonidir. Bu jarayonda yaxlit yoki govaksimon to'siqlar ham ishlatiladi. Sentrifugalash jarayonida cho'kma va suyuq faza (fugat) hosil bo'ladi.

Shuningdek, oziq-ovqat sanoatida donador materiallar aralashmasini fizik va geometrik o'lchamlari (ajralish yoki tasniflash) bo'yicha farq qiluvchi fraksiyalarga ajratish uchun quyidagi xususiyatlar qo'llaniladi: zichlik, chiziqli o'lchamlar, aerodinamik va ferromagnit xususiyatlar va boshqalar.

Oziq-ovqat sanoatida uch turdagi ajratish usullari qo'llaniladi:

⁶ Остриков А.Н., Памфилова М.Г. Практикум по курсу «Технологическое оборудование» Воронеж, гос. технол. акад. - Воронеж, 1999.-424 с.

mexanik - sochiluvchan maxsulotlarni elak, panjara va boshqa qurilmalar yordamida saralash. Bunda o'lchami teshik o'lchamidan kichik zarralar o'tadi, kattalari esa qayta maydalashga uzatiladi;

gidravlik - suyuqlikdagi zarrachalarning cho'kish tezligiga qarab qattiq zarralar aralashmasini fraksiyalarga ajratish;

havo yordamida ajratish - qattiq zarrachalar aralashmasini havodagi zarrachalarning cho'kish tezligiga qarab fraksiyalarga ajratish.

Mexanik tasniqlash - shuningdek, ajratish (g'alvirlash) deb ataladi, o'lchamlari bir necha santimetrdan millimetrli fraksiyalarigacha bo'lgan zarralarni ajratish uchun ishlatiladi. Tasniqlash g'alvirlar yoki ajratgichlar deb ataladigan sochiluvchan materiallarni ajratish qurilmalarida amalga oshiriladi. Sochiluvchan materiallar uchun metall yoki boshqa elaklar, shtamplangan teshiklari bo'lgan metall plitalardan yasalgan elaklar, parallel sterjnlardan yasalgan kolosnikli panjaralar ishlatiladi.

Elaklarni teshiklari to'rtburchak yoki to'g'riburchaklar teshiklardan tashkil topgan bo'ladi; teshik o'lchamlari 0,04 dan 100 mm gacha. Elaklar elak teshigining aniq tomoni uzunligiga mos keladigan raqamlar bilan belgilanadi, millimetr yoki mikronlarda ifodalanadi.

Elaklar 2...12 mm qalinlikdagi metall panjaralardan tayyorlanadi, ularda 2...10 mm o'lchamdagi dumaloq yoki to'rtburchaklar teshiklar bo'ladi. Teshiklarni material to'sib qo'ymaslik uchun ular pastga qarab kengayib, konus shaklida tayyorlanadi.

Gidravlik tasniqlash - Qattiq zarrachalar aralashmalarining suyuqlikda cho'kish tezligiga ko'ra fraksiyalarga gidravlik tasnifi qattiq jismlarning cho'kishining umumiy qonuniyatlariga bo'ysunadi. Gidravlik tasniqlash suvning gorizontaal yoki yuqoriga qarab oqimida amalga oshiriladi. Oqim tezligi shunday tanlanadiki, ma'lum o'lchamdan kichikroq zarrachalar klassifikatordan chiqariladi - yuqori mahsulot va kattaroq cho'kish tezligi yuqori bo'lgan zarrachalar - pastki mahsulot tasniqlagichga joylashtiriladi. Gidrosiklonlar markazdan qochma kuch ta'sirida tasniqlash uchun ishlatiladi.

Xavo yordamida ajratish - Havoni ajratish gidravlik tasnifdan farq qiladi, chunki havodagi zarrachalarning cho'kish tezligi suvdagi zarrachalarning cho'kish tezligidan ancha yuqori. Havoni ajratish siklon apparatida ko'tarilgan havo oqimida amalga oshiriladi.

2.2. Meva va sabzavotlarni saralash, kalibrovkalash jarayonlari va qurilmalari

Meva va sabzavotlarni saralash jarayonida mahsulotlar sifatiga ko'ra guruhlariga bo'linadi⁷.

Tekshirish - chirigan va shikastlangan meva va sabzavotlarni, shuningdek begona aralashmalar ajratish.

Kalibr lash - mahsulotni taxminan bir xil o'lchamdagi, shakli va vazni bo'lgan guruhlariga ajratish.

Saralash - mahsulotni taxminan bir xil sifat va yetuklik darajasidagi guruhlariga ajratish.

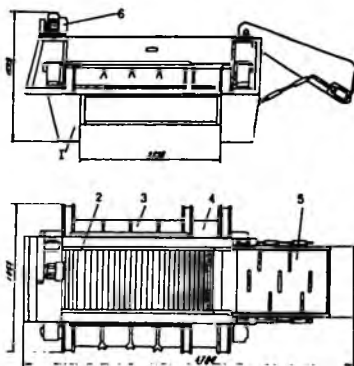
Yuqoridagi operatsiyalarni bajarishda mashinalar meva va sabzavotlarni taxminan bir xil granulometrik tarkibdagi partiyalarga ajratadi, bu esa keyingi qayta ishlashga oziq-ovqat xom ashyosini qayta ishlashning keyingi bosqichlarining bir xil va sifati oqishini ta'minlash imkonini beradi.

Saralash va tekshirish konveyerlari transport vositalari sifatida ishlatilishi mumkin va ulardan ishchi joylar hamda chiqindilarni olib chiqish moslamalari mavjudligi bilan farq qiladi.

Mahsulotlarni shakli va vazni bo'yicha taxminan bir xil o'lchamdagi fraksiyalarga (meva va sabzavotlar) ajratish uchun kalibr lash mashinalari qo'llaniladi. Ular barabanli, lentali, vintli, tebranma, diskli, rolikli, trosli va kombinatsiyalangan bo'linadi.

⁷ Саидов А.М., Калитка Д.А., Балгуловна Ж.Е., Жангабылова Н.Д. «Технологические машины и оборудование переработки овощей и фруктов»: Учебное пособие. – Костанай: КРУ имени А. Байтурсынова, 2022 – 109 с.

A9-KKB kalibrlash mashinalari deyarli barcha turdagi meva va sabzavotlarni kalibrlash uchun mo'ljallangan. Mashina (2.2.1-rasm) 1-ramka, kalibrlash moslamasi 2, fraksiyaga ajratuvchi konveyer 3, chiqindi chiqarish konveyer 4, elevator 5 va elektr yuritma 6. Kalibrlash bloki 2 rolikli kalibrlash zanjiri va tartibga soluvchi nusxa ko'chiruvchidan iborat bo'lib, kalibratorning turli sohalarida roliklar orasidagi bo'shliqni tartibga soladi. Fraksiyaga ajratuvchi konveyer tasmasi 3 ning ishchi tarmog'i bir fraksiyani boshqasidan ajratib turadigan qismlarga bo'linadi. Elevatorlarda 5 o'lcham o'lchash dastgohini xom ashyo bilan bir xilda yuklash uchun yuklash bunkerini va rezina skrepka bo'lgan konveyer tasmasi mavjud.



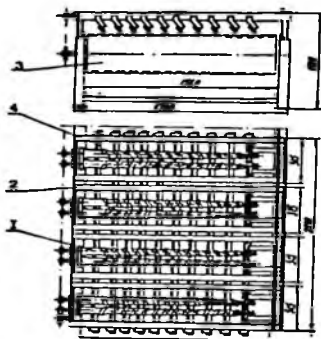
2.2.1 - rasmi. A9-KKB rusumli kalibrlash mashinalari:

1 - stanina; 2 – kalibrlash moslamasi; 3 – fraksiyali konveyer; 4 – chiqindi chiqarish konveyer; 5 - elevator; 6 – elektr yuritma

A9-KKB rusumli kalibrlash mashinalarining ishlash prinsipi. Xom ashyo elevator bunkeriga quyiladi va u yerdan skrepkali konveyer orqali kalibrlash lentasiga beriladi. Birinchi kalibrlash qismida cho'zinchoq sabzavotlar yoki

mevalar kalibrlash zanjirining roliklari bo'ylab o'z o'qi bilan yo'naltiriladi va minimal o'lchamdan kichikroq chiqindilar chiqariladi. Bu chiqindilar roliklar orasidagi bo'shliqlarga tushadi va chiqindi konveyer orqali chiqariladi. 4. Ikkinchi kalibrlash bo'limida roliklar asta-sekin bir-biridan uzoqlashadi, ular orasidagi bo'shliq oshadi, sabzavotlar yoki mevalar bu bo'shliqlarga tushadi, hajmi bo'yicha ma'lum fraksiyalarga bo'linadi va fraksiyali konveyer 3 orqali mashinadan chiqariladi.

Vintli kalibrlash mashinalari sharsimon mevalarni kalibrlash uchun mo'ljallangan. Undagi mevalarni kalibrlash doimiy qadam va diametri pasayuvchi qarama-qarshi yo'nalishda aylanadigan ikkita vint bilan amalga oshiriladi. Vintli kalibrlovchi qurilmaning umumiy ko'rinishi 2.2.2-rasmda ko'rsatilgan.

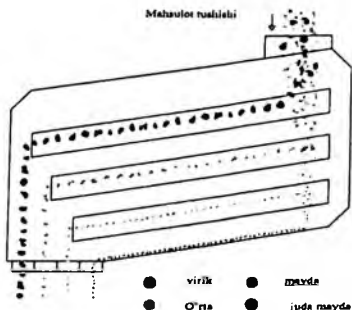


2.2.2 - rasm. Vintli kalibrlash qurilmasi sxemasi:

1 — kalibrlovchi shnek; 2 — stanina; 3 — lentali transporter; 4 — to'siqlar.

Undagi mevalarni kalibrlash doimiy xarakatdagi va diametri pasayuvchi qarama-qarshi yo'nalishda aylanadigan ikkita vint bilan amalga oshiriladi.

ERGA GK rusumli tebranuvchi g'alvir. Ushbu tebranma g'alvir bir vaqtning o'zida 5 xil o'lchamdagi fraksiyalarni ajratishni ta'minlaydi, tasniflash darajasi 99% ni tashkil qiladi (2.2.3-rasm.).

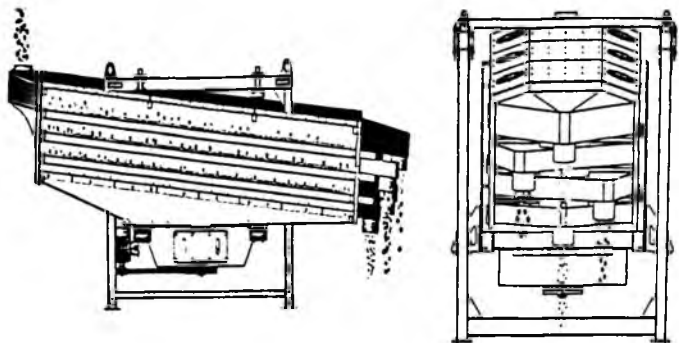


2.2.3-rasm. ERGA GK rusumli tebranuvchi g'alvir sxemasi:

ERGA GK g'alvir germetik yopilgan, chang o'tkazmaydigan korpus bo'lib, ichiga almashtiriladigan elaklar o'rnatilgan (4 donagacha). Elakdan o'tkazishda elakning butun maydoni ishlatiladi, bu esa uskunaning yuqori mahsuldorligini ta'minlaydi.

Rotasion g'alvirning ishlash prinsipi elakning harakat energiyasidan va material zarrachalarining tortishish kuchidan foydalanishga asoslangan. Tebranish g'alviridagi elaklari bo'lgan quti gorizontalga engil burchak ostida o'rnatiladi. Elakda tosh bo'laklari tushib qolsa, uning qiyshiq yuzasi bo'ylab harakatlana boshlaydi. Elakdan o'tish uchun o'rnatilgan zarralar keyingi darajaga o'tkaziladi, bu yerda keyingi elak o'lchami joylashgan. Elak hujayralaridan o'tmagan zarralar g'alvir qutisining oxirigacha harakat qilishda davom etadi (2.2.4.).

G'alviming dumaloq tebranish harakati, elakni uzunligi va kichik egilish burchagi bilan birgalikda ular eng yuqori sifatini ta'minlaydigan material harakatining shunday traektoriyasini ta'minlaydi. Elektr yuritma mashinaning markaziga o'rnatilganligi sababli, elakning barcha nuqtalarida tebranishlar va traektoriya bir xil yuqori samaradorlikka ega bo'lishini ta'minlaydi.



2.2.4-rasm. Rotatsion g'alvirning sxemasi

Chiziqli kalibrlash mashinalari. Chiziqli kalibrlash mashinalarida meva va sabzavotlar boshqa mashinalardan farqi vintli va aylanma harakatlari qilmasdan faqat to'g'ri chiziq bo'ylab harakat qiladi.

Konserva zavodlarida trosli chiziqli kalibrlash mashinalari keng miqyosida ishlatiladi.

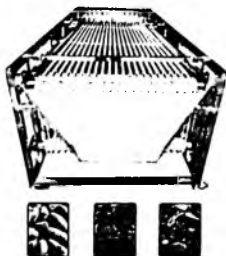
Ikkita harakatlanayotgan trosning orasida xomashyo harakat qiladi. Tros uzunligi bo'yicha kengayib boradi. Ikkita tros orasida tushgan xomashyo, tros bo'ylab harakat qiladi.

Chiziqli kalibrlash mashinalariga xuddi shuningdek qiya holda rolklar yordamida harakat qiluvchi bir nechta juft konusli mashinalar ham konserva zavodlarida meva va sabzavotlarni bir xil kattaliklarini ajratib olish uchun ishlatiladi. Bu mashinalarda ham juft konuslarning orasidagi masofalar konuslarning balandligi bo'yicha o'zgarib boradi.

Ajratilayotgan meva va sabzavot juft konuslar orasida harakat qilib, ular orasida masofa kattalashganda, masofa xomashyoning o'tgan kattaligidan katta bo'lganligi uchun u og'irlik kuchi ta'siri ostida pastga qarab tushib ketib, maxsus

yig'gichda yig'iladi. Bu prinsipda ishlaydigan mashinalarni (KR-2) A.A. Kretin va N.S. Ribin tavsiya qilganlar.

Meva va sabzavotlarni bir xil o'lchamdagi fraksiyalarga ajratish uchun shnekli kalibrlash mashinalari ham ishlatiladi. Bular asosan olma, noklarni ajratish uchun ishlatiladi. Bu mashinalarning kalibrlash vazifaning asosiy qismi bo'lib chap va o'ng tomonga harakat qiluvchi shneklar hisoblanadi. Bu shneklarning asosiy xususiyati shundaki o'ramlar qadami o'zgarmas bo'lib, xar bir keyingi o'ramning diametri kamayib boradi.



2.2.5-rasm. Chizikli saralash mashinasi.

Chizikli saralash mashinalarga xamda universal saralash jihozi bodringlarni uzunasi bo'ylab saralash uchun mo'ljallangan.

2.3. Boshqoqli don mahsulotlarini o'chlamlari va aerodinamik xossalari bilan farq qiluvchi aralashmalarni ajratadigan mashinalar.

Bir-biridan geometrik belgilari va fizikaviy xossalari bilan farq qiladigan sochiluvchi materiallarni guruhlarga bo'lish jarayoni ajratish jarayoni deyiladi. Bu jarayonni amalga oshirishda ishlatiladigan mashinalarga g'alvirli ajratgichlar deb ataladi.

G'alvirli ajratgichlar donni saqlash va qayta ishlash korxonalarida asosiy tur donni chiziqli o'lchamlari (eni va yo'g'onligi) bilan farq qiladigan begona aralashmalardan tozalash maqsadida iste'molga mo'ljallangan donni qobig'idann ajratishga tayyorlashda, uni yirikligi bo'yicha alohida guruhlarga bo'lish maqsadida, shuningdek maydalangan don mahsulotlarini qobig'idan ajratilgan donni saralash paytida ishlatiladi.

Omuxta yem zavodlarida tuz, bo'r, baliq suyak va go'sht unidan, shuningdek maydalashlan siqma va kunjara mahsulotlarini begona aralashmalardan ajratish maqsadida ularni g'alvirli ajratgichlarda elashadi. Urug'larga ishlov berish zavodlarida g'alvirilar yordamida makkajo'xori urug'lari shakli va o'lchamlari bo'yicha saralanadi.

Elash natijasida tarkibi har xil qismlardan iborat bo'lgan dastlabki mahsulot ikki qismga bo'linadi (2.3.1-rasm). Aralashmaning elakli g'alvir teshiklaridan o'tgan qismiga elanma mahsuloti, uning g'alvir yuzasidan sirpanib tushgan qismiga esa qoldiq mahsuloti deyiladi.

Shundan so'ng shartli ravishda donni begona aralashmalardan tozalash yoki butun donlarni guruhlarga ajratishda ishlatiladigan ajratish vositalarini g'alvirilar, maydalangan yoki yormalangan don mahsulotlarini geometrik o'lchamlari bo'yicha saralashda ishlatiladigan ajratish vositalarini esa elaklar deb yuritimiz.



2.3.1-rasm. G'alvirda don aralashmasining ikki guruhga bo'linishi.

Aylana teshikli g'alvirlar eni teshik diametridan kattaroq bo'lgan predmetlarni ushlab qoladi. Shuning uchun bunday g'alvirlarda mahsulot alohida zarralarining eni bo'yicha bo'linadi yoki don aralashmasidan asosiy tur dondan eni bilan farq qiluvchi aralashmalar ajratib olinadi.

Uzunchoq teshikli g'alvirlar yo'g'onligi shu teshik enidan kattaroq bo'lgan predmetlarni ushlab qoladi. Bunday g'alvirlardan dastlabki mahsulotni ayrim zarralarining yo'g'onligi bo'yicha guruhlariga bo'lishda yoki asosiy tur donni yo'g'onligi bo'yicha farq qiluvchi aralashmalardan tozalashda foydalanish mumkin.

Don aralashmasini tashkil etuvchilarga ajratish jarayoni, g'alvir ko'zlaridan faqat uning o'lchamlari kichik bo'lgan donlar o'tishiga asoslangan. Yirikroq donlar g'alvirdan o'tmay uning ustidan ketadi. G'alvir ko'z (teshik) laridan o'tgan donlar va qo'shilmalarni o'tuvchi, g'alvimi ustidan ketganlarni – ketuvchi deb ataladi. Aralashmani ajratish natijasida olingan don fraksiyalarini – chiqish, ifloslantiruvchi qo'shilmalarni esa – chiqindi deb aytiladi.

Don tozalash mashinalarida asosan uzunchoq va dumaloq teshikli, ayrim hollarda uchburchak shaklidagi teshikli g'alvirlar qo'llaniladi. G'alvir stanlarga joylashtiriladi, prujinalangan yoki sharnirli osmalar yordamida osiladi va ular eksentrik, krivoship yoki tirsakli va yordamida tebranma harakatga keltiriladi⁸.

G'alvir yuzasi tekis bo'lishi lozim, uning ustidan ketayotgan don yoki qo'shilma ushlanib qolmasligi uchun. G'alviring ish rejimi shunday tanlanishi kerakki, don teshik bilan ko'p marotaba har hil holatda duch kelsin, buning uchun don g'alvir bo'yicha yupqa qatlam bilan bir tekis siljishi lozim.

G'alviring qiyalik burchagi shunday tanlanishi kerakki, u qo'zg'almas holda turganda, aralashma og'irlik kuchi ta'sirida surilmasin. Ishlayotgan vaqtda aralashma g'alvir sirti bo'ylab siljishi kerak. Bu donlarni g'alvir teshiklaridan o'tishi, qolgan qismini esa undan ketishi uchun kerak. Buning uchun g'alvir qiyalik yo'nalishida tebranma harakatga keltiriladi.

⁸ Демский, А. Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов: справочник / А. Б. Демский, В. Ф. Велевья. – М.: Изд-во Дели принт, 2005. – 760 с.

G'alvirmi tebranish chastotasi, uning tebranish amplitudasi, g'alvirmi qiyalik burchagi va aralashmani ishqalanish koeffitsiyentiga bog'liq holda tanlanadi. Agar g'alvirming tebranish chastotasi yetarli bo'lmasa, aralashmaning harakati sekinlashadi, ish unumi pasayadi. Tebranish chastotasi katta bo'lganda aralashmaning harakati tezlashadi, donlar teshiklar orqali o'tishga ulgurmaydi, shu sababli aralashmani ajratish sifati pasayadi.

G'alvirli ajratgichlarning ishini baholash uchun quyidagi ko'rsatkichlar qabul qilingan:

unumdorlik Q - vaqt birligi ichida mashinaga tushgan don miqdori kg/s; donni aralashmalardan tozalash samaradorligi YE , %; chiqindidagi to'laqon donning miqdori, ya'ni ajratish jarayonini sifatijihatdan baholash.

G'alvirli ajratgichlarning unumdorligi mahsulot balans natijalari bo'yicha aniqlanadi va quyidagicha ifodalanadi:

$$Q = G/t; \quad (2.3.1.)$$

bu yerda: G - mashinaga tushayotgan dastlabki donning massasi, kg; t - balans olish vaqti, s.

Donni aralashmalardan tozalash samaradorligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi %:

$$E = A - B/Ax(100-a); \quad (2.3.2.)$$

bu yerda: A - dastlabki dondagi ajralishi kerak bo'lgan begona aralashmalar miqdori, %; B - tozalashdan so'ng donda qolgan begona aralashmalar miqdori, %; a - ajratilgan aralashmalar massasiga nisbatan chiqindida qolgan to'laqon donlar miqdori, %:

Bundan tashqari yana quyidagi formula yordamida ham don tozalash Mashinalarning samaradorligini aniqlash mumkin:

$$\eta = A - aA/Vx100; \quad (2.3.3.)$$

bu yerda: A - chiqindi massasi, kg; V - dastlabki dondagi ajralishi kerak bo'lgan begona aralashmalar massasi, kg; a - chiqindidagi to'laqon donning nisbiy miqdori.

Donni tozalash samaradorligi texnologik jarayonni boshqarish qoidalarida belgilangan. Unga ko'ra donni birlamchi tozalash paytida samaradorlik 65 % dan kam bo'lmay kerak.

A1-BHC va A1-BJC rusumli havo-g'alvirli ajratgichlar

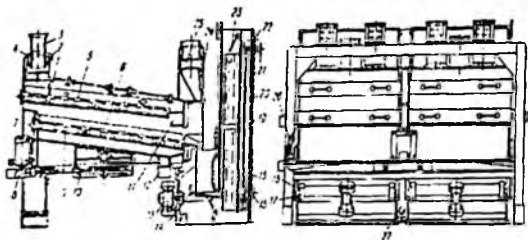
A1-BHC va A1-BJC rusumli ajratgichlar asosiy tur dondan eni, yo'g'onligi va aerodinamik xususiyatlari bilan farq qiluvchi aralashmalarni ajratib olish uchun mo'ljallangan. Bu havo-g'alvirli ajratgichlar g'alvirli ajratgichlarning yaqqol namunasi.

A1-BHC-100, A1-BJC-100 va A1-BJC-150 rusumli yuqori unumdorlikka ega bo'lgan havo-g'alvirli ajratgichlar elevatorlarda o'rnatiladi.

Un tortish zavodlarining donni tozalash bo'limlarida esa A1-BHC-12, A1-BJC-12 va A1-BJC-16 ajratgichlari o'rnatiladi. Mazkur ajratgichlar asosiy qismlarining tuzilishi bo'yicha deyarli farq qilmaydilar. Shuning uchun ularning tuzilishini A1-BHC-100 ajratgichi misolida ko'rib chiqamiz (2.3.2.-rasm).

A1-BHC-100 ajratgichi quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan: g'alvirli kuzov, kuzovni harakatlantiruvchi yuritma, pnevmoajratish kanali, qabul va chiqarish moslamalari, asos qismi. G'alvirli kuzov o'z ichiga ikkita parallel ishlaydigan bo'lim (1)ni oladi. Bu rusumga mansub bo'lgan ajratgichlardan faqat A1-BJC-12 ajratgichi bitta bo'limdan iborat. G'alvirli kuzov asos qismga elastik dengiz qamishi yoki shisha tolali osgichlar vositasida osilgandir. Kuzovning har qaysi bo'limida ikki qavatli g'alvirli o'rnatilgan.

Yuqori unumdorlikka ega bo'lgan ajratgichlarda har qaysi qavatda ikkita g'alvirli romlar o'rnatilgan, tegirmonlarda ishlatiladigan kichik unumli ajratgichlarda esa har qaysi qavatning uzunligi bo'yicha bitta g'alvirli rom o'rnatiladi.



2.3.2.-rasm. A1-BHC-100 ajratgichi.

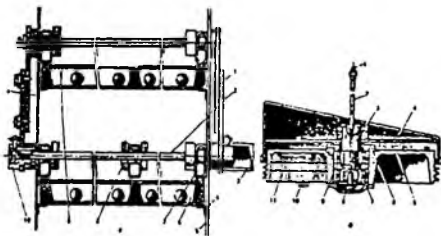
1 - g'alvirli korpus; 2 - sinch; 3 - kuzatish tuynugi; 4 - qabul moslamasi; 5 - saralash g'alviri; 6 - elash g'alviri; 7 - elektrodvigatel; 8 - ponasimon tasmali uzatma; 9 - rezina sharik; 10 - shkiv; 11 - yirik aralashmalar uchun tarnov; 12 - mayda aralashmalar uchun tarnov; 13 - titratgich; 14 - ta'minlagich; 15, 21 - shturvallar; 16 - jalyuzlar; 17 - rezina osgich; 18 - prujina; 19 - pnevosaralash kanali; 20 - qo'zg'aluvchan devorcha; 22 - dastak; 23 - klapan; 24 - aspirasiya moslamasi; 25 - elastik yeng; 26 - egiluvchan osgich; 27 - yoritgich.

Elevatorda ishlatiladigan ajratgichlarda boshqa havog'alvirli ajratgichlardan farqli o'laroq elash g'alvirlari sifatida uchburchak teshikli g'alvirlar ishlatiladi. Un tortish zavodlarida ishlatiladigan ajratgichlarning g'alvirlari uzunchoq teshikli bo'lib, teshik guruhlari o'zaro perpendikulyar ravishda joylashtirilgan. Shu bilan birga bu teshik guruhlari shaxmat tartibida o'zaro almashib keladi. Teshiklarining bunday joylashuvi g'alviming aylanma-uzatilma harakati paytida mahsulotning elanish samarasini oshiradi. Gorizontga nisbatan saralash g'alviri 7° qiyalikda joylashtirilsa, elash g'alviri esa 8° burchak ostida o'matiladi.

Bo'ylama va ko'ndalang taxtachalardan tuzilgan yog'och rom g'alvirostri fazosini xonachalarga bo'ladi. Har qaysi xonachada turli taglik bo'ylab erkin harakatlanadigan ikkitadan Ø35 mm li rezina sharlar (9) joylashtirilgan. G'alvirli rom ajratgichning qabul moslamasi tomonidan dastaklar yordamida chiqarib-kiritiladi.

G'alvirli romni mahkamlash moslamasi 2.3.3.-rasmda ko'rsatilgan.

G'alvirli romlar (6, 9) kuzov (5)ning yon biqinlari orasiga yo'naltirgich guniya (ugolnik)lari (4) ustiga qisqichlar (7) yordamida qotiriladi. Qisqichlar vertikal tekislikda eksentrik valcha (2) yordamida siljitib ko'chiriladi. Eksentrik vtulka (10) maxsus kalit (3) bilan buralganda qisqichlar (7) g'alvirli romni qisishi yoki bo'shatishi mumkin. Yuqorigi (9) va pastki (6) g'alvirli romlar bir vaqtning o'zida mahkamlanadilar, chunki pastki va yuqorigi eksentrik valchalar pishang (1) bilan bog'langandir. Gorizontallik bo'yicha qisqichlar stopor xalqalari (8) bilan mahkamlanadi. G'alvirli romlar bo'shatilganda qisqichlar g'alvirdan taxminan (4) mm ga uzoqlashadilar. Natijada g'alvirli romlar qabul tomonidan bemalol chiqariladi. Ajratgichning har qaysi seksiyasi ustiga don aralashmasini ikkita qabul moslamasi (4)ga yetkazib beradigan to'siqli va yuk klapanli bo'lgich o'rnatilgan (2.1-rasmga qarang). Qabul moslamalariga kuzatish tuyuklari (3) o'rnatilgan. Donning ajratgichdan chiqish zonasi sinch qisqa quvuri bilan yeng orqali bog'langan aspirasiya qisqa quvuri (24) orqali aspirasiya qilinadi. Har kaysi seksiya qopqog'ining ustida kuzatish oynasi mavjud.



2.3.3.-rasm. A1-BIS-100 ajratgichining qismlari:

a - g'alvirli romlarning mahkamlanishi: 1 - pishang; 2 - eksentrik valcha; 3 - kalit; 4 - yo'naltirish guniyalari; 5 - kuzovning biqini; 6,9- g'alvirli romlar; 7- qisqich; 8 - stopor xalqasi; 10 - eksentrik vtulka; b - balansirlash mexanizmi: 1-

press-moydon; 2 – moy o'tkazgich; 3 - o'q; 4- traversa; 5 - shkiv; 6, 8- qopqoqlar
7- rolikli podshipnik; 9- xalqa; 10-bolt; 11- debalans yuki.

Ajratgichning kuzoviga joylashtirilgan tarnovlar (11, 12) mos ravishda yirik va mayda aralashmalarni chiqarish uchun mo'ljallangan. g'alvirli kuzov ponasimon tasmali uzatgich orqali elektrodvigatel (7)dan balansirli mexanizmning shkiviga uzatilgan harakat tufayli aylanma harakatga keltiriladi. Ikkita yassi qo'rg'oshin parchasidan tashkil topgan debalans-yuk (11) ikkita bolt yordamida shkivga qotirilgan. Pnevmo ajratish kanali (19) don massasidan yengil aralashmalarni ajratib olish uchun mo'ljallangan. Ajratgichda ikkita-pnevmoajratish kanali mavjud bo'lib, ularning har biri g'alvirli kuzovning mos bo'limidan don qabul qiladi. Don elash g'alviri (6) ning qoldig'i sifatida qabul kamerasiga yuboriladi va so'ngra u pnevmoajratish kanalining devorlariga rezina osgich va prujinalar yordamida osilgan titrovchi tarnov (14)ga tushadi. Titrovchi tarnov titratgich (13) yordamida yuqori chastotali tebranma harakat qiladi. Pnevmoajratish kanalining ichiga harakatlanadigan devorcha (20) o'rnatilgan bo'lib, uning turish holati havo oqimining o'rtaacha tezligini va mahsulotning ajralish darajasini belgilaydi. Harakatlanuvchi devorcha ikkita sharmirli bog'langan - yuqorigi kalta va pastki qismlari shturvallar (15, 21) yordamida boshqariladi. Havo sarfi drosselli to'sgich (23) yordamida sozlanadi. Pnevmoajratish kanali korpusining yon tomonlariga kuzatish oynalari o'rnatilgan bo'lib, korpus ichiga joylashgan yoritgich yorug'ida bu oynalardan qarab kanal ichida kechayotgan jarayonni bimalol kuzatish mumkin. A1-BLS rusumli ajratgichda pnevmoajratish kanalining tashqi xarakatlanuvchi devori butun shishadan yasalgandir. Nur qaytargichi bo'lgan yoriush chirog'i ishchi zonaga yorug'lik oqimini uzatadi. U kanalning yuqorigi qismida joylashgandir. Bunday konstruksiya ajratish jarayonini nafaqat yon tomondan (A1-BIC ajratgichlarida shunday), balki pnevmoajratish kanali ishchi zonasining butun maydoni bo'ylab kuzatishga ham imkon beradi. A1-BIC rusumli ajratgichning pnevmoajratish kanali ishlash prinsipi va konstruksiyasi bo'yicha P3-BAB havoli ajratgichidan

farq qilmaydi. Kanalning asosi qayrilgan profil ko'rinishida yasalgan bo'lib, bo'ylama va ko'ndalang to'sinlar bilan bog'langan ikkita II-simon ramalarni namoyon qiladi. Unga kuzovning osish qurilmalari, qabul va aspirasiya moslamalari qotirilgan. Ajratgichlarda texnologik jarayon quyidagicha amalga oshiriladi. Dastlabki don aralashmasi har qaysi seksiyaga bo'lgich va qabul qisqa quvuri orqali alohida ravishda beriladi va qiya moslamalar yordamida (A1-BHC-12 ajratgichida) butun saralash stolining eni bo'yicha bir tekis qatlam hosil qilib taqsimlanadi. A1-BHC-100 ajratgichida taqsimlash vazifasini klapan bajaradi. Yirik aralashmalar (saralash g'alvirining qoldig'i) ajratgichdan tarnov (11) orqali chiqarilsa, mayda aralashmalar bilan birgalikda don esa saralash g'alviri (5)ning elanmasi sifatida elash g'alviri (6)ga tushadi. Mayda aralashmalar (elash g'alvirining elanmasi) kuzovning tubiga o'matilgan tarnov (12) orqali ajratgichdan chiqariladi. G'alvirlarda tozalangan don pnevmoajratish kanali (19)ning qabul kamerasi va titrovchi tarnovning ta'minlagichi (14)ga tushadi. Don massasi ta'siri ostida titrovchi tarnov tubi va qabul kamerasining cheti orasida tirqish paydo bo'ladi va u orqali don havo oqimi ta'sir zonasiga tushib qoladi. Havo pnevmoajratish zonasiga asosan titrovchi tarnovning ostidan kiradi. Havoning bir qismi kanalga orqadagi devorda joylashgan jalyuzli panjara orqali kirib, pnevmoajratish kanali ichiga chang o'tirib qolishining oldini oladi. Don qatlami orqali o'tayotgan havo kanal ichidan yengil aralashmalarni olib o'tib cho'ktirish moslamasi - aspirasiya tizimi bilan bog'liq bo'lgan A1-BJC gorizontaal sikloniga kelib tushadi. Pnevmoajratish kanalida yengil aralashmalardan tozalangan don ishlov berish uchun keyingi bosqichga yuboriladi.

Ajratgichda jarayonni sozlash va undan foydalanish tartibi quyidagicha amalga oshiriladi. Ajratgich qavatga o'matilgandan so'ng rezbali birlashmalarning tortilganligi, g'alvirli romlarning ishonchli ravishda qotirilganligi, titrovchi tarnovning to'g'ri o'matilganligi tekshiriladi. Mashina bekorga salt ishlab turgan paytda noxos shovqinlar, tebranishlar, taqillashlar bo'lmasligi, podshipniklarning harorati esa 60° C dan oshib ketmasligi kerak. Ajratgichga don berilganda g'alvirli korpusning ikkala seksiyasiga va saralash g'alvirining eni bo'yicha bir tekisda

taqsimlanishi tekshiriladi. G'alviri kuzov harakatining ravonligi nazorat qilinadi. Pnevmoajratish kanali titrovchi tamovining ustidagi qabul kamerasi don bilan haddan tashqari to'lib ketmasligi va changib ifloslanmasligi ta'minlanadi. Asta-sekin mashinaga berilayotgan don miqdori pasportda belgilangan unumdorlikka yetkazib boriladi, bunda saralash g'alviri qoldig'idagi yaroqli donlarning miqdori 2% dan oshmasligi lozim. Pnevmoajratish kanalining ishini tartibga solib sozlash quyidagicha amalga oshiriladi. Shturvallar (15 va 21) yordamida harakatlanuvchi devorcha vertikal yoki kanalning pastki qismiga nisbatan biroz toraygan holatda o'ratiladi. So'ngra dondan yengil aralashmalar samarali ajralishini ta'minlash maqsadida kanalning yuqorigi qismida uning enini o'zgartirib havo rejimi sozlanadi. Drosselli zaslonka (23) yopiq holatda bo'lishi kerak. Bunda kanalning eni bo'yicha havo oqimi tezligining bir tekis taqsimlanishi ta'minlanadi. Aspirasiya tarmog'ida havo yetarlicha siyraklashmagan bo'lsa, kanalning yuqori qismida uning eni kichraytiriladi. Pnevmoajratish kanalida havoning tezligi 4...6 m/s ga teng bo'lishi kerak. Titrovchi tamovning tebranish amplitudasi titratgich (13)ning yuqorigi va pastki qismlarida qo'shaloq qilib o'ratilgan maxsus yuklarni siljitish yo'li bilan sozlanadi. Titrovchi tamovning tebranish amplitudasi taxminan 3 mm ga teng bo'lib, bunda debalans yuklar bir-biridan 100...110 mm masofaga siljitib o'ratiladi. Yuklar bir-biriga yaqinlashtirilganda tebranish amplitudasi oshadi. Pnevmoajratish kanalining unumdorligini oshirish uchun titrovchi tamovning amplitudasini 4...5 mm gacha orttirish mumkin. Amplitudani sozlash paytida shu narsaga alohida e'tibor berish kerakki, bunda titratgichning yuqorigi va pastki qismlarida joylashgan yuklar bir xil masofaga siljigan bo'lsin.

Texnikaviy xarakteristikasi:

Jadval 2.3.1.

Marka	Elakli yaruslar soni	Seksiyalar soni	Elakalar soni	Elakli ramalar o'lchami	Elakning elash yuzasi. m ²	Elaklarning o'lchami. mm	
						Saralash elaki	Elash elaki
A1-BIC-12	1	2	4	1,0x1,0	4	4.25x25	Ø2
A1-BIC-100	2	2	8	1,0x0,75	6	Ø8	Δ3.5
A1-BIC-12	2	1	4	1,0x0,75	3	4.25x25	Ø2
A1-BIC-16	1	2	4	1,0x1,0	4	4.25x25	Ø2
A1-BIC-100	2	2	8	1,0x0,75	6	Ø8	Δ3.5
A1-BIC-150	2	2	8	1,5x0,75	9	Ø8	Δ3.5

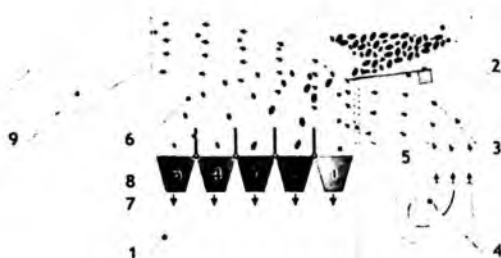
SAD don tozalash separatori – Ushbu don tozalash mashinalari qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida eng zamonaviy separatorlar turiga kiradi. SAD separatorlari kabi qurilmalar qisqa vaqt ichida katta hajmdagi hosilni qayta ishlash va fraksiyalarga ajratishga yordam beradi.

SAD separatorlari ikki xil konstruksiyasiga ya'ni siklonli va siklonsiz tuzilishlari mavjud. Urug'larni (donni) kalibrlash uchun uskunalardan nafaqat donni qayta ishlash, ajratish va endi qimmat elektr energiyasini ham tejash imkoniyatini beradi (2.3.4-rasm).

Ushbu qurilmaga avvalo, yetishtirilgan hosil maxsus qabul qiluvchi bunkerga kiradi, so'ngra regulyatori materialni keyingi qismga – separasiya kamerasiga uzatadi. Separasiya kamerasida urug'lar solishtirma og'irlik bilan fraksiyalarga ajraladi. Separasiya kamerasidan so'ng urug'lar fraksiyalarga ajralib, fraksiyalarni yig'uvchi idishga tushadi.

Siklon, o'z navbatida, barcha chiqindi va keraksiz mayda zarralarni ushlaydi. Belgilangan jarayon tufayli juda tez va doimiy urug'lik kalibrlash

mumkin. Uskuna hech qanday aralashuv yoki ta'mirlash ishlarini talab qilmaydi (2.3.5 –rasm).



2.3.4-rasm. SAD siklonsiz mashinasining ishlash sxemasi

1 – asosiy modul; 2-qabul qilish bunkeri; 3. Tebranuvchi lotok; 4- asosiy ventilyator; 5- struyniy generator; 6- separasiya kamerasi; 7- fraksiyalarni yig'uvchi idish; 8- aylanma pardalar; 9- yengil fraksiyalarni chiqarish.



2.3.5–rasm. SAD siklonli mashinasining ishlash sxemasi

1 – asosiy modul; 2-qabul qilish bunkeri; 3. Tebranuvchi lotok; 4- asosiy ventilyator; 5- struyniy generator; 6- separasiya kamerasi; 7- fraksiyalarni yig'uvchi idish; 8- aylanma pardalar; 9- aspirasiya bloki; 10 – siklon.

SAD separatori 4 ta rejimda ishlaydi.

- urug'larni oldindan tozalash;
- urug'larni birlamchi tozalash
- ikkilamchi urug'larni tozalash;
- urug'larni solishtirma o'zigi bo'yicha kalibrovkalash.

Unumdorligi:

oldindan tozalashda	- 60 t/soatgacha
birlamchi tozalashda	- 50 t/soatgacha
kalibrlash (saralash) vaqtida	- 20 t/soatgacha
Talab etuvchi quvvat:	- 15,5 kVt

Gabarit o'lchamlari:

Uzunligi:	- 2750 mm.
Kengligi:	- 1260 mm.
Balandligi:	- 3000 mm.
Og'irligi:	- 1039 kg.

Nazorat savollari

1. Ajratgichlarda kechadigan jarayonlarni tushuntirib bering.
2. A1 – БНС va A1 – БЛС rusumli ajratgichlarda sozlanuvchi parametrlarini to'g'irlash tartibini ayting.
3. Kalibrovkalash deganda nimani tushunasiz?
4. Saralash deganda nimani tushunasiz?
5. Seporatorlarda qo'llaniladigan elaklarga tushuncha bering.
6. Kolibrlash mashinalarining turlarini bilasizmi?

- 7. Shneckli kolibrash mashinasining tuzilishi va ishlash tamoyilini ta'riflang.**
- 8. Separatorlarning ishlash tamoyilini tushuntirib bering.**
- 9. SAD separatori ishlash prinsipini tushuntirib bering.**

3-bob. MAYDALANGAN MAHSULOTLARNI SARALASH VA BOYITISH JIXOZLARI

3.1. Maydalangan mahsulotlarni saralash usullari va qurilmalari

Maydalangan don mahsulotlar yirikligi bo'yicha maxsus uskunalarda elakdonlarda saralanadi. Ularning ishchi organlari elakdir. Ishlatilish maqsadi va materialga bog'liq xolda elaklar metalmatoli, ipak ipli (yorma uchun) va sintetik iplardan to'qilgan bo'ladi.

Tabiiy ipakdan bo'lgan elak o'mida sintetik materialdan bo'lgan, asosan kapron va poliamiddan bo'lgan elaklar keng qshllaniladi.

Elaklar raqamlanishi bilan farq qiladi. Metalmatoli elak raqami sifatida ularning teshik o'lchamlari qabul qilingan. Agar elak raqami 056 bo'lsa, demak teshik tomonlari 0,56 mm. Yormabop ipak elaklarining raqami 1 dm elak yuzasidagi teshiklar miqdori bilan aniqlanadi. Masalan elak raqami 270 bo'lsa, bunda demak 10 sm elak yuzasiga shuncha yacheyka to'g'ri keladi. Unbop ipak elagining raqami 1 sm elak yuzasidagi teshiklar miqdoriga mos keladi. Ya'ni 1 sm da 35 ta teshik bo'lsa, elak raqami 35 bo'ladi.

Un ishlab chiqarishda mahsulotlarning yirikligi bo'yicha maydalashning maxsus sinflanishi qo'llaniladi. Texnologik jarayon maydalangan mahsulotlarni yirikligi bo'yicha ajratish va ularga alohida ishlov berishga asoslangan. U yoki bu mahsulotni alohida fraksiyalarga ajratish uchun turli elaklar ishlatish mumkin.

Don materiallarini maydalash natijasida ko'p miqdorda har xil o'lchamda bo'lakchalar va ularning aralashmasi hosil bo'ladi, ularni aniq fraksiyalarda ajratish kerak. Ajratish samaradorligini maksimallashtirish uchun bu mahsulotlarni kerak bo'lgan fraksiyalarga ajratish tegishli texnologik sxemani kattaligi, mayinligi va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha tanlash kerak. Ya'ni, bir xil aralashmalarda ko'proq don yormalari, ikkinchisida qobiq bo'lakchalari, uchinchisida mayda maydalangan endosperalar ko'proq bo'ladi. Bu mahsulotlarning xar biriga maxsus,

ularga xarakterli saralash texnologik sxemalarini tanlash kerak. Elak to'rlarida saralanadigan mahsulotning harakatlanish ketma-ketligini belgilaydi.

Elakda to'rlarni ostida guruhlar bo'yicha kompanovka qiladi va ularning har biriga o'zining vazifasi mavjud elaklar to'rlarida guruhida materialning harakatlanishi parallel, ketma-ket uzluksiz va kombinasiyalashtirilgan bo'lishi mumkin. Parallel harakatlanishda saralanayotgan mahsulot ish guruxi elak turlariga parallel tushadi va bir nechta turlarda parallel oqimlarda saralanadi. Ketma-ket uzluksiz saralashda mahsulot ketma-ket birinchi elakdan ikkinchisiga va x.k. saralanadi. Ikki sxemaning bir sxemada kombinasiyalashgan harakatlanishni kombinasiyalashgan sxema deyiladi va u sxema keng tarqalgan.

Har gurux elak turlari mahsulotlarini saralashda ularni ikki fraksiyaga ajratadi: elanib tushish va elanib o'tish ya'ni, o'zining belgilanishiga qarab elakdan bir fraksiyani chiqaradi va ikkinchisini keyingi elak turlari guruhiga keyingi saralashlari yo'naltiradi.

Un tayyorlash zavodlarida yakka metalli shkafli elaklar qo'llaniladi: 3PIII-4M va P3-BPV – to'rt seksiyali; 3PIII-6M va P3BPPB-olti seksiyali.

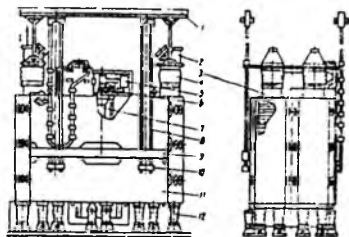
Keyingi paytlarda 3PIII-4M va 3PIII-6M modifikasiyasidagi elaklar qo'llaniladi. 3PIII-M tipidagi elaklar P3-BPB elaklaridan shkaf konstruksiyasi, yuritmasi, elak ramasi va tozalagichlari hamda texnologik sxemalarning tuzilishi bo'yicha farq qiladi⁹.

3PIII rusumli elakdonlar. Shkaf ko'rinishidagi 3PIII rusumli elakdonlar namunaviy texnologik uskunalar bilan jixozlangan amaldagi un tortish zavodlarida ishlatiladi.

3PIII-4M elakdoni (3.1.1-rasm). Elakdonning elakli korpusi yaxlit metall shkaf (11) ni namoyon kiladi. Shkaf markaziga vertikal ravishda o'rnatilgan quvur (7)ga uni to'rt bo'limga bo'lib turuvchi to'rtta po'lat devor pishirib mahkamlangan. Devorlarga guniya (ugolnik)lar vositasida tublik, qopkoq, yon qoplamalar va bostirmali shveller balkalar mahkamlangan. Ularga po'lat troslar

⁹ Демская, А. Б. Комплексные зерноперерабатывающие установки малой мощности / А. Б. Демская. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 264 с.

qotirilgan bo'lib, toroslar yordamida elakli shkaf shift ramasiga osiladi. Shkaf qopqog'ida, har qaysi bo'lim ustiga qabul-taqsimlash moslamasi o'rnatilgan.



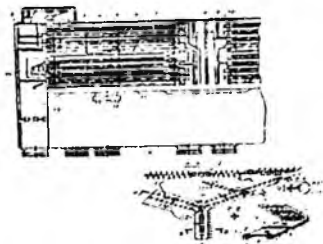
3.1.1-rasm 3PII-4M elakdoni

1 - rama; 2 - qabul qutisi; 3 - qabul-taqsimlash qisqa quvuri; 4, 12 - yengcha;
5 – muvozanatlash mexanizmi; 6 - shkiv; 7 - quvur; 8 - tros; 9 - shveller balka; 10 -
bostirma; 11 - shkaf; 13 - eshikcha; 14 - to'siq; 15 - elektrovigatel; 16- ponasimon
tasmali uzatma. I - havo

Qisqa quvurlarning ichiga inersion bo'lgichlar (2) joylashtirilgan (3.1.1-rasm). Ularning vazifalari bo'limga tushadigan mahsulotni to'rtta qabul elaklariga bir tekisda taqsimlab berishdan iboratdir.

Har qaysi bo'limning burchaklari bo'ylab, to'rtta ustunchalar o'rnatilgan bo'lib, ulardagi yo'naltirgichlarga esa o'n oltita elakli rom (4) va ikkita yig'uvchi romlar (7) surib kiritiladi. Oldingi ustunchalarga eksentrik shamirlar vositasida qo'sh devorli eshikchalar (13) o'rnatilgan. Eshik devorchalari bo'ylab mahsulot harakatlanishi uchun kanallar mavjud. Orqadagi ustunchalarga qoldiq mahsulotlarni yuqorigi romlardan pastki romlarga uzatish va ularni elakdondan chiqarish uchun mo'ljallangan o'kazuvchan kanalli taqsimlash qutilari (8) mahkamlangan. Elakli rom yuqorigi elakli va pastki tayanch qismlardan tashkil topgandir. Tayanch qismi shkaf yon qoplamasi va yo'naltirgichlari o'rtasida paydo

bo'lgan yon kanallarga elanma mahsulotlarni chiqarib berish uchun xizmat qiladigan taglik bilan jihozlangandir. Mahsulot yon kanallar bo'ylab harakatlanib yig'uvchi romlarga kelib tushadi. Yig'uvchi romning ustiga joylashtirilgan elakli rom panjara tublik (fordon)ga egadir.



3.1.2 -rasm. 3PIII-4M elakdonining tashkiliy qismlari.

a - elakli korpus: 1 - yuk; 2 - inersion bo'lgich; 3 - o'q; 4 - elakli rom; 5 - taglik; 6 - panjara tublik (fordon); 7 - yig'uvchi rom; 8 - taqsimlash qutisi; 9 - to'siq; 10 - tayanch quvuri; 11 - shvellerli balka; 12 - bostirma; 13 - eshikcha; 14 - o'tkazish kanali. b - uch parrali cho'tka: 1 - kolodka; 2 - xalqa; 3 - povodok; 4 - cheklagich; v - elakli rom: 1,8- burchaklar; 2 - taglik; 3 - o'k; 4 - elakli romning yuqori qismi; 5 - poroplast; 6,7 - taxtachalar.

Elakli romlarning tagliklari ko'ndalang joylashtirilgan taxtachalar yordamida teng ikki qismga bo'lingan. Bu ikkala qismda ham o'qlarga o'rnatilgan inersion aylanuvchan uch parrali cho'tkalar mavjud (3.1.2-rasm). Xalqalar (2) o'rtasiga uchta kolodka (1) bir-biriga nisbatan 120 burchak ostida qattiq qotirilgan. Ulardan bittasiga sharnir usulida povodok (3) mahkamlangan bo'lib, u elak burchaklarini tozalaydi va cho'tkaning uz atrofida inersion harakatlanishi uchun zarur bo'lgan debalansni yaratadi. Kolodka (1) teshigi va o'qi orasidagi radial oraliq 2,5...3,5 mm ni tashkil qiladi. Povodok (3) radial holatda cheklagich (4) bilan ushlab turiladi. Elakli romning tez qismlarga ajratib yig'ish imkoniyatining

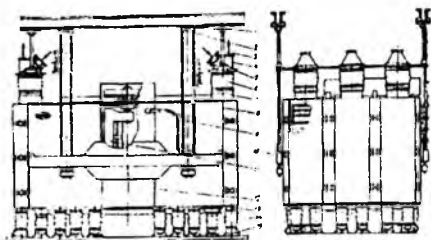
mavjudligi cho'tkalmi osongina almashtirishga imkon yaratadi. Muvozanatlash va yuritmali mexanizmlar elakdonga ma'lum chastota va amplitudali aylanma- ilgarilanma tebranishni beradi.

Elakdonlar tashki diametrlari 143, 156 va 171 mm ga teng bo'lgan harakat tezligini o'zgartiruvchi shkivlar bilan jixozlangan. Ularga elakdonning 200, 220 va 240 ail/min tebranish chastotalari mos keladi. Elakdonning optimal kinematik parametrlari (p va R) ni belgilangan holda tebranuvchan detallarga tushadigan dinamikaviy yuklama Rn^2 kattalikka proporsional ravishda o'zgarishini hisobga olish kerak. U 2500 $m^*(ayl/min)$ 520 qiymatdan oshmasligi lozim. Binobarin, muvozanatlash mexanizmining eng katta aylanish chastotasi (240 ayl/min)da tebranishlar radiusi 45 mm dan oshmasligi kerak; bunda muvozanatlash yuklarining massasi 3PIII-4M elakdoni uchun 60 kg,

3PIII-6M elakdoni uchun esa 125 kg ni tashkil qilmog'i zarur. Zarur bo'ladigan qo'shimcha yuklarning soni umumiy yuklarning massasiga bo'lish yo'li bilan topiladi (bitta yukning massasi 3PIII-4M elakdoni uchun - 5,3 kg, 3PIII-6M elakdoni uchun esa 11,5 kg ni tashkil qiladi)

3PIII-6M elakdoni (3.1.3-rasm.) 3PIII-4M elakdonidan farqli o'laroq bu elakdon ikkita shkafdan tashkil topgan. Har qaysi shkafda uchta bo'lim mavjud. Tayanch ramasining konstruksiyasi mustahkamlangan va o'zgartirilgan, muvozanatlash mexanizmi ikkita yarim o'qqa mahkamlangan debalans ko'rinishida yasalgan. Yarim o'qlar yuqorigi va pastki podshipnikli bo'g'inlarga o'matilgan.

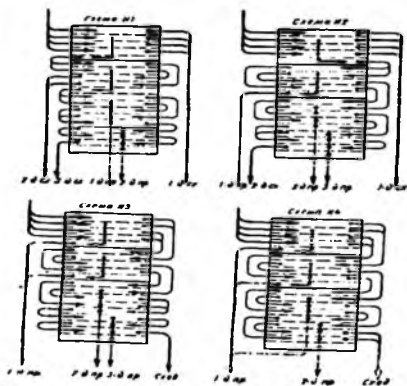
3PIII-M tipidagi elaklar sxemalari. 3PIII-M tipidagi elaklar har xil sxemalarga ega (3.1.4-rasm): №1-krupa xosil qilish va shlifovkalash sistemalari uchun; №2-keyingi krupa xosil qilish va maydalash, keyingi sistemalarga o'tkazish sistemalari uchun; №3-maydalash, keyin shlifovkalash, saralash sistemalari va unni nazorat qilish sistemalari uchun; №4-oraliq mahsulotlarni bug'doy va qora bug'doyni maydalanganlarini saralash uchun.



3.1.3-rasm. 3PШ-6M elakdoni.

1 – ushlagich; 2 - osgich; 3 - tortqi-val; 4 – qabul qutisi; 5 -qabul doskasi; 6 – qabul yengi; 7 – qabul qisqa quvuri; 8 – elakli korpus; 9 - arqon; 10 - qulfi; 11 – debalansli tebratgich; 12 – to’siq; 13 -chiqarish qisqa quvuri; 14 - yeng; 15 – pol usti qisqa quvuri.

Sxema №1 1...4 krupa hosil qilish mahsulotlarni (katta va kichik) va 1 va 2-shlifovkalovchi sistemalarni seperasiyalashga mo'ljallangan: u 4 ta gurux elakda 4 tadan turi bir guruhda bo'lgan sistemani o'z ichiga oladi, separasiya natijasida u tushuvchi va 1 o'tuvchi mahsulot hosil bo'ladi.



3.1.4-rasm. 3PШ-4M и 3PШ-6M elaklari texnologik sxemalari

Sxema №2 bo'yicha so'nggi krupa hosil qilish va maydalash sistemalari, hamda tushish va maydalash sistemalari uchun mo'ljallangan. 4 guruh turli elakda avvalgi qobig'i olingan mahsulotlarni, so'ng sinchiklab mahsulotni seperasiyalash o'tkazadi. Chunki yuqorida qayd etilgan qiyin saralanadi, uning uchun ikkinchi va uchinchi guruh elaklarda besh parallel harakatlanish yo'llari mavjud. Seperasiyalash natijasida ikki tushash va uch o'tuvchi mahsulotlar oladi.

Sxema №3 – 1...6 maydalash sistemalariga mo'ljallangan, 3 va 4-shlifovkalash, hamma saralash va unni nazorat qilish. Parallel va ketma ket saralashlarning aralashishi elash katta ish unumdorligini va katta samarakidagi uch o'tish va bir tushish mahsuloti olinadi.

Sxema №4-bug'doy va qora bug'doy maydalangan mahsulotlarni elashga mo'ljallangan. Katta yuklanishda yetti parallel ketma-ket yo'nalishda nisbatan yuqori samara olinadi. Qayd etilgan ikki o'tish va bir tushish mahsuloti beradigan sxemani bug'doy donlarni navli un olish sxemasida unni nazorat qilishda qo'llaydi.

Shkafli elaklarning seksiyalari unifikatsiyalangan. Bu (3PIII-4M elagida to'rt va 3PIII-6M elagida uch) haqlaganda elakdan texnologik sxemani eshik, ajratuvchi korobkalarni va cho'tkakalarni almashtirib olish mumkin bo'ladi.

Har bir elaklar guruhi ratsional balandlikga ega. U katta ish unumlik va o'tkazish imkoniyatini beradi. Turlarni tozalash inersiyali cho'tkalar yordamida amalga oshiriladi.

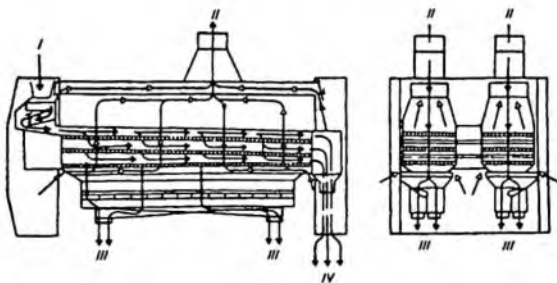
3.2. Yorma boyitish mashinalari (yorma boyitgichlar)

Vazifalari va ishlatilish o'zmi. Yorma boyitgichlar bug'doy va javdarni qayta ishlab ko'p navli un olish zavodlarida ishlatiladi. Mahsulot elakdonlarda saralangandan so'ng geometrik o'lchamlari bo'yicha deyarli bir xil bo'lgan yormacha-dunst mahsulotlari fraksiyalari olinadi. Ammo ularning har qaysida turli xajmiy massaga ega bo'lgan tarkibidagi endosperm va qobiqning o'zaro munosabatlari har xil bo'lgan zarralar mavjud.

Yorma boyitgichlarda kechadigan yorma boyitish jarayonining vazifasi ham endosperm miqdori bo'yicha bir turli fraksiyalarni olish uchun aynan ana shu zarralarni sifat bo'yicha saralashdan iborat.

Yorma boyitish mashinalariga yormalash tizimi elakdonlarida hosil bo'lgan barcha yormacha-dunst fraksiyalari yuboriladi. Boyitilgandan so'ng tarkibida deyarli qobiq saqlamagan ancha sifatli mahsulotlar juda kam qo'llanish darajasiga ega bo'ladigan un oqimlarini olish maqsadida yanchish tizimlarining valli dastgohlariga yuboriladi. Tarkibida deyarli bir xil qobiq va endosperm miqdoriga ega bo'lgan yormachalar qayroqlash tizimining valli dastgohlariga yuborilsa, tarkibidagi qobiq miqdori ko'proq bo'lgan zarralar oxirgi yormalash yoki yanchish tizimining qoldiq mahsulotlarini maydalash uchun mo'ljallangan valli dastgohlarga yuboriladi. Donni maydalashdan hosil bo'lgan oraliq mahsulotlarni boyitish jarayonining samaradorligiga yuqori navli un va manna yormasining chiqim va sifati bog'liqdir.

Mashinada mahsulotni saralash va boyitishning texnologik jarayoni (3.2.1-rasm) elak tanasining o'zaro harakatlanishi va havo oqimlarining ko'tarilishi paytida mahsulotning elaklardan o'tadigan harakatining o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi. Havo II elak bo'shlig'idan so'riladi, elaklarning barcha uch qavatidan o'tib, aspiratsiya tarmog'iga kiradi. I-mahsulot (donlar aralashmasi), saralash va boyitish sharti bilan alohida oqimlarda mashinaning har bir yarmiga yuboriladi. Keyin mahsulot qabul qilish qutilariga kiradi, klapanlar yordamida kenglik bo'ylab teng ravishda taqsimlanadi va elaklarning yuqori qatlamlariga yuboriladi. Mahsulot qatlami havo bilan yumshatilganda, eng yuqori zichlikka ega bo'lgan zarralar pastki qatlamga (elakka), eng past zichlikli va qo'pol zarrachalar esa yuqori qatlamga o'tadi. Shu tarzda mahsulot saralanadi va boyitiladi.



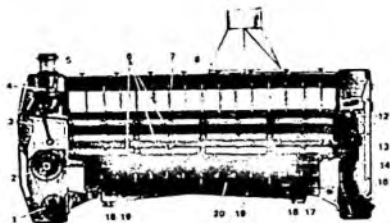
3.2.1-rasm. A1-BSO yorma boyitish mashinasining texnologik sxemasi

I – dastlabki xomashyo, II – xavo, III, IV – o'tuvchi va chiquvchi fraksiyalar

Elak jarayonini o'tkazishning xarakterli xususiyati har bir elak tizimi uchta elaklanishdan iborat bo'lib, yuqorida eng yuqori kul miqdori, pastki qismi esa eng kichik bo'ladi. Don mahsulotlarini elak mashinalarida boyitish natijasida har bir elak korpusidan ko'pi bilan uchta o'tuvchi III va to'rtta chiquvchi IV fraksiya olish mumkin.

A1-BSO yorma boyitish mashinasi. A1-BSO yorma boyitish mashinasi (3.2.2.-rasm) donning maydalangan oraliq mahsulotlarini boyitish uchun mo'ljallangan. U quyidagi asosiy qismlardan tuzilgan. Bunda: elakli kuzov, qabul va chiqarish moslamalari, aspiratsiya kamerasi, tebratgichli yuritma va sinch.

Elakli korpus ikkita parallel ishlaydigan kuzovlar (11)dan tashkil topgan. Har qaysi kuzov o'zaro boltlar yordamida bog'langan tunukalardan yig'ilgan. Tunukalar alyumin qotishmalaridan yasalgandir. Qo'shaloq elakli korpus sinchga uchta osgich yordamida osilgan. Osgichlardan ikkitasi (3) qabul tomonida va bittasi (12) - qarama-qarshi tomonda, korpus o'rtasi bo'ylab joylashgan. Elakli korpusning tebranish yo'nalishi osgichlarning vertikalga nisbatan qiyalik burchagini o'zgartirib sozlanadi.



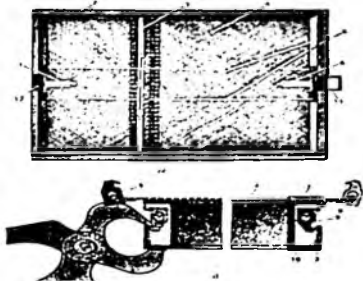
3.2.2-rasm. A1-BSO yorma boyitish mashinasi.

1 - elektrodvigatel; 2 - yukli shkiv; 3 - oldingi osgich; 4 - qabul moslamasi; 5 - qabul qisqa quvuri; 6 - elakli yaruslar; 7 - aspirasiya kamerasing sekiyasi; 8 - surish diffuzori; 9 - aspirasiya kamerasi; 10 - cho'tka; 11 - elakli kuzov; 12 - orqadagi osgich; 13 - elakli yarus qisqichi; 14 - qoldiqlar kamerasi; 15 - ag'darish klapani; 16 - qoldiqlar uchun chiqarish qisqa quvuri; 17 - korpusning sirpanishi uchun mo'ljallangan tayanch-qayroq; 18 - elanmalar uchun chiqarish qisqa kuvuri; 19 - qiya tamov; 20 - bunker-yig'gich; 21 - sinch.

Har qaysi elakli kuzovda gorizontga nisbatan 1...1.5 oraliqdagi qiyalikda o'rnatilgan qavatli elaklar (6) bir-biri bilan ustma-ust qilib joylashtirilgan. Har qaysi yarusda to'rtta elakli rom mavjud. Elaklar qoldiq mahsulotlar chiqadigan tomondan qisqich (13) bilan qotirilgan. Qisqichning prujina osti dastagini 90° ga burib gorizontol holatga keltirish yo'li bilan elakli romlar bo'shatilib, ularni korpusdan chiqarib olish mumkin. Dastakning vertikal holatida romlar qisilgan bo'ladi.

Elakli romlarning alyuminiydan yasalgan yo'naltirgichlari korpus devorlariga mahkamlangandir. Uch yarusli elaklarning barchasi gorizontol tekislikka nisbatan turli qiyalik burchaklari ostida joylashtirilgan bo'lib, mahsulot qavati barqarorligini ta'minlash maqsadida mahsulotni qabul qilish tomonidan chiqarish tomoniga qarab bu burchaklar kamayib borish tartibida o'rnatilgan. Elakli rom (3.2.3.-rasm) - mashinaning asosiy ishchi organi bo'lib, alyumin tashkil qiluvchilardan pishirib yasalgan. Elak konturi bo'ylab sim chiviqlar o'rnatilgan

bo'lib, ular hamma tomondan qisqichlar (9) yordamida tortilgandir. Elak (4) to'rt tomondan qisqichlar yordamida tortib qotirilgan. Ularning uchlari elakli romlarning tashkil qiluvchilari bilan tishlashadi. Agar elaklar yetarlicha tortilmagan bo'lsa, qisqich uchlari romning pastroqda joylashgan tishlari bilan tishlashtirib, elak tarangligi oshiriladi. Qo'shni romlar bir-biriga xalqa (11) va ilgak (12)lar yordamida ulanadi.



3.2.3 -rasm. Elakli rom.

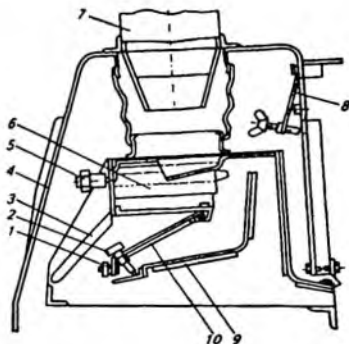
a - umumiy ko'rinishi; b - elakni mahkamlash moslamasi. 1,6- tayanchlar; 2 - devorcha; 3 - cho'tka-tozalagich; 4 - elak; 5 - yo'naltirgich; 7, 10 - zichlash prokladkalari; 8 - sim chivik; 9 - taranglash qisqichi; 11 - xalqa; 12 - ilgak.

Elaklar inersion cho'tkalar (3) yordamida tozalanadilar. Har qaysi elakli romda ikki qator pupakli bitta cho'tka o'rnatilgan bo'lib, pupak junlari o'zaro qarama-qarshi tomonga yo'naltirilgandir. Ishchi holatida cho'tka bir qator pupaklari bilan elakka to'planadi va elakli korpusning tebranishidan hosil bo'lgan inersiya kuchi ta'siri ostida uning elakka tegmay turgan tomoniga qarab siljishi mumkin. Cho'tkalarning teskari tarafga siljishiga ularning ushbu harakat siklida elakni tozalayotgan pupaklari qatori qarshilik ko'rsatadi.

Cho'tkalarni siljitgichlar romga o'rnatilgan yo'naltirgichlar (5) bo'ylab harakatlanadilar. Cho'tka tayanch (1)ga kelib tekkandan so'ng ag'darilib tushadi va qarama-qarshi yo'nalish bo'ylab ro'paradagi tayanch (6) ga qadar harakatlanadi.

Mashinaning qabul moslamasi har qaysi kuzovga o'ratilgan (3.2.4. rasm). Mahsulot qisqa quvur (7) orqali qabul qutisi (6)ga tushadi va u yerda shamir ko'rinishida o'ratilgan klapanlar (10) yordamida yuqorigi yarus elaklari bo'ylab bir tekisda tarqaladi. Tublik (9) va klapan chekkasi orasidagi ta'minlash tiriqishi buragich (2) yordamida sozlanadi. Klapaning oldingi tomoniga vertikal planka burab kiritilgan bo'lib, u tiriqishning butun uzunligi bo'ylab uning kattaligini barqarorlashtirish uchun ikkita kesikka ega. Klapaning ikki chekkasiga qabul qutisining yon devori va klapan orasidagi oraliqni sozlash maqsadida ikkita planka mahkamlangan. Zarurat tugilganda klapan qabul qutisining korpusi bilan birgalikda mashina eshikchasi (3) orqali dastak (5) yordamida chiqarilishi mumkin. Har qaysi qabul qutisiga xizmat ko'rsatishni qulaylashtirish maqsadida mashina korpusida organik shishadan yasalgan ajralma eshikchalar (4) mavjud. Yorma boyitgichlar ikkita chiqarish moslamasi bilan jixozlangan. Ulardan biri elanma mahsulotlari uchun mo'ljallangan yig'gich (20) va qoldiq mahsulotlariga mo'ljallangan kamera(14) dir. Elanma fraksiyalarining yig'gich korpusi bevosita elakli korpus ostiga o'ratilgan bo'lib, alyumin varaq va tashkil qiluvchilardan yasali b o'zaro bir-biri bilan qattiq bog'langan ikkita korpusdan tuzilgan. Har qaysi korpusning pastki qismida ikkita tamov joylashtirilgan bo'lib, ular ikkita elanma fraksiyalarni chiqarish uchun maxsus qisqa quvurlarga qiyalatib o'ratilgandir. Tamovlarning ustida ularning butun uzunliklari bo'ylab shamirli oshirib beruvchi klapanlar o'ratilgan. Ularni o'z o'qlari atrofida oxirigacha burash natijasida elakning istalgan joyidan tushgan elanma mahsulotni u yoki bu tamovga yo'naltirish imkoniyati yaratiladi. Yig'gich elakli korpus bilan qarama-qarshi fazada ilgari lanma-qaytma harakat qiladi.

Elakli korpusning har qaysi yarimtaligining pastki qismida qoldiq fraksiyalarni chiqarish uchun taqsimlash qutisi o'ratilgan. Quti qoldiqlarni qoldiq kamerasiga yuborish uchun ham xizmat qiladi. Qoldiqlar kamerasi mashinaning orqa chekkadagi qismiga o'ratilgan bo'lib, har qaysi yarus elaklaridan qoldikdarni chiqarish uchun mo'ljallangan uchta kanalga bo'lingan. Kamerada qoldiqlarni birlashtirish imkoniyatini ta'minlash maqsadida ikkita klapan o'ratilgan.

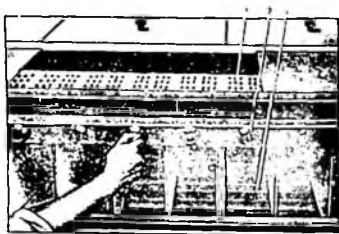


3.2.4-rasm. Yorqa boyitish mashinasining qabul moslamasi.

1 - planka; 2 - buragich; 3, 4 - eshikchalar, 5 - dastak; 6 - qabul qutisi; 7 - qabul qisqa quvuri; 8,10 - klapanlar; 9 - tublik.

Har qaysi elakli kuzov ustiga joylashtirilgan aspirasiya kamerasi diffuzor (8) yordamida aspirasiya tarmog'iga ulangan. Ikkala diffuzor ichiga ham kameradagi havo sarfini sozlash uchun drosselli klapanlar o'rnatilgan. Aspirasiya kameralari uzunligi bo'yicha vertikal to'siqlar bilan 16 ta bir xil seksiyalar (7)ga bo'lingan. Har qaysi seksiya uzining havo rejimini sozlagichiga egadir (3.2.5 -rasm). Sozlagich bir-birining ustiga yotqizilgan uzunchoq teshikli ikkita gorizontial panjara (1) ni namoyon qiladi. Yuqorigi panjara qo'zg'almas bo'lsa, pastkisi esa sozlash buragichi (2) yordamida siljilib teshiklarni ochadi yoki yopadi. Ikki panjaraning teshiklari bir-biriga mos kelganda jonli kesim yuzasi eng katta qiymatga ega bo'ladi va shunga muvofik elakning berilgan qismi ustida havo sarfi oshadi. Sozlash buragichining yuza qismida kesigi bo'lib, uning vertikal holatda turishi havo sarfining maksimal miqdoriga to'g'ri keladi. Buragich yasen aylana buragich shaklidagi maxsus kalit yordamida buraladi. Har qaysi pastki panjaraning buragichi siquv prujinasiga ega. Agar buragichning boshchasi tortib birdan qo'yib

yuborilsa, mos panjaraning unga o'tirib qolgan un changlaridan tozalanish holati kuzatiladi.

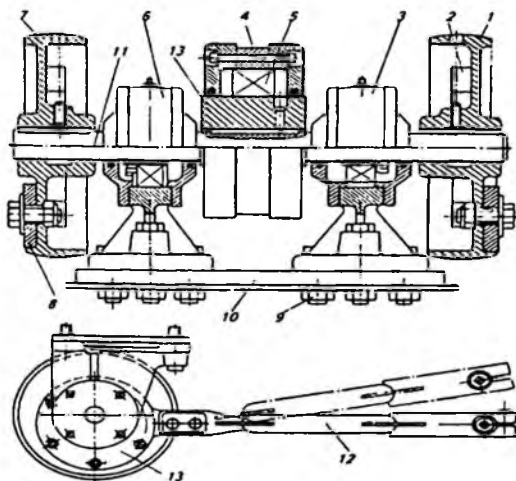


3.2.5 -rasm. Aspirasiya bo'limining havo rejimini sozlagichi.

1 - panjara; 2 - sozlash buragichi; 3 - aspirasiya bo'limi.

Qoldiq fraksiyalarini qabul qilish va chiqarish zonasining aspirasiyasi uchun sinchga to'rtta sozlanuvchi klapan qotirilgan bo'lib, ular ham aspirasiya kamerasi panjaralariga o'tirib qolgan un changlarini haydash uchun xizmat qiladi. Yuqorigi yarusda kechadigan boyitish jarayonini ko'rib nazorat qilish va sozlash uchun mashinaning yon devorlari va yechib olinadigan oynaklari organik shishadan yasalgan. Aspirasiya kameralari orasidagi bo'limga yoritgich o'atilgan.

Elakli korpus va yig'gichning harakatlantirgichi eksentrik tebratgichdan ilgariylanma-qaytma harakatga keladi. Tebratgich elakli korpusning oldingi kronshteyniga o'atilgan bo'lib, yig'gich bilan shatun yordamida bog'langan. Tebratgich valiga aylanma harakat elektrodvigatel (1) dan yassi tasmali uzatma orqali uzatiladi. Elektrodvigatel sinchning oldingi kronshteyniga shamir usulida mahkamlangan. Yassi tasma elektrodvigatel o'atilgan plitani kronshteyn o'qi atrofida burash evaziga tortib taranglanadi. Tebratgich (3.2.6 -rasm) eksentrik (4) li val (11) ko'rinishida yasalgan.



3.2.6 -rasm. Tebratgich.

a - qirqimda; b - to'liq ko'rinishi.

1,7- shxivlar; 2, 8 -debalansi yuklar; 3, 6 - valning podshipnikli bo'g'inlari; 4 - eksentrik; 5 - podshipnik; 9 - qotirish bolti; 10 - plita; 11 - val; 12 - shatun; 13 - eksentrikning umumiy ko'rinishi.

Eksentrik podshipnik (5) ga krtirilgan. Val ikkita podshipnikli tayanch (3) va (6) lar ichida aylanadi. Valning ikkala uchiga ham shponkalar vositasida debalans-yuklari (2,8) bo'lgan shxivlar (1,7) o'rnatilgan. Eksentrikning podshipnikli bo'g'in korpusi shatun (12) bilan shunday bog'langanki, bunda uning o'qi eksentrikning o'qi bilan mos tushadi. Podshipnikli bo'g'inlarning korpuslari (3, 6) elakli korpus kronshteyniga boltlar yordamida mahkamlanadi.

Yorma boyitish mashinasining sinchi yaxlit metall konstruksiyani namoyon qilib mashinaning asosiy qismlarini puxtalab mahkamlashni yetarlicha ta'minlaydi va mashinaga ixcham shakl beradi. Texnologik sxemada tutgan o'miga bog'liq holda A1-BCO rusumli yorma boyitish mashinalari 10 ta ijroviy uslubga egadir.

Ular elaklarining nomerlanishi va chiqariladigan elanma fraksiyalarining soni bilan o'zaro bir-biridan farq qiladi.

Boyitish mashinalarining texnologik samaradorligi boyitilgan mahsulotlarning unumi va oqib chiqadigan va o'tuvchi (boyitilgan) fraksiyalarning kul tarkibini dastlabki mahsulotning kul tarkibiga nisbatan qayta taqsimlash bilan baholanadi. Boyitilgan mahsulotning kul tarkibini pasaytirish darajasi (%):

$$\Delta Z = \frac{Z_1 - Z_2}{Z_1} \cdot 100 \quad (3.2.1)$$

Z_1, Z_2 – dastlabki va boyitilgan mahsulotning kul miqdori, %
Boyitilgan mahsulotning chiqish % balansi bilan aniqlanadi

$$G_{\text{os}} = \sum_1^n \frac{g_i}{G_{\text{max}}} \quad (3.2.2)$$

Bu yerda: η - Fraksiyalar miqdori; g_i - vaqt birligida o'tuvchi (boyitilgan) fraksiyalarning massasi, kg; G_{max} - bir vaqtning o'zida mashinaga kiradigan dastlabki mahsulotning massasi, kg;

A1-BCO elak mashinasining ishlashi eng samaradorli hisoblanadi, agar yuqori elaklanishning kul miqdori asl mahsulotning kul miqdoridan 2-3 baravar yuqori bo'lsa, va pastki elaklanishning kul miqdori 1,5-2 baravar past bo'lsa samarali hisoblanadi. Boyitish natijasida o'tuvchi (boyitilgan) fraksiyaning kulliligining kamayish darajasi Z dag'al donlar uchun 30-40%, o'rta va mayda donalar uchun 15-20%, go'ng donalari uchun 10-15% ni tashkil qiladi.

Elak mashinasida boyitish jarayonining samaradorligi quyidagi omillarga ya'niy: dastlabki mahsulotning granulometrik tarkibi (hajmi va bir xilligi), solishtirma yuki, havo tezligi, mahsulotning elak bo'ylab bir xil taqsimlanishi va qatlam barqarorligi, kinematik parametrlar va moyillik, elaklarning to'g'ri tanlanishi va elaklarning raqamlanishiga bog'liq.

3.3. Suyuq oziq-ovqat mahsulotlarini ajratish

Barcha suyuqlik sistemalarini ikkita katta guruhga - gomogen (bir jinsli) va geterogen (turli jinsli) sistemalarga ajratish mumkin¹⁰.

Toza suyuqlik va undagi ma'lum bir moddaning eritmasini gomegen sistema deyish mumkin. Geterogen suyuqlik sistemasining tarkibi suyuqlik va unda erimaydigan qattiq moddaning mayda zarrachalaridan iborat bo'ladi. Geterogen sistemalarni dispers sistemalar deb ham yuritiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasining bir qator bosqichlarida turli jinsli sistemalarni ajratish bilan bog'liq muhandislik masalalari ko'plab uchraydi. Masalan, xomashyolarni ishlab chiqarishga tayyorlash, vino va suslolarini tiniqlashtirish, (ya'ni ular tarkibidan erkin suzib yuruvchi zarrachalarni ajratib olish), o'simlik moyini tindirish va filtrlash, o'stirilgan tovar hamirturushni suyuqlik muhitidan ajratib olish, pivo tarkibidan achitqilarni ajratish, don mahsulotlarini qayta ishlash jarayonlarida hosil bo'luvchi changli havoni tozalash, oqava suvlarni tindirish kabi bir qator operatsiyalar geterogen sistemalarni ajratish jarayonlariga misol bo'ladi.

Oziq-ovqat ishlab chiqarish sanoatida turli sistemalarni tashkil etuvchi fazalar yoki komponentlarga ajratish usullarini tanlashda turli sistemani tashkil etuvchi fazalarning xolatiga (suyuq, qattik va gazsimon), qattik yoki suyuq zarrachalarning o'lchamiga, fazalar o'rtasidagi zichlik farqiga, muxit qovushqoqligi e'tiborga olinadi.

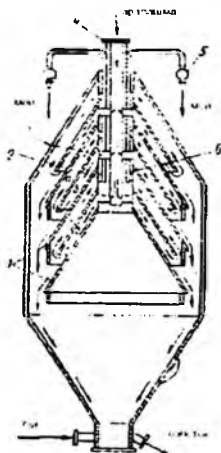
Oziq-ovqat ishlab chiqarish texnologiyasida turli sistemalarni ajratish uchun quyidagi gidromexanik usullardan foydalaniladi: 1) cho'ktirish, 2) filtrlash, 3) sentrifugalash, 4) suyuqlik yordamida ajratish.

Cho'ktirish turli sistemalarni ajratishning boshqa usullariga nisbatan eng oddiy usuli hisoblanadi. Odatda, cho'ktirish jarayonidan birlanchi ajratish usuli sifatida foydalaniladi. Cho'ktirish jarayoni cho'ktiruvchi yoki quyiltiruvchi

¹⁰ Н.Р. Юсупбеков, Х.С. Нурмухамедов, С.Г. Зокорова. Климатная геология в хозяйственной деятельности человека. Т.: «Даро», 2003. - 644 б.

qurilmalarda olib boriladi. Cho'ktirish qurilmalari davriy, uzluksiz va yarim uzluksiz rejimda ishlatiladigan qurilmalarga bo'linadi. O'z navbatida uzluksiz ishlaydigan cho'ktirish qurilmasi bir, ikki va ko'p yarusli bo'ladi. Cho'ktirish qurilmalarining ayrim turlari bilan tanishamiz.

Oziq-ovqat uchun ishlatiladigan yog'larni tindirishda cho'ktirish jarayonlari qo'llaniladi. Cho'ktirish, yog'larni birlamchi tozalashda ishlatiladi. Rafinasiyada cho'ktirish yordamchi jarayon sifatida qo'llaniladi. Cho'kish tezligini oshirish uchun cho'kish jarayonini yuqori haroratda olib borish kerak. Uzluksiz ishlaydigan tindirgich - ajratish apparati sanoatda keng qo'llaniladi (3.3.1 - rasm).



**3.3.1-rasm. Uzluksiz ishlovchi tarelkali tindirgich - ajratgichni
ishlash sxemasi.**

1- tarelkalar; 2,3 – tuynuk; 4- markaziy quvur; 5 – ko'rish oynasi; 6- chiqarish
trubasi; a,b - kameralar

Uzlüksiz ishlaydigan tindirgich - ajratgich qopqoq, konussimon taglik va silindrik korpusdan tashkil topgan. Apparat ichiga konussimon tarelkalar paketi oʻrnatilgan boʻlib, ular qator kameralar (a va b) hosil qiladi. Har bir kamera tepadan va pastdan tarelka (1)lar bilan chegaralangan. Tarelkalar soni apparat unumdorligini belgilaydi, tarelkalar samarali ishlashi uchun 35-45° qiyalikda joylashtirilgan va tarelkadagi moy qatlami 30-50mm boʻladi.

Tindirgich-ajratgich quyidagicha ishlaydi. Suspenziya, markaziy truba (4)ga beriladi va tuynuk (3) orqali b-kamerasiga tushadi.

Moy, tindirish kamerasi (b) da xarakatlanadi va yuqori tarelka qirrasidan qayrilib kamera (a) ga oʻtadi.

Ogʻir fazani asosiy qismi sekin harakatlangani sababli tarelka (1)ning tashqi yuzasiga chiqib qoladi va sirgʻanib tindirgichning quyi qismida yigʻiladi. Tiniqlashgan moy esa kamera(a)dagi teshik (2) orqali chiqarish trubasi(6)ga oʻtadi. Har bir kamerada chiqarish trubasi mavjud boʻlib, ular umumiy kollektorga birlashtirilgan. Har bir chiqarish trubasida koʻrish oynasi (5) mavjud. Agar biror kameradan loyqalangan moy chiqsa oʻsha truba joʻmrangi berkitib qoʻyiladi yoki chiqayotgan moy miqdori va harakat tezligi rostlanadi.

Ajralgan choʻkma apparat ostidagi patrubka orqali chiqib ketadi.

Tindirgich-ajratgichlarni unumdorligi 25-75 t/kunga teng.

Hozirgi vaqtda fosfolipid emulsiyasini gidratlangan yogʻdan ajratuvchi yupqa qatlamli plastinkali tindirgich konstruksiyasi yaratilgan.

Tindirish suyuq muhitda zarrachalarning ogʻirlik kuchi taʼsirida tabiiy choʻkish jarayonidir.

Choʻkish tezligi Stoks formulasi bilan aniqlanadi¹¹:

$$v = d^2 g (\rho_1 - \rho) / 18 \mu \quad (3.3.1)$$

bu yerda; v - choʻkish tezli, m/s;

d - zarracha dia metri, m;

g - ogʻirlik kuchining tezlanishi, (9,81 m /s²);

¹¹ Yusupbekov N.R., Nurmuhammedov X.S., Ismatullaev P.R. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining jarayon va qurilmalari fanidan hisoblar va misollar. - T.: NISIM, 1999. - 351 b.

ρ_1 - qattiq zarrachalar zichligi kg/m^3 ;

ρ - yog' zichligi, kg/m^3 ;

μ - yog'ning dinamik qovushqoqligi, Pa s

Senrifugalash. Gravitatsion maydonda cho'ktirish kam samara beradi. Agar ajratish jarayoni markazdan qochma maydonda olib borilsa jarayon bir muncha tezlashadi.

Markazdan qochma va gravitatsion maydonlarda cho'kish tezligini solishtirib ko'ramiz.

Zarrachaga ta'sir qiluvchi kuch G

Markazdan qochma maydonda

Gravitatsion maydonda

$$G_M = \frac{mw^2}{R}$$

$$G_r = mg \quad (3.3.2.)$$

Bu yerda: G_M, G_r - kuch N

m - zarracha massasi, kg;

$\frac{w^2}{R}$ - markazdan kochma tezlanish, m/s^2

R - aylanish radiusi, m;

w - aylanish tezligi, m/s;

$$v_M = \frac{d^2(\rho_1 - \rho)w^2}{18\mu R};$$

$$v_r = \frac{d^2(\rho_r - \rho)g^2}{18\mu}; \quad (3.3.4.)$$

Maydonlardagi cho'kish tezligining qiymati quyidagiga teng bo'ladi.

$\frac{G_M}{G_r}$ va $\frac{v_M}{v_r}$ nisbatlar, zarrachaga yoki ta'sir qiluvchi kuchning necha marta

kattalashishini ko'rsatadi.

$$\frac{G_M}{G_r} = \frac{v_M}{v_r} = \frac{d^2(\rho_1 - \rho)w^2}{18\mu R} \cdot \frac{18\mu}{d^2(\rho_r - \rho)g} = \frac{w^2}{Rg}; \quad (3.3.5.)$$

Markazdan qochma tezlanishning og'irlik kuchi tezlanishiga nisbati ajratish koeffitsiyenti deyiladi.

$\phi_p = \frac{w^3}{Rg}$; - aylanma tezlik qiymatlarini o'rniga qo'yib, quyidagilarni

aniqlaymiz.

$$w = \frac{2\pi Rn}{60} = \frac{\pi Rn}{30}; \text{ u holda} \quad (3.3.6.)$$

$$\phi_p = \frac{Rn^2}{900}; \quad (3.3.7.)$$

bu yerda n = aylanish chastotasi

Demak ajratish koeffitsiyenti aylanish chastotasi kvadratiga va aylanish radiusiga proporsionaldir.

Sanoatda ajratish koeffitsiyentiga qarab, normal va o'ta tezlikdagi sentrifugal bor.

Normal sentrifugal ($Fr < 3500$ bo'lgan separatorlar) suspenziyalarni ajratish uchun ishlatiladi.

O'ta tezlikdagi sentrifugal ($Fr > 3500$) moydan dispers suspenziyalarni va emulsiyalarni ajratish uchun ishlatiladi.

Barcha turdagi separatorlar uchun ishning samaradorligini baholashning asosiy kriteriyasi ajratuvchi omil - ω deb nomlanadigan ko'rsatkich hisoblanadi.

$$\omega = \sqrt{\text{tg}\alpha z (R_{\text{maks}}^3 - R_{\text{min}}^3)} \text{ sm}^{3/2} / \text{sek}, \quad (3.3.2.)$$

Bu yerda ω – barabanning burchakli aylanish tezligi, sek⁻¹;

α - tarelkani og'ish burchagi, grad;

z – separator barabani tarelkalarining soni;

R_{maks} - tarelkaning maksimal radiusi, sm;

R_{min} - tarelkaning minimal radiusi, sm.

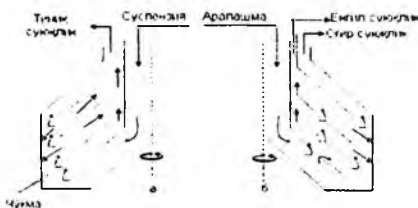
Separatorlar ishlash prinsipiga qarab 2 ta guruhga bo'linadilar:

1) cho'ktiruvchi - tiniqlashtiruvchi (klarifikatorlar) suspenziyalarni ajratish uchun (3.3.2. a-rasm);

2) ajratuvchi (purifikatorlar) suyuqliklarni ajratish uchun (3.3.2. b-rasm)

Separatori ajratuvchi barabani quyidagicha ishlaydi. Ajraluvchi suyuqlik markazdan qochma trubaga keladi. Markazdan qochma kuchlar ta'sirida og'ir suyuqliklar chetga chiqariladi, u yerda to'planib yuqoriga ko'tariladi va uzluksiz ravishda separatoridan chiqib turadi. Yog', yengil fraksiya bo'lgani uchun kelayotgan ajraluvchi suyuqlik ta'sirida o'rta qismiga yaqin kelib separatoridan chiqadi.

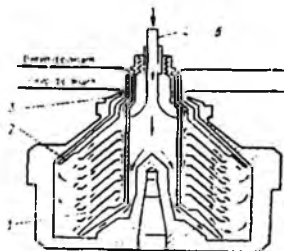
Ajraluvchi suyuqliklarda har doim oz miqdorda qattiq zarrachalar bo'ladi, bu esa fazalarning ajralish samaradorligini pasaytiradi. Bunday kamchiliklarni yo'qotish uchun separatorlarni o'z-o'zini bo'shatuvchi konstruksiyalari ishlab chiqilgan. Ular neytrallash va gidratlash jarayonlarida ishlatiladi¹².



3.3.2-rasm. Separatorning ishlashini sxemasi

Rafinasiyaning turli sxemalarida quvvati kuniga 80 t dan 300 t gacha, barabanni aylanish chastotasi 6500 ayl/min bo'lgan separatorlardan foydalaniladi.

¹² Антплов [и др.]: под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. Машини и аппарати пищевых производств: учебник для вузов: в 3 кн. СТ.—Минск: БГАТУ, 2008. — 580 с.



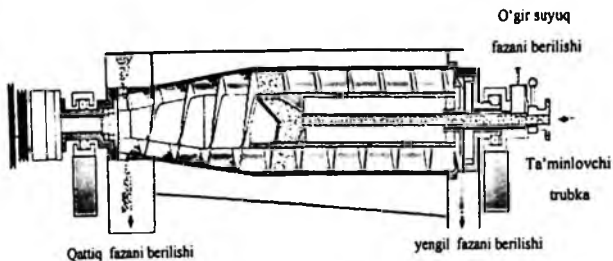
**3.3.3 – rasm. Separatorming ajratuvchi barabani
ishlashining sxemasi**

1-tarelka; 2- aylanuvchi baraban; 3- kanal; 4-quvur; 5- kanal;

Ajratiluvchi suyuqlik (3.3.3-rasm) o'rtadagi 4 quvurdan 2 aylanuvchi barabanning ichki qismiga beriladi. Separatorming ichki qismi konussimon tarelkadan iborat. Markazdan qochma kuch ta'sirida og'ir suyuqlik barabanning chetki qismida to'planib, yuqoriga ko'tariladi v uzluksiz ravishda 3 kanal orqali separatoridan chiqib turadi. Yog', yengil fraksiya bo'lib, ajratish uchun berilayotgan suyuqlik ta'sirida separatorming o'rtqa qismiga ya'ni o'q atrofida yig'ilib, 5 kanal orqali chiqib ketadi.

Xom ashyolarni qayta ishlash usuliga ko'ra, sanoatda gorizontall sentrafugalalar ikki fazali va uch fazali dekanter va trikanterlarga bo'linadi. Vazifalariga qarab shnekka va cho'ktiruvchi konstruksiyasi bilan farqlanadi.

Dekanterli ikki fazali sentrafugalalar aralashmalarni ikki fazaga qattiq va suyuq fazalariga ajratish uchun ishlatiladi. Murakkab aralashmalarni ajratishda trikanterlarni uch fazali sentrifugalardan foydalaniladi. Ular suspenziyalarni fattiq fraksiyaga va xar xil zichlikdagi suyuqliklarga ajratishga qodir (3.3.4-rasm). U asosan elektr yuritma moslamasi, differensial, vint, baraban, qobiq, asoslar va boshqaruv tizimdan iborat.



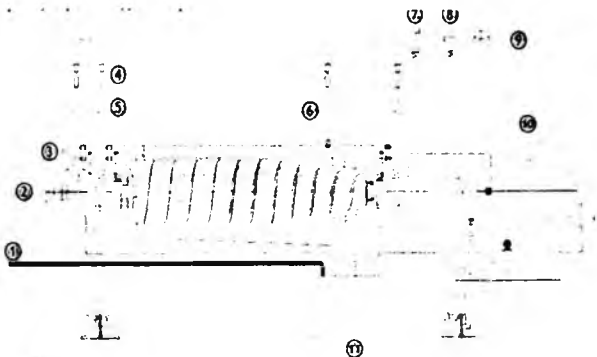
3.3.4-rasm. Uchfazali dekanterli sentrifuga

Dekanterli sentrifugalari qattiq zarrachalarni (diametri 5 mm dan bir necha mikrongacha) suyuqlik fazasidan ajratish uchun mo'ljallangan. Ular, shuningdek, 0,1% dan 65% gacha bo'lgan qattiq moddalar tarkibidagi suspenziyalarni qayta ishlashlari mumkin.

Uchfazali dekanterli sentrifugadan oziq-ovqat sanoati: kraxmal, sharbatlar, pivo, etil spirti, pishloqlar ishlab chiqarish (shuningdek ularni tozalash), oziq-ovqat oqsillarini (hayvon: sut, go'sht, baliq va o'simlik - dukkaklilar), oziq-ovqat yog'larini olish, ishlab chiqarishda ekstraksiya qilish, choy va qahva, vinochilik, qishloq xo'jaligi: donni quritish, sabzavot va mevalarni qayta ishlashda qo'llaniladi.

Uch fazali dekanter sentrifugasi asosan harakatlantiruvchi qismdan, barabandan va vintli konveyerdan iborat. Tuzilishi ixcham, kichik o'lchamli. Uning ishi tartibga solish prinsipiga asoslanadi. Ya'ni suyuqlikdan og'irroq qattiq zarralar oldindan belgilangan vaqt davomida cho'kadi. Ushbu prinsip o'ziga xos og'irlikdagi va aralashmaydigan ikkita suyuqlik uchun ham qo'llanilishi mumkin. Materiallar barabanga yuqori tezlikda kirganda, material baraban ichidagi baraban bilan sinxron ravishda aylanadi. Turli o'ziga xos solishtirma og'irlik kuchi tufayli markazdan qochma kuchi har xil: kattaroq qattiq zarralar maksimal markazdan qochma kuchga ta'sir qiladi, og'ir fazali suyuqlik (masalan, suv) ikkinchi, yengil

fazali suyuqlik (masalan, moy) eng kami hisoblanadi. Shunday qilib, markazdan qochma kuchga, qattiq qatlamga va ikkita suyuqlik qatlamiga ko'ra, tashqaridan ichkariga konsentrik suyuqlik hosil bo'ladi. Qattiq jismlar shnek yordamida tashqariga suriladi va suyuqlik mos keladigan suyuqlikni yo'naltiruvchi teshiklardan chiqariladi. Shu sababli, uch fazali dekanterli sentrifugasi qo'llash nafaqat qattiq moddalarni materiallardan ajratish, balki materiallardan har xil o'ziga xos solishtirma og'irligi bilan ikki fazali suyuqliklarni ajratish, ya'ni qattiq-suyuqlik-suyuqlik ajratishga erishish mumkin. (3.3.5-rasm).



3.3.5-rasm. Uchfazali dekanterli sentrifugani sxematik ko'rinishi.

- 1 – inertizatsiya tizimi; 2 - yuklash; 3 - bosim ostida gidravlik tushirish;
 4 - sarf o'lichagich; 5 - bosim o'zgarishi datchigi; 6 - bosim o'lichagich
 (monometr); 7 - elektromagnit klapani; 8 - xavfsizlik klapani;
 9 - azot uzatish klapani; 10 - portlashdan himoyalash elektr jihozi;
 11 - qattiq qoldiqni chiqarish uchun teshik.

Dekanter sentrifugasini tanlashda boshqa konstruktsiya xususiyatlarini hisobga olishini kerak:

- shnekning qadami;

- ta'minot zonasini konstruksiyasi;
- baraban devorlarining qiyalik burchagi;
- baraban yuzasiga ishlov berish;
- bardoshlik;
- foydalaniladigan konstruksion materiallari.

Uchfazali dekanterli sentrifugasining texnik tavsifi 3.3.1-jadvalda keltirilgan.

3.3.1-jadval

Uchfazali dekanterli sentrifugasining texnik tavsifi

Baraban diametri (mm)	320
Maksimal aylanish chastota (ob/min)	4000
Baraban balandligi (mm)	1280
Filtrlash yuzasi (m ²)	10
Maksimal ajratish koeffitsiyenti	2870
Maksimal differensial tezligi	5-30
Asosiy va yordamchi dvigatelning quvvati (kVt)	18.5/7.5
Gabarit o'lchamlari (mm)	2940x400x1000
Vazni (kg)	2200

3.4. Filtrlash va filtrlash qurilmalari

Kimyo, oziq - ovqat va boshqa sanoatlarda cho'kma hosil qilish yo'li bilan filtrlash keng tarqalgan.

Masalan, shakar ishlab chiqarishda filtrlash, qiyomlami tozalash, cho'kmani saturasion sharbatdan ajratish uchun qo'llaniladi.

Pivo ishlab chiqarishda esa, ushbu jarayon suslodan qattiq fazani ajratish va tayyor mahsulotni tindirish uchun ishlatiladi. Undan tashqari, vino, likyor – aroq va sharbatlar ishlab chiqarish sanoatlarida filtrlash jarayonidan keng miqyosda foydalaniladi.

Filtrlash jarayonida siqiluvchi va siqilmaydigan cho'kmalar hosil bo'ladi. Siqiluvchi cho'kma zarrachalari bosim ortishi bilan qatlam deformasiyaga uchraydi va uning o'lchami kamayadi. Siqilmaydigan cho'kmada bosim ko'payishi bilan qatlam shakli va o'lchami uzgarmaydi. Amalda filtrlashdan keyin quyidagi qo'shimcha jarayonlar qo'llaniladi:

- a) cho'kmani yuvish;
- b) cho'kmani havo yoki inert gazlar oqimi bilan tozalash;
- v) cho'kmani quritish;

Filtrlash jarayonining unumdorligi va olingan filtratning tozaligi filtr to'siqlar xususiyatlariga bog'liq. Filtr to'siqlar g'ovak, teshiklari katta va gidravlik qarshiligi kichik bo'lishi kerak. Filtr to'siqlar tuzilishiga qarab egiluvchan va egilmas bo'ladi.

Filtr to'siqlar tepa va ostki qismidagi bosimlarning farqi filtrlash jarayonining harakatlantiruvchi kuchi deb hisoblanadi. Xarakatlantiruvchi kuchlar turiga qarab filtrlash jarayoni ikki guruhga bo'linadi: a) bosimlar farqi ta'sirida ajratish (filtrlash); b) markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish (sentrifugalash).

Filtrlash - qattiq moddalarni suyuq moddalardan yupqa g'ovakli to'siq orqali ajratishdir. Suyuq filtrlanuvchi modda material kapillyarlaridan o'tadi. Kapillyar o'lchamidan katta bo'lgan zarrachalar esa material yuzasida ushlanib qoladi va cho'kma hosil qiladi. Bu cho'kma filtrlash jarayoniga katta ta'sir ko'rsatadi, chunki u to'planib, uning o'zi filtrlovchi material sifatida xizmat qiladi.

Filtrlash tezligini (m^3/sek) quyidagi formula bilan ifodalaniadi¹³.

$$\omega = \frac{\Delta V}{S \Delta t}; \quad (3.4.1)$$

¹³ Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. - М.: Химия, 1983. - 576с

Filtrlashning asosiy differensial tenglamasi quyidagicha ko'rinishga ega

$$\frac{\Delta V}{S d\tau} = \frac{\Delta p}{\mu(R_{oc} + R_{\phi})}; \quad (3.4.2.)$$

bu yerda: V-filtrat hajmi, m³; s-filtrlash yuzasi, m²; τ-filtrlash vaqti, s; Δp-bosim farqi, n/m²; μ -suyuq fazaning dinamik qovushqoqligi, Pa s; R_c - cho'kma qatlamining qarshiligi, m⁻¹; R_φ-filtrlovchi to'siqning qarshiligi, m⁻¹

Filtrlash tezligini oshirish uchun bosimni oshirib, qovushqoqlikni kamaytirish kerak. Cho'kma, siqiladigan va siqilmaydigan guruhlariga bo'linadi. Siqilmaydigan cho'kmalar, bu shunday cho'kmalarki, bunda g'ovaklar bosimlar farqi ko'tarilganda ham kamaymaydi, aksincha g'ovaklar siqiladigan cho'kmalarda kamayadi. Yog'larni filtrlash jarayonida hosil bo'ladigan cho'kmalar (fosfolipidlar, oqsillar, shilimshiq moddalar va h.k.) siqiladigan cho'kmalar hisoblanadi. Yog'-moy sanoatida paxtali (belting, diagonal) yoki sintetik filtrlovchi gazlamalarni qo'llab davriy va uzluksiz filtrlash jarayonlari olib boriladi.

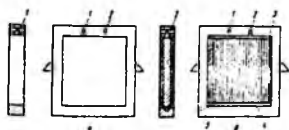
Davriy filtrlashda filtrpresslardan foydalaniladi (3.4.1., 3.4.2 -rasm). U vertikal joylashgan, oralab o'ratilgan ariqchali plitalar (I) va bo'sh ramalar(II)dan iborat. Har bitta rama filtrlovchi gazlama bilan o'raladi.

Romli filtr - press. Bunday filtrlar suspenziyalar (masalan: vino, pivo, sut mahsulotlar) ni tozalash uchun qo'llaniladi (3.4.3-rasm).

Filtrlovchi blok orasida filtr to'qima yoki karton joylashgan almashuvchi rom va plitalardan tashkil topgan. Rom va plitalar yo'naltiruvchi 6 da siquvchi vint 7 yordamida qisib qo'yiladi. Odatda filtr metall stanina 8 da o'ratiladi.

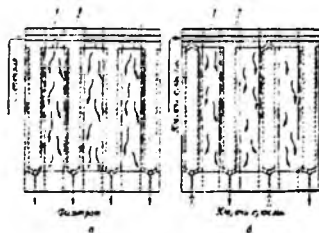
Xar bir rom va plitada suspenziyani kiritish va yuvish suyuqligini chiqarish kanallari bor (3.4.1-rasm).

Plitalarning ikkala tomonida yig'uvchi kanallar 4 bo'lib, yuqori qism drenaj va pastki qismi esa, aylanma kanallar bilan ulangan.

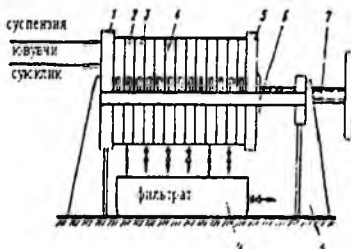


3.4.1-rasm. Filtr - press roml (a) va plitasi (b).

1, 2 - suspenziya va yuvish suyuqligi kirish kanallari; 3 - drenaj kanali; 4 - yig'ish kanali; 5 - aylanma kanal.



3.4.2-rasm. Romli filtr - press ishlab sxema. a - filtrlash; b - cho'kma yuvish; 1- rom; 2-plita.



3.4.3-rasm. Romli filtr- press sxemasi:

1- tayanch plita; 2- rama; 3-plita; 4- filtr-lovchi material; 5- qo'zg'aluvchi plita; 6- yo'naltiruvchi o'qlar; 7- vint; 8- asos (stanina); 9- filtrat yig'uvchi idish.

Suspenziya bosim ostida kanal orqali romning ichkarisiga filtr materialdan o'tadi (3.4.2 a-rasm), keyin esa yuzasidagi kanalchalar orqali pastga tushadi.

Filtrat plitaning pastki qiamida joylashgan kanalcha orqali chiqib, umumiy tarmovga tushadi. Romning ikkala tomoni cho'kma bilan to'lyanda, filtrlash jarayoni to'xtatiladi va teskari yo'nalishda yuqori bosimli suyuqlik yuborilib,

cho'kma yuviladi va aylanma kanallar orqali chiqariladi. Shundan keyin yuvish uchun suv yuboriladi va jarayon tugagach plita chapga surilib, cho'kma to'kiladi. (3.4.2. b-rasm)

Filtr - pressingning ish sikli ushbu jarayonlardan iborat: ishga tayyorlash; filtrlash; yuvish; cho'kmani to'kish. Davriy ishlaydigan filtr qurilmalarda yordamchi jarayonlarni bajarish uchun ish siklining 30% ga yaqin vaqti sarflanadi va cho'kmani to'kish ko'p mehnat talab qiladi. Bu turdagi filtrlarda filtr to'qimalar sarfi katta va ularni almashtirish qiyin. Uzlüksiz ishlaydigan qurilmalarda ushbu kamchiliklar bartaraf etilgan, chunki bu filtrlarda filtrlash, cho'kmani quritish, yuvish, ajratish jarayonlari bir vaqtda sodir bo'ladi.

Filtr - press (FPAKM). Bunday filtrda cho'kmani to'kish mexanizatsiyalashgan. Ushbu qurilma kamerali, avtomatlashtirilgan filtr bo'lib, temperaturasi 80°S, konsentratsiyasi 10...500 kg/m³ li mayin dispers suspenziyalarni ajratish uchun qo'llaniladi. Bu turdagi filtr davriy ishlaydigan bo'ladi.

Ko'pincha bu filtr - presslarda bir - biriga zich joylashgan bir qator to'rtburchak shakldagi filtrlardan iborat (3.4.5-rasm).

To'rtburchak filtrlarning bunday joylashuvi solishtirma filtrlash yuzasining ko'payishiga olib keladi.

Agar filtr A holatda bo'lsa, kollektor 8 dan kamraga ajratish uchun suspenziya, yuvish uchun suyuqlik va cho'kmani qisman quritish uchun siqilgan havolar ketma - ket keladi. So'ng filtrat, yuvish suyuqligi va havo kanallar 12 orqali kollektor 10 ga chiqariladi.

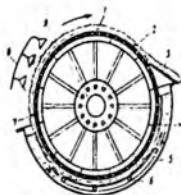
Filtrning B holatida kanallar 9 orqali bo'shliq 11 ga bosim ostida suv uzatiladi. Natijada egiluvchan elastik diafragma G yordamida cho'kma siqiladi. Undan keyin, V holatda plitalar suriladi va hosil bo'lgan tirqishlardan cho'kma to'kiladi.



3.4.5-rasm. Gorizontal kamerall

filtr - press (FPKAM).

1-pastki plita; 2-topa plita; 3-suspenziya va cho'kma uchun bo'shliq; 4-teshikli disk; 5-filtrat uchun bo'shliq; 6-egiluvchan diafragma; 7, 9, 12-kanallar; 8-suspenziya uchun kollektor; 10-filtratni chiqarish kollektori; 11-suv uchun bo'shliq; 13-filtr to'qima.



3.4.6-rasm. Barabanli vakuum - filtr.

1-teshikli baraban; 2-filtr to'qima; 3-cho'kmani kesib turuvchi pichoq; 4-seksiya; 5-tog'ora; 6-aralashtirgich; 7-truba; 8-suyuqlik purkagich; 9-bosh taqsimlagich.

Filtr pressning texnik tavsifi.

Unumdorligi, dal/s	- 950
Filtrlash yuzasi, m ²	- 20,5
Yuqori filtrlash bosimi, MPa	- 0,95
Talab etuvchi quvvat, kVt	- 5,5
Gabarit o'lchamlari, mm	- 2950×1090×1240
Og'irligi, kg	-1575

Barabanli vakuum - filtr. Bu turdagi filtrlar konsentratsiyasi 50 ... 500 kg/m³ bo'lgan suspenziyalarni uzluksiz ravishda ajratish uchun ishlatiladi (3.4.6-rasm). Qattiq zarrachalar kristall, tolali amorf va kolloid tuzilishga ega bo'lishi mumkin. Filtr ish unumdorligi qattiq zarrachalar tuzilishiga bog'liq va yuqorida keltirilgan ketma - ketlikda pasayib boradi.

Filtrning asosiy qismi gorizontal baraban bo'lib, u elektr yuritkich yordamida asta - sekin aylantiriladi. Odatda uning 0,3...0,4 qismi suspenziyalig tog'oraga tushib turadi. Tog'ora ichida silkinib turuvchi aralashtirgich suspenziya tarkibini bir xil bo'lishini ta'minlaydi, ya'ni uning tarkibidagi zarrachalarni

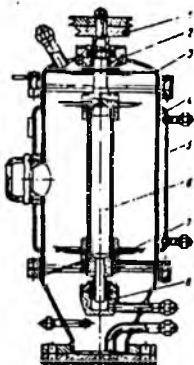
cho'kmaga tushishiga to'sqinlik qiladi. Baraban ikkita silindrdan tuzilgan bo'ladi. Tashqi silindr elaksimon bo'lib, uning ustiga sim to'rt tortilgan.

Sim to'ring usti esa, filtr to'qima bilan qoplangan. Barabanning filtrlovchi to'siqlaridan filtrat vakuum ostida so'rib olinadi. Filtrning ustida suspenziyadagi qattiq zarrachalar cho'kma qatlamini hosil qiladi. Bu cho'kma pichoq yordamida barabanning ustki qismidan uzluksiz ravishda kesib olinadi. Barabanning ichki qismi to'siqlar yordamida alohida sektorlarga bo'lingan. Kanallar esa filtrlash jarayonining hamma sikllarini bevosita filtr ishlashini boshqaruvchi bosh taqsimlagich bilan birlashtirilgan. Bosh taqsimlagichda ikkita disk bo'lib, biri aylanma harakat qilsa, ikkinchisi - qo'zg'almasdir. Qo'zg'almas diskdagi teshiklar trubalar orqali vakuum – nasos, hamda filtratni ajratib oluvchi va yuvuvchi suyuqlik bilan cho'kmani ajratish va filtr to'qimani tozalash uchun siqilgan havo beruvchi kompressor bilan ulangan bo'ladi.

Aylanuvchi diskning har bir teshigi birin-ketin qo'zg'almas diskning teshiklari bilan ulanadi. Shuning uchun baraban bir marta aylanganida, filtrlash jarayonining hamma bosqichlari bajariladi. Birinchi bosqichda baraban seksiyalari vakuum – nasos bilan ulanadi va filtrat idishga tushadi. Keyingi bosqichda baraban seksiyalari yuvuvchi suyuqlik bilan ulanadi va cho'kma yuviladi. Oxirgi bosqichda baraban seksiyalari siqilgan havo trubalari bilan ulanib, cho'kma quritiladi va filtrlash yuzasi tozalanadi.

Bu turdagi filtrlarning ishchi yuzasi 5...150 m³ bo'ladi. Kamchiliklari: filtrlash yuzasi katta bo'lgani uchun ko'p joy egallaydi; filtrning narxi qimmat bo'ladi.

Diskli filtr. Bu filtrlar mayin dispers suspenziyalarni ajratish uchun mo'ljallangan bo'lib, qo'shimcha moddalar o'tirindi qatlami bilan bosim ostida ishlaydi. Isitadigan g'illofli vertikal idish ko'rinishiga ega bo'lgan diskli filtrlarda ishchi bosim - 0,5 MPa, g'illof ichidagi bosim esa - 0,3 MPa. Filtr ichida g'ovak o'q 6 bo'lib unga metallardan yasalgan teshikli disk filtr element 7 lar o'rnatilgan (3.4.7-rasm). Disklar, o'z navbatida, polipropilen yoki boshqa filtr to'qima bilan qoplanib, halqasimon qisqichlar yordamida mahkamlanadi.



3.4.7-rasm. Diskli filtr

- 1 - shkiv; 2 — salnikli qistirma; 3 - qopqoklar;
- 4 - filtr qobiq; 5 - g'ilof;
- 6 - g'ovak o'q; 7 - filtrlovchi element; 8 - podpyatnik.

Diskli filtrlarda qisman quritilgan cho'kmani markazdan qochma kuch yordamida to'kish imkoniyati bor. Filtrlovchi disklar o'ratilgan ichi bo'sh o'q elektr yoki gidravlik yuritkich yordamida aylantiriladi. O'qning aylanish chastotasi 250 min⁻¹ bo'lib, teflon salnik yordamida zichlanadi. Filtrlashdan avval suspensiyada qo'shimcha moddalardan suspenziya tayyorlanadi va filtrlovchi elementlarga o'girindi cho'kma hosil qilinadi.

Buning uchun, filtrlovchi elementlarda 15...30 mm qalinlikda o'tirindi cho'kma paydo bo'lmaguncha, nasos yordamida tayyor suspenziya uzatiladi. Filtrat filtrlovchi diskdan o'tib, govak o'qdagi teshiklar orqali ichi bo'sh o'qqa tushadi va filtrdan suspensiyaga chiqariladi. Xuddi shu yo'sinda suspenziya filtrlanadi. Jarayon tugagandan so'ng, cho'kma yuviladi va havo yordamida qisman quritiladi.

Nazorat savollari

1. Elakdonlarni vazifalari va ishlatilish o'rimi.
3. ZRSH-4M elakdoning tuzilishi.
4. ZRSH-4M va ZRSH-6M elakdonlarining texnologik sxemalari
5. ZRSH-6M elakdoni ing tuzilishi.
6. Sentrifugalash deb nimaga aytiladi?
7. Ajratish koefitsiyenti qanday topiladi?
8. Filtrlovchi sentrifuga ishlash prinsipi qanday?
9. Filtrlash jarayoni xaqida nimalarni bilasiz?
10. Filtrlash turlari va tezligi qanday?
11. Barabanli vakuum filtr qanday ishlaydi?
12. Nutch filtr avzalligi nimada?
13. Oziq-ovqat texnologiyasida filtrlash jarayonlari qanday maqsadlarni amalga oshirish uchun qo'llaniladi? Misollar keltiring.
14. Filtrlash jarayonini harakatga keltiruvchi kuchga tavsif bering. Ushbu kuch qanday hosil qilinadi?
15. Diskli filtr ishlash prinsipi qanday?

4-bob. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI SOVITISH, MUZLATISH, FRIZERLASH NAZARIYASI VA QURILMALARI

4.1. Sun'iy sovutishning asosiy nazariyasi

Aholi va sayyohlarni ovqatlanishini tashkil qilishda oziq-ovqat mahsulotlarini sovutish yo'li bilan saqlash muhim ahamiyatga egadir. Hamma oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash muddatiga qarab ikki turga bo'lish mumkin: berilgan sharoitda uzoq muddatgacha aynimaydigan mahsulotlar (un, shakar, donli mahsulotlar) va tez buziluvchi go'sht, baliq, parranda go'shti, sut, sabzavot va boshqalar, chunki ularning sifati, hidi, ko'rinishi va boshqa xususiyatlari saqlanishi davomida yomonlashadi.

Mahsulotlarning buzilishiga ko'p faktorlar sabab bo'ladi, masalan: havodagi kislorod, quyosh nuri, juda kam va ko'p havo namligi shular jumlasiga kiradi. Ayniqsa, mahsulotlarni yemiruvchi mikroorganizmlar va hujayradagi fermentlar salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ular oqsillarning parchalanishiga, yog'larning gidrolizlanishiga va natijada uglevodorod hosil bo'lishi hamda boshqa o'zgarishlar ro'y berishiga olib keladi. Uzoq saqlash maqsadida mahsulotlar konservalanadi. Undan maqsad mikroorganizm va fermentlarning mahsulotni parchalab ularning buzilishini oldini olish va uning ta'sirini susaytirishlikdan iboratdir.

Mahsulotlarni konservalash usullari pasterilizasiya, sterilizasiya, quritish, tuzlash, tutunda toblash) ichida sovutish orqali texnologik ishlov berish eng samarador va mahsulotlarning boshlang'ich holatidan juda kam o'zgarishi mumkin bo'lgan vaziyatda borishdir.

Mahsulotning tarkibi va xususiyatining harakat ta'siridagi o'zgarishi, sovutishning eng qulay vaziyatini va ularning saqlanishini ilmiy asosda tadqiqot qilish masalalari ovqatlanish texnologiyasining ma'lum bir qismi bu sovutish texnologiyasi bilan ishlov berishdir.

Sovitish texnologiyasida mahsulotlarni saqlash maqsadida ularning harorati pasaytiriladi. Unda asosiy parametr bo'lib oxirgi harorati va ularning sovutish tezligidir. Ko'pincha mahsulotlarning oxirgi harorati sovutish jarayonida nol

gradusdan -4°C gacha qiymatda bo'ladi. Sovitish tezligi mahsulotning xiliga bog'liqdir. Agarda sovitish tezligi sekin holatda borsa, u holda mahsulotda mikrobiologik va fermentativ jarayonlari ularning yemirilishiga olib keladi.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, mahsulot qancha tez sovitilsa undagi boshlang'ich sifat ko'rsatkichlari saqlanib qoladi va ular massasining kamayishi sekinlashadi. Bu go'sht, baliq va boshqa hayvonot hamda o'simlik mahsulotlariga ham taaluqlidir.

Mahsulotni sovitishda sovituvchi muhit sifatida havo, sovuq suv yoki tuzli suv (rassol), eruvchi muz yoki qorlar ishlatiladi. Havo – eng ko'p miqdorda ishlatiladigan sovitish agentidir. U hidga ega emas va ko'pgina mahsulotlarga ta'sir qilganda uncha zararsizdir (kislородning oksidlanish qobiliyatidan tashqari). Havo yordamida sovitishning kamchiligi sifatida uni konservalash jarayonida sekin sovitilishi, mahsulot yuzasidan namlikning bug'lanib ketishi hamda havoning namligi past bo'lgan taqdirda mahsulot massasining kamayishiga olib keladi.

Mahsulot bilan sovituvchi havo o'rtasidagi issiqlik almashinuvini jadallashtirish maqsadida havoning tezligi va ular o'rtasidagi haroratlar farqini ko'paytiriladi. Buni amalga oshirishlikda havo sovitgichlardan, ventilyatorlar va egri-bugri sovitgichlar (zmeyevik)dan foydalaniladi.

Sovuq suv yoki tuzli suv (rossol) yordamida bo'ladigan sovitish jarayonlari kontaktli va kontaktsiz bo'lishi mumkin. Kontaktli sovitishda mahsulot suyuq sovituvchi muhitga botiriladi. Bunda sovitish jarayoni havo bilan sovitishga nisbatan tez boradi, chunki issiqlik berish koeffitsiyenti havoga nisbatan kattadir. Ammo bu xildagi sovitishda mahsulot o'zining ko'rinishini yo'qotadi va uning shishib qolishiga sabab bo'ladi. Kontaktsiz sovitishda esa mahsulot nam o'tkazmaydigan biror bir qobiqli materialga o'ralgan holda olib boriladi, unda issiqlik berish kamayadi va umumiy texnologik jarayonning borishi murakkablashadi. Suyuq sovitgichlar amaliyotda ko'p qo'llanilmaydi.

Keyingi paytlarda sovuq (muzli) suvlar (harorati 1 dan 4°C gacha bo'lgan) parranda go'shtlarini $4-6^{\circ}\text{C}$ gacha sovitish uchun qo'llaniladi. Unda mahsulot

maxsus idishga solinib yoki uning ustiga sovuq suvni forsunka orqali purkash yo'li bilan amalga oshiriladi.

Baliq mahsulotlarini sovitishda muzdan keng foydalaniladi, shuningdek suyuq muhit esa suvning 2÷4% li osh tuzining suvli eritmasi yoki tuzli dengiz suvi (tarkibi 3÷4% tuzli)dan foydalaniladi.

Meva va sabzavotlarni sovitishda esa asosan sovuq havo, muzli suv, qor-muzli aralashma, shuningdek maxsus vakuum kameralar ishlatiladi. Havoning bosimi kamayishi (vakuum) natijasida meva va sabzavot qobiqlaridan namlikning bug'lanishi tezlashadi, bunda ichki issiqlikning ko'p qismi tashqariga sarflanadi va natijada mahsulot juda tez soviydi.

Sut mahsulotlari sovitish mashinalarida to'g'ridan to'g'ri sovitiladi. Zavodlarga kelgan sut mahsulotlarini saqlashdan oldin ular 4÷5 °C gacha plastik sovitgichlarda sovitiladi, bu sovitgichlarda ikkita kanal mavjud bo'lib, biridan sut, ikkinchisidan esa sovituvchi suv yoki rassol oqadi. Sut mahsulotlaridan – yog', pishloq, qaymoq, qatiq va boshqalar ham ishlab chiqarishning turli tabaqalarida sovitiladi. Bunda ham xuddi sutni sovituvchi uskunalar yoki oddiy sovitish kameralari ishlatiladi.

4.2. Sovitish jarayonining fizik mohiyati

Sovitish jarayonining fizik mohiyati ikki jism o'rtasidagi issiqlik almashinuvi hisobiga, ya'ni sovitgich va sovitilishi kerak bo'lgan mahsulot orasida ro'y beradi.

Uzluksiz sovitish jarayoni asosan katta miqdordagi sovitish moddasi (ishchi jism) bo'lgan taqdirda yoki uning katta zahiraga ega bo'lishi natijasida olib borish mumkin. Sovitishning ikkinchi uslubi past haroratning olinishi – sovitish texnikasida har xil mashinalardan foydalanish yo'li bilan olinishi keng qo'llaniladi.

Sovuq olishning mashinasiz uslubi moddaning agregat holatining o'zgarishi hisobiga (erish, bug'lanish, sublimatsiya) amalga oshiriladi va Pelte termodinamik effekti hisobida ham bo'lishi mumkin. «Sovuq» yoki «sovitish» tushunchalari

shartli ravishda qabul qilingan. Ular atrof-muhitga nisbatan yoki biror bir jismga nisbatan, ulardan issiqlikni olinishi hisobiga boradi.

Hamma jismlarda ichki energiya mavjud bo'lib, u kinetik va potensial energiyalarning yig'indisidan tashqil topgandir. Issiqlik bu bir jismdan ikkinchi jismga energiya berishi yoki ularning o'zaro mexanik ta'sirida ishning bajarilishidir. Issiqlik molekula va atomlarning kinetik energiyasi ta'sirida (xaotik) tartibsiz harakati hamda potensial energiyasi hisobiga jismning ichki energiyasini o'zgarishi tufayli boradi.

Molekulalarning tartibsiz harakatini o'rtacha tezligining ortishi, ularning kinetik energiyasini, shu jumladan ichki energiyasining ko'payishi hisobiga boradi. Molekulalar harakatining o'rtacha tezligini kamayishi o'z navbatida ichki energiyaning kamayishiga sabab bo'ladi. Bu esa jismning sovitilishi va isitilishiga bog'liqdir. Molekulalarning o'zaro ta'siri natijasida ularning tezligi o'zgaradi, natijada kinetik energiyasining ham o'zgarishiga sabab bo'ladi. Shuning natijasida, issiq jismning sovuq jism bilan tutashganida issiq jismning ichki energiyasi kamayishi va sovuq jismning ichki energiyasi ortishiga sabab bo'ladi.

Past haroratni olishlik uchun issiqlikni yutuvchi fizik jarayonlar orqali boradi. Unga quyidagi jarayonlar kiradi: moddalarning fazo almashinuvi (erish, qaynash, sublimatsiya yoki qattiq fazadan bug' fazasiga o'tishi); adiabatik gazlarning drossellanishi (Joul-Tomson effekti); adiabatik gazlarning kengayishi va uning natijasida foydali ish olinishi; buramali (Rama) va termometrik (Pelte) effektlaridir. Xalq xo'jaligida oziq-ovqat mahsulotlariga aholining talabini oshirish va ularni sifatli saqlash maqsadida past haroratda ishlovchi sovitish mashinalari qo'yidagicha shartli ravishda bo'linadi: juda past haroratli (unda atrof muhit haroratidan boshlab -153°C gacha) va kriogenli haroratda (-153°C dan absolyut nol haroratgacha).

Sovitish texnikasida qo'llaniladigan barcha jismlar qattiq, suyuq va gazsimon holatida bo'ladi va ular molekulalar o'rtasidagi o'rtacha masofalar bilan aniqlanadi. Bizga ma'lumki, jismda haroratining ortishi natijasida molekulalarning kinetik energiyasi va ular o'rtasidagi o'rtacha masofa ortadi.

Bosimning ortishi natijasida esa uning teskarisi, ya'ni molekulalar o'rtasidagi o'rtacha masofa va ularning kinetik energiyasi kamayadi, ammo ularning potensial energiyasi ortadi.

Sovitish agentlariga ammiak, karbonat anhidrid, metil xloridlar kiradi. Hozirgi vaqtda karbonvodorodlar (metan bilan etan) ning xlor bilan florli birikmalari tobora ko'proq qo'llanilmoqda. Bular freonlar deb ataladi. Shulardan eng ko'p tarqalgani freon – 12, freon – 22 va freon – 13lardir. Sovitish agentlariga qo'yilgan talablardan biri termodinamik talablardir. Ulardan asosiysi sovitish agenti atmosfera bosimida past haroratda qaynaydigan bo'lishi kerak¹⁴.

Freonlar fiziologik jihatidan eng kam zarar yetkazadigan agentlardan biridir. U hidsiz bo'lib, porshenli barcha kompressorlarda qo'llaniladi. Agarda freonning konsentratsiyasi havoda 30% dan ortiq bo'lsa, u kishini bug'adi, chunki u kislorodni (freon 3,5 barobar havoga nisbatan og'ir) siqib chiqaradi. Ochiq olovda harorati 400°C da freon zararli hid chiqaradi, chunki bunda zaharli fosgen gazi ajralib chiqaradi. Shuning uchun freon bilan ishlayotgan joyda ochiq o't yoki chekish tamoman man qilinadi.

Fizik kimyoviy talablaridan sovitish agentining moyda erish – erimasligining ham yaxshi ham yomon tomoni bor. Moyda batamom eriydigan sovitish agentlarining afzalligi shuki, ular kompressoming yaxshi moylanishiga imkon beradi, chunki moy sovitish agenti bilan birga hamma joydan o'tadi (u hatto eng qiyin joylarga ham kira oladi). Bundan tashqari bug'latgich va kondensatorning ichki yuzasida issiqlik o'tishiga to'sqinlik qiladigan moy qatlami hosil bo'lmaydi. Bunday agentlarning kamchiligi ularning kompressordan ko'p moyni olib ketishi va qaynash haroratining ortishidir.

Moyda kam eriydigan sovitish agentlarining yaxshi tomoni shuki, ular kompressor silindridan kam moy olib ketadi va bug'latgichdagi qaynash harorati o'zgarmaydi. Bunday agentlarning kamchiligi – bug'latgich va kondensatorlardagi moyni ketkazish qiyinligidir. Vaqt o'tishi bilan bug'latgich va kondensatorning

¹⁴ Д. Азизов. Советиш техникаси ва Советиш тизимига хизмат курсатини асослари [Матн] / Ф. Саъидов. - Тошкент : Baktira press, 2017. – 176 б.

ichki yuzasida moy ancha qalinlikda to'planib qoladi va bu apparatning issiqlik o'tkazish koeffitsiyentini yomonlashtiradi.

Sovitish agentining yaxshi tomoni shuki, u biror sababga ko'ra mashinaga tushgan nam (suv) bilan birikadi va shu tariqa mashinada muz qatlamlari hosil bo'lishining oldini oladi. Sovitish agentlari mashinaning metall qismiga ta'sir etmasligi kerak. U kimyoviy jihatdan turg'un bo'lishi va kompressorda vujudga keladigan yuqori haroratda parchalanmasligi kerak. Sovitish agentlari yonmaydigan va portlamaydigan bo'lishi zarur. Fiziologik talablaridan muhimi sovitish agenti kishining hayoti va sog'ligi uchun mutlaqo xavfsiz bo'lishi, binobarin, u zaharli bo'lmashligi va kishini bog'g'masligi hamda nafas organlariga ta'sir qilmasligi kerak.

Iqtisodiy talablardan eng muhimi u arzon va oson topiladigan xususiyatlarga ega bo'lishi shart.

4.3. Sovitish jihozlarining turlari va ularning tavsifi.

Savdo sovitish jihozlari. Umumiy ovqatlanish korxonalarida, tez buziluvchan mahsulotlarni saqlash, xo'randalarga namoyish etish va sotish uchun muzlatish kameralari, sovitish shkafllari, vitrina va prilavkalardan foydalaniladi.

Umumiy ovqatlanish korxonalarida ishlatiladigan savdo sovitish jihozlari quyidagilarga ko'ra bo'linadi:

1. Sovutiladigan hajmning haroratiga ko'ra:

- 18 °C haroratdan yuqori bo'lmagan muzlatilgan mahsulotlarni saqlash, namoyish etish va sotish uchun mo'ljallangan past haroratli jihozlar;

- 0 dan - 8 °C gacha haroratdagi sovitilgan mahsulotlarni saqlash, namoyish etish va sotish uchun mo'ljallangan o'rta haroratli jihozlar;

4 dan 12 °C gacha haroratdagi mahsulotlar va ichimliklarni saqlash, namoyish etish va sotish uchun mo'ljallangan yuqori haroratli jihozlar.

2. Jihozning konstruktiv bajarilishiga ko'ra:

- yopiq jihozlar, ichki bo'shlig'iga dostup eshik orqali amalga oshiriladi;

- ochiq jihozlar, ichki bo'shlig'iga dostup ochiq proyom orqali amalga oshiriladi;

-konteynerlar qo'yiladigan jihozlar.

3. Sovutish agregatining joylashishiga ko'ra:

- sovutish agregati o'rnatilgan jihozlar;

- sovutish agregati tashqariga o'rnatilgan jihozlar.

Yig'ma sovutish kameralari. Yig'ma sovutish kameralarining quyidagi turlari ishlab chiqarilmoqda:

KXS – o'rta haroratli sovutish kamerasi; KXN – past haroratli sovutish kamerasi. Kameralarning ichki hajmi 6,12,18 m³ ni tashqil etadi.

Barcha kameralar umumiy ovqatlanish korxonalarida unifikatsiyalangan shitlaridan yig'iladi. Har bir kamera tarkibiga burchak shitlari hamda yon devorlar, potolok, pol, eshik, proyomlari uchun shitlar kiradi. Shitlarni bir – birlariga mahkamlash joylarini germetiklash uchun maxsus rezinali prokladkalardan foydalaniladi.

KXS tuidagi kameralarda bug'latgichlar potolok ustiga yoki yon devorning yuqori qismiga joylashtiriladi. KXN turidagi kameralarda bug'latgichlar o'rnida havo sovutgichlar o'rnatilgan. Kameralar elektr lampochkalar bilan yoritiladi, ularning vklyuchatellari tashqarida o'rnatilgan. Kamerada mahsulotlar stellajlarda joylashtiradi, go'sht va gastronom mahsulotlarini osib quyish uchun ilgaklar o'rnatilgan.

Ayrim kameralarning markasida raqamlar keltirilgan: kameraning nomidan so'ng, yozilgan 1 raqami, kamerada sovutish agregati o'rnatilganligini bildiradi; 2 raqamli esa sovutish agregati tashqariga chiqarilganini bildiradi. Raqamlardan so'ng kameraning sig'imligi yoziladi. Bundan tashqari, raqamlardan so'ng, kamera ishlab chqarilgan zavod qayerda joylashgan bo'lsa o'sha shaharning birinchi harfi yoziladi.

Hozirgi vaqtda umumiy ovqatlanish korxonalarida quyidagi turjdagi kameralar ishlatilmoqda:

KXS – 2 – 6; KXS – 2 – 12 ; KXS – 2 – 18B; KXN – 2 – 6 M

Sovutish shkafлари. Sovutish shkafлари mahsulot va tayyor taomlarni qisqa muddatda saqlash uchun mo'ljallangan. Shkafning asosi bo'lib metalli rama xizmat qiladi. Ramaga ichkaridan alyuminiydan tayyorlangan list qotirilgan bo'lsa, tashqaridan sirlangan metall list bilan yopilgan.

Listlar orasida issiqlik izolyatsiyasi materiali joylashtirilgan. SHX-0,40M sovutish shkafi sovutish kamerasi va shkafning pastki qismida joylangan mashina bo'limidan iborat. Kameraning oldi tomonida eshik o'rnatilgan. Bug'latgich kamera potologi ostida o'rnatilgan. Bug'latgich ostida kondensatni yig'ish uchun idish o'rnatilgan.

Kamera ichidagi haroratni berilgan nuqtada saqlash uchun uning yon devorining o'ng tomonida avtomat rele joylashtirilgan. Harorat relesining sezish qismi bug'latgich paychasiga payvandlab qo'yilgan. Sovutish kamerasi elektr lampochka bilan yoritiladi.

Mahsulotlarni kamera ichiga tartib bilan joylashtirib qo'yish uchun balandligi o'zgartiriladigan panjarali tokchalar qo'yilgan.

Umumiy ovqatlanish korxonalarida ishlatiladigan sovutish shkafларining texnik tavsifi 4.3.1 – jadvalda keltirilgan.

4.3.1-jadval

Sovutish shkafларining texnik tavsifi

Kursatgichlar	Shkafларning rusumlari						
	SHX-0,40	SHX-0,56	SHX-0,7	SHX-0,8	SHX-1,12	SHX-1,2	SHX-0,8
Shkafning ichki hajmi, m ³	0,40	0,60	0,76	0,80	1,12	1,2	0,80
Shkafning massasi, kg	180	210	275	300	400	430	350
Xom ashyoning maksimal sig'ishi, kg	80	120	140	160	250	250	150
Gabarit o'lchamlari, mm							
uzunligi	750	1120	1120	1500	1565	1532	1500
eni	750	786	800	750	785	810	750
balandligi	1820	1726	1930	1820	2052	2120	1810

Texnologik prinsipga ko'ra, sovitish kameralari uzluksiz va uzlukli ravishda ishlaydiganlarga bo'linadi.

Amaldagi tizimga qarab havo taqsimoti, sovitish kameralar tashkillashtirilgan yoki tashkillashtirilmagan havo taqsimlash tizimi bilan bo'lishi mumkin.

4.4.Sovutgich kameralari va sovitish moslamalari

Texnologik printsipga ko'ra uzluksiz va siklik harakatni sovitish kameralari farq qilinadi. Qo'llanilayotgan havo taqsimlash tizimiga qarab, kameralar havo tarqatish tizimi tashkil etilgan va tashkil etilmagan bo'lishi mumkin. Qurilmaning pasportidagi temperaturasi – mahsulotlarni muzlatish vaqtida kamerada o'rtacha temperaturasi muhim kasb etadi. Bu go'sht yuklangandan so'ng kamerada havo temperaturasini 5°C ko'tarishga yo'l qo'yilmaydi. Sovitish jarayonida kamerada havoning o'rtacha harorati $\pm 1^{\circ}\text{C}$ dan oshmasligi kerak¹⁵.

Siklik turdagi kameralar, asosan, go'shtni bir stadiyali sovitish va ikkita bosqichda qo'llaniladi. Go'shtni yuklashdan oldin havo temperaturasi 3-5°C gacha pasaytiriladi, bu esa dastlabki sovitish davrida go'shtdan katta issiqlikni olib tashlash bilan bog'liq bo'lgan kameradagi havo temperaturasining normadan ko'tarilishini kamaytiradi.

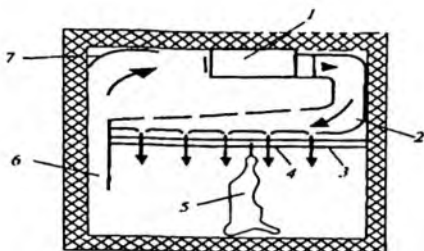
Go'sht uzluksiz kameraga hayvonlarni so'yish va tana go'shti kesish ustaxonasi konveyerining ishlashi bilan doimiy va ketma - ket ravishda yuklanadi. Konveyer yordamida tana go'shti va yarim tana go'shti kameraning barcha to'xtatilgan yo'llari bo'ylab ketma-ket siljiydi, ular bo'ylab o'tish davomiyligi sovitish davomiyligiga mos kelishi kerak. Uzluksiz kameralar asosan ikki bosqichli sovitishning birinchi bosqichini amalga oshirish uchun ishlatiladi. Yuklashdan oldin kamera uskunalari tegishli sanitariya holatiga keltirilishi va kerak bo'lganda dezinfektsiya qilinishi kerak.

¹⁵ А. З. Тахо-Годи, В. И. Комлашова, Т. А. Подоймицына, Ю. А. Колуб. Технологии, оборудование и проектирование предприятий мясной отрасли: учебник / - Краснодар: КубГАУ, Издательство Краснодарского ЦНТИ – филиал ФГБУ «РСА» Минэнерго России, 2019. – 283 с.

Idishlar va qutilar va qoliplarga joylashtirilgan qo'shimcha suyuq, ovqatga solinadigan maxsulotlar, chorva mollari so'yilgandan keyin 5 soatdan kechiktirmasdan ko'p qavatli tokchalarga yoki mobil tokchalarga yoki ramkalarga sovutish kamerasiga joylashtiriladi. Ular 10 sm dan ortiq bo'lmagan qatlarga yotqizilgan; buyraklar, yurak, miya va tillar - bir qatorda; Qolgan qismlari osilgan holda sovutiladi. 0°C haroratda va havoning nisbiy namligi 85-90% bo'lgan qo'shimcha qismlari sovutish davomiyligi taxminan 24 soatni tashkil qiladi, jarayonni jadallashtirish uchun sovutish muhitining temperaturasi – 2 – 4°C dan kam bo'lmagan havo asbob-uskunalaridan, shuningdek suyuq muzlatish muhiti bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bog'liq qurilmalardan foydalaniladi.

Muzlatish kameralari eni 6 m va uzunligi 24 m ga bo'lgan, sovutish tizimi va osma yo'llari bilan jihozlangan mamlakatimiz normativ bo'yicha issiqlik izolyatlangan xonalardan iborat. Kameralarning balandligi qavatning qurilish balandligiga teng, ularning devorlari esa muzlatgichning himoya qiluvchi konstruksiyalarining bir qismidir. Muzlatish kameralarining sifati 15-45 t. Bunday tizimlarning asosiy elementlari sovutish qurilmalari, havo o'tkazgichlar va deflektorlar hisoblanadi.

Havo o'tkazgichlar va deflektorlar kamera bo'yicha muzlatgich havo tarqatishni teng taqsimlash hamda kamera yuklangan mahsulotning har bir birligi uchun bir xil bo'lgan go'sht yoki bo'laklarga bo'lingan go'sht talab etilayotgan tarzini ta'minlash uchun mo'ljallangan. Havo-taqsimlash tizimining turi kameraning hajmi-rejalashtirilgan xususiyatlari va foydalanilayotgan muzlatgich uskunalar turidan kelib chiqib tanlanadi. Jumladan, kamera o'rniga o'rnatilgan osma havo saqlovchilar bilan jihozlangan kameralarda 4.4.1-rasmda ko'rsatilgan tizimdan foydalaniladi.



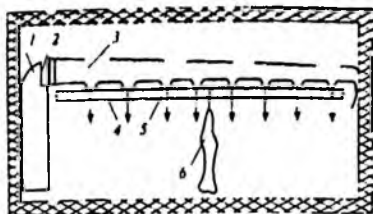
4.4.1 – rasm. Osiluvchan havo sovutkichli sovutish kamerasi.

1 - havo sovutgichi, 2 - havo kanali, 3 - havo yo'li, 4 - tirqishli sopl, 5 – bo'laklangan go'shtlar, 6 – so'rish kanali, 7 - deflektor

Havo sovutgichi 1 havoni doimiy statik bosimdagi havo yo'li kanali 2 orqali haydaydi, u kameraning butun maydoni bo'ylab osma yo'l 3 ustida joylashgan.

Havo yo'li pastki qismida 22 burchakli piramida shaklida ishlangan va bir-biridan bir xil masofada joylashgan 4 ta tirqishli soplolar mavjud. Soplodan chiqish havo harakati tezligi 6 – 10 m/s ni tashkil qiladi. Bu go'shtning bo'laklarga bo'lingan go'sht sonning 5 qismi hududida kamida 1 m/s tezlikda puflash imkonini beradi. Keyinchalik, ilitilgan havo, havo sovutgichga kirib, so'ruvchi kanali 6 va deflektor 7 orqali havo oqimini havo sovutgichning so'rish oynasi yo'nalishi bo'yicha 90° ga aylantiradi.

Mustaxkamlangan havo sovutgichlari va boylama havo harakati bo'lgan kamera 4.4.2-rasmda ko'rsatilgan.



4.4.2 – rasm. Mustaxkamlangan havo sovutgichlari va boylama havo harakati bo'lgan kamera

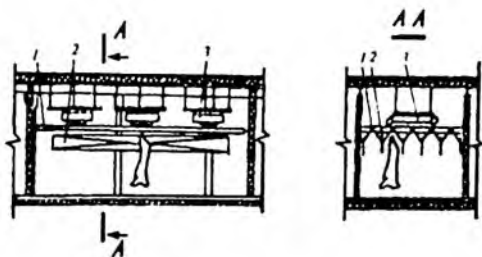
1 – havo sovutgich, 2 – kollektor, 3 – haydovchi havo yo'llari, 4 – osma yo'l, 5 – tirqishli soplo, 6 – go'sht bo'lagi

1 havo sovutgich 2 kollektor orqali havoni 3 o'zgarmas statik bosimdagi havo yo'llari ustiga haydaydi, osma yo'l ustida 4 ta joylashgan.

Havo ko'ndalang tirqishli sopla orqali 5 yo'llararo havo suvi orqali son qismiga uni 1 m/s kam bo'lmagan tezligi bilan yo'naltiriladi va so'ruvchi darcha orqali havo sovutgichga kiradi.

Osma havo sovutuvchilar va radiatsion qatorlararo batareyalar bilan jihozlangan kamera 4.4.3-rasmda ko'rsatilgan. 3-havo sovutgichlar ikki tomondan joylashgan deflektorlar yordamida havo oqimini bo'laklangan go'shtga yo'naltiradi, shundan so'ng uni markaziy qismga surib oladi. Natijada ikkita ko'ndalang aylanish halqasi hosil bo'ladi.

Radiatsion qatorlararo panel batareyalar eng issiqlik zo'riqish joylarida intensiv issiqlik qaytarishni ta'minlaydi va bu havo harakati tezligini kamaytirishga hamda havo kanallarini o'rnatmasdan bajarishga imkon beradi. Bunday sovutish tizimida radiatsiya orqali issiqlik oqimi konvektivning 30-40% ni tashkil qilishi mumkin, bu esa go'shtning qisqarishi natijasida vazn yo'qotishini 20-25 foizga kamaytirishni ta'minlaydi.

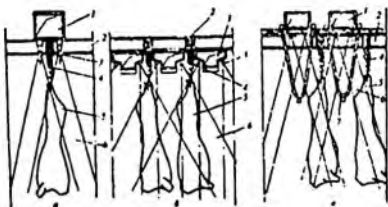


4.4.3-rasm. Osiluvchan havu sovutkichli qayta ishlash sovutish kamerasi.

- 1 - osma yo'l balkasi, 2 - radiatsion qatorlararo batareyalar,
3 - Osiluvchan havu sovutkichli

Bo'laklangan go'shtni sovutishda issiqlik uzatishning eng oqilona shartlari go'sht havu orqali sovutish tizimi bilan ta'minlanadi, ushbu havu taqsimlash tizimi vaqtni qisqartiradi, chunki sopla orqali bo'laklangan go'shti tomoniga sovuq havu son qismi sohasida yuqori harakat tezligini yaratadi. Yuqori havu tezligi (1,5-2 m/s) pichoq qismiga (1,2-) qaraganda 1,5 m/s). Ushbu havu taqsimlash tizimi deyarli bir vaqtning o'zida erishish orqali go'shtni sovutish va quritish muddatini qisqartiradi tana go'shtining turli qismlarida yakuniy o'rtacha hajmli harorat. Havu kanallari va yo'llararo havu kanallari yordamida havoni pufllash sovutgichlar sxemalarini 4.4.4-rasmda ko'rish mumkin.

Sanoatda tizimga qo'shimcha ravishda jihozlangan kameralar qo'llaniladi. Havu sovutish, bo'laklangan go'sht yuzasi uchun maxsus suv sug'orish tizimi, bu vazn yo'qotishni sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Xorijiy ma'lumotlarga ko'ra, sovutishning dastlabki 6 soatida bo'laklangan go'shtni har 20 daqiqada 0,25 kg miqdorida suv bilan davriy yuvish, havu orqali sovutish tizimi bilan solishtirganda, vazn yo'qotishni 1,8-2,3 barobarga kamaytiradi.



4.4.4- rasm. Havo yo'llari va yo'llararo havo sovutgichlari sxemalari

a – osiluvchi yo'llar karkasi ustida joylashgan havo yo'llari orqali; b - osiluvchi yo'llar karkasi tagida joylashgan havo yo'llari orqali; B - yo'llararo havo yo'llari orqali sovutgichlar (1 - havo kanali, 2 - osma yo'l karkasi, 3 - sopla, 4 - osma yo'li, 5 – bo'laklangan go'sht, 6 - havo oqimi, 7 - sovutish zmeevik)

Havo oqimining tashkil etilishiga ko'ra, uzunasiga va ko'ndalang havo harakati bo'lgan tunnel tipidagi kameralar ajratiladi. Havo kameraning ko'ndalang yo'nalishi bo'yicha aylanganda, havo oqimining kamera uzunligi bo'ylab notekis taqsimlanishi kamayadi. Biroq, bunday havo taqsimotini tashkil qilish kameraga ko'p miqdorda havo sovutgichlarini joylashtirishni talab qiladi, bu esa kamera uskunalarini narxining oshishiga va elektr energiyasi iste'molining oshishiga olib keladi.

4.5. Mahsulotlarni muzlatish qurilmalari va frizerlar.

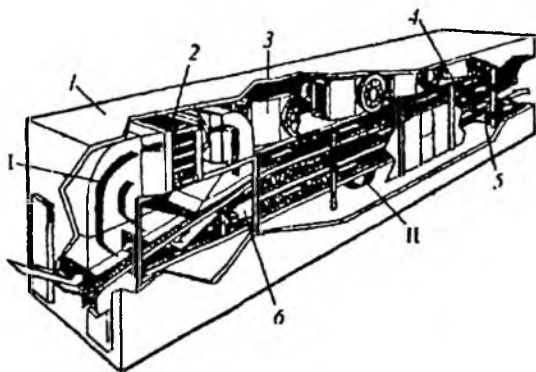
Bu bo'limda go'sht sanoati korxonalarida qo'llaniladigan, go'sht va go'sht mahsulotlariga, hamda muzqaymoq mahsulotlariga sovuq texnologik ishlov berish uchun ba'zi mashina va apparatlar ko'rib chiqiladi.

Konveyerli muzlatgichlar to'g'ridan-to'g'ri konveyer lentasida joylashgan oziq-ovqat mahsulotlarini muzlatish uchun mo'ljallangan lenta yoki lentaga birlashtirilgan metall shakllardan iborat.

Konveyer zanjirli, gorizontal, spiralli, piastinkali, tasmali, elektr yoki gidravlik elektroyuritmalardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Ular uzluksiz, uzlukli tarzda ishlaydi¹⁶.

Konveyer qurilmalari muzlatishning eng keng tarqalgan qurilmasi hisoblanadi. Telejkali muzlatish qurilmasi bilan solishtirganda, ular universaldir, yuqori mahsuldorlik, yuqori darajadagi avtomatlashtirish, ishlab chiqarish liniyalarining bir qismi sifatida foydalanish mumkin.

Gorizontal lentali konveyerli muzlatish apparati 4.5.1- rasmda keltirilgan. Mahsulot yuklash oynasi orqali yuqori to'rtli konveyerga yuboriladi, u harakatlanayotganda intensiv sovutiladi va apparatning oxiriga yetib, tarnov orqali o'rtta konveyerga o'tkaziladi.



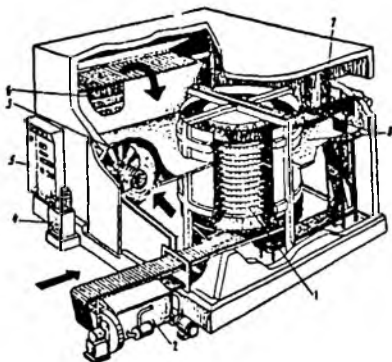
4.5.1-rasm. Lentali konveyerli muzlatish qurilmasi:

1 – issiqlik izolyatsiya panellari; 2 – sirkulyatsiya konturidagi bo'ylama xavo sovutgichi; 3 - sirkulyatsiya konturidagi ko'ndalang xavo sovutgichi; 4 – yuqori konveyer; 5 – quyi konveyer; 6 – o'rtta konveyer

¹⁶ Б. В. Чаблиц, И. А. Евдокимов. Оборудование предприятий общественного питания. Практикум : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры /— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 349 с.

Qurilmada ikkita sirkulyatsion havo konturi mavjud: bo'ylama - mahsulotni yuklash maydonida va ko'ndalang - qurilmaning qolgan qismida. Birinchi kontur mahsulotni tez sovutishni ta'minlaydi, bu ayniqsa, yuqori haroratli mahsulot, masalan, qovurilgan mahsulot kelganda zarur. Bundan tashqari, u issiq havoning yuklash oynasi orqali kirib kelishiga to'sqinlik qiladi.

Konveyer turiga spiral tez muzlatish kameralari ham kiradi, ular orasida jahon bozorida keng qo'llaniladi. «Frigoskandiya» kompaniyasining qurilmalari (Shvesiya), ularning variantlaridan biri rasmda 4.5.2 -ko'rsatilgan.



4.5.2-rasm. «Frigoskandiya» (Shvetsiya) rusumli konveyerli muzlatish apparati:

1 - yuklash konveyeri; 2 - konveyer lentasini yuvish uchun qurilma; 3 - ventilyator; 4 - elektryuritma; 5 - boshqaruv paneli; 6 - sovutish batareyalari; 7 - issiqlik izolyatsiyalangan kamera; 8 - to'siq.

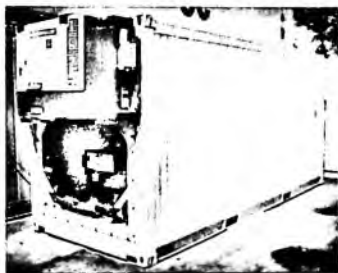
Ushbu turdagi qurilma keng turdagi oziq-ovqat mahsulotlarini muzlatish uchun mo'ljallangan. Bular yarim tayyor mahsulotlar, tayyor mahsulotlar va ulardan tayyorlangan mahsulotlar, go'sht, parranda go'shti va boshqalardan

tayyorlangan yarim tayyor va tayyor oziq-ovqat mahsulotlari. Ushbu turdagi apparatlardan muzqaymoqni ham qattiqlashtirishda foydalanish mumkin.

Spiralli konveyer qurilmaning konstruksiya elementlari lentali konveyerdan foydalanishga asoslangan bo'lib, ularning elementlari gorizontal tekislikda nisbiy xarakatchanlikka ega. Qurilma bir vaqtning o'zida bir xil muzlatish vaqti bilan turli mahsulotlarni muzlatishi mumkin. Shu bilan birga, umumiy texnologik jarayonda ma'lum bir oqim yo'nalishini saqlab qolgan holda, turli xil tez muzlatilgan mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun bir qurilmani bir nechta liniyalar bilan birgalikda ishlatish mumkin.

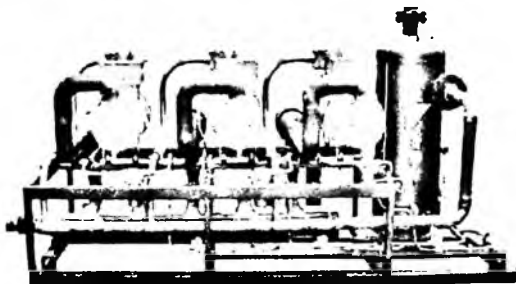
Spiralli konveyer qurilmalarida, mahsulot turiga qarab, -30 - -40°C havo haroratida muzlash vaqti 15-30 daqiqadan (chuchvara, kotlet, baliq tayoqchalari) 3 soatgacha (tayyor qadoqlangan mahsulot). Qurilmaning unumdorligi lentaning kengligi (410-920 mm) bilan belgilanadi, uning harakat tezligi va apparatning turli modifikatsiyalari uchun soatiga bir necha yuz kilogrammdan bir necha tonnagacha mahsulotlar tez muzlatiladi. Yuklash joyining turli xil variantlari va apparatdagi tushirish teshiklari: bir tomonlama, qarama-qarshi va burchak bo'lishi mumkin.

Kichik chorvachilik fermalari uchun stasionar uskunalardan tashqari, go'shtni sovutish va muzlatish uchun mobil qurilmalar keng qo'llaniladi (4.5.3-rasm).



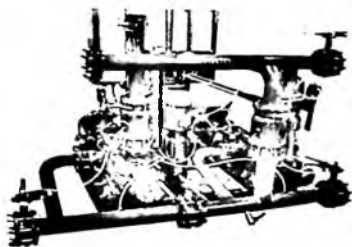
4.5.3- rasm. Mobil sovutish qurilmasining umumiy ko'rinishi

Sovutgich uskunalarining ishonchligi va ishga yaroqliligini oshirish uchun sovutish moslamalari sovutish markaziga ulanadi (4.5.4-rasm). Bunday markaziy tizim odatda 2 tadan 8 tagacha kompressor quyidagilarni o'z ichiga oladi:



4.5.4-rasm. Kompressorlarning ulanish ketma ketligining umumiy ko'rinishi.

Kuchli sovutish moslamalari to'plami, shuningdek, sanoat tomonidan qandaydir gidravlik modullar sifatida maxsus ishlab chiqarilgan nasos stantsiyalarini ham o'z ichiga oladi (4.5.5-rasm). Nasos stantsiyasi odatda ikkita nasos bilan jihozlangan bo'lib, ular parallel yoki biri ishlayotgan rejimda, ikkinchisi esa zaxira bo'lib, birinchisining ishlashida uzilishlar yuzaga kelganda avtomatik ravishda yoqiladi. Ushbu tartibga solish bunday uskunaning ish faoliyatini sezilarli darajada oshiradi.

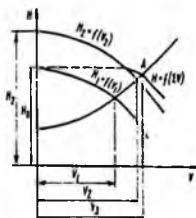


4.5.5-rasm. Modulli nasos stantsiyasining umumiy ko'rinishi

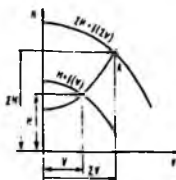
Ishlab chiqarishda ko'p hollarda yuqori bosim yoki yuqori unumdorlik (sarf) olish uchun bir nechta nasosni birga ishlatishga to'g'ri keladi. Bunday ish bitta nasos kerakli bosimni yoki unumdorlikni (sarfni) yetkazib bera olmaydigan hollarda kerak bo'ladi. Bir nechta nasosni birgalikda ishlatishni ikki xil usulda: ketma-ket va parallel ulash usullarida amalga oshirish mumkin.

Nasoslarni parallel birgalikda ishlashi. Nasoslarning suyuqlikni uzatish miqdorini oshirishga, ularni parallel ulash yo'li bilan erishiladi.

Nasoslarning yig'ma xarakteristikasini har bir nasos xarakteristikasi absissalari yig'indisi orqali olinadi.



4.5.6-расм. Параллель уланган насос насоснинг биргаликда ишлаши.



4.5.7- расм. Кетма-кет уланган насос насоснинг биргаликда ишлаши.

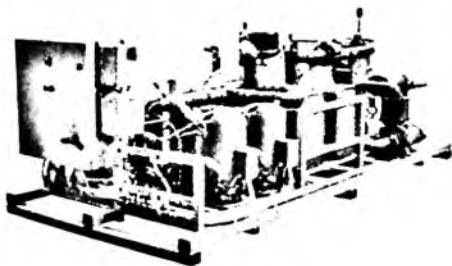
4.5.6-rasmda 1 va 2 nasoslarning yig'ma xarakteristikalari ko'rsatilgan. Har bir nasos alohida V_1 va V_2 unumdorlikka ega. Parallel ulanganda yig'ma unumdorlik V_1 ga teng bo'ladi (A ish nuqtasi), lekin u nasoslarni alohida unumdorliklaridan kam bo'ladi. Bunda unumdorlikdan yutish tarmoq xarakteristikasining shakliga bog'liq bo'ladi. Agar tarmoq xarakteristikasi qiya bo'lsa (egri chiziq), yig'ma unumdorlik o'sadi. Bosimning o'sishi bunday hollarda sezilsiz bo'ladi.

Bosimning ortishi uchun nasoslar ketma-ket ulanishi kerak. Bu holda yig'ma xarakteristika alohida nasoslarning xarakteristika ordinatalarini qo'shish yo'li bilan olinadi. Bu xarakteristika bilan tarmoq xarakteristikasi kesishgan nuqtasi yig'ma bosim va unumdorlikni aniqlab beradi (4.5.7-rasm). Tarmoqning xarakteristikasi

tikka (qiya) bo'lsa sezilarli o'sishga erishiladi¹⁷.

Bunday modullar to'plamida alohida va parallel ravishda ishlaydigan bir nechta nasos agregatlarini o'rnatish mumkin. Bunday nasos stantsiyalarining ishlashi to'liq avtomatlashtirilgan va to'satdan ishdan chiqib ketgan taqdirda boshqalari (zaxira) avtomatik ravishda ishga tushadi.

Ba'zi hollarda go'shtni qayta ishlash korxonalarida suyuqliklarni (shu jumladan ichimlik suvini) sovutish uchun chiller-muzli suv generatorlari va muz akkumulyatorlari ishlatiladi. Ular umumiy ramkaga joylashtirilgan kompressorlar guruhidir (porshenli, vintli yoki spiralli) (4.5.8-rasm).



4.5.8 –rasm. Suyuqliklarni sovutish uchun qurilmalarning umumiy ko'rinishi

Hozirgi davrda deyarli barcha kompressor qurilmalari ishga tushirish, to'xtatish va avariya holatida himoyalash bo'yicha avtomatlashtirilgan. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi tarkibi asosan uchta asosiy elementdan: datchik, logik tizim (sistema logistiki) va bajaruvchi mexanizmi (ispolnitelniy mexanizm) iborat. Bosim va temperatura datchiklari bevosita kompressorga o'rnatiladi. Datchiklar logika tizimiga elektr signali yuboradi, logika tizimi esa o'z navbatida bajaruvchi mexanizmga buyruq yuboradi. Bajaruvchi mexanizmlarga

¹⁷ Xalimova G.N. Nasos, ventilyator va kompressorlar. Darslik. Oliy o'quv yurti talabalari va magistratlari uchun darslik / Toshkent, "Roytork ekskluziv" nashriyoti, 2024.-168b.

kompressemi saqlagichlari (predoxranitel), yoki elektr zanjiridagi maxsus uskunalar kiradi. Logika tizimida signal kelishi bilan bajaruvchi mexanizm darhol ishga tushishi va tegishli signal berishi kerak. Havoning temperaturasini o'Ichovchi datchiklar kerakli (masalan, 215+220°C), moylovchi moy (90°C), sovituvchi suv (40+45°C) temperaturaga, moy bosimi keraklisiga (masalan, 0,5+0,6 MPa) moslanadi.

Shuni ham ta'kidlash kerakki, go'shtni qayta ishlash korxonalari amaliyotida qayta tiklash deb ataladigan tizimlar (rekuperasiya) ko'pincha qo'llaniladi, ularda sovitish uskunalar ishlab chiqaradigan issiqlik ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. korxonaning texnologik ehtiyojlari (suvni isitish uchun, sovuq mavsumda binolarni isitish uchun).

Frizerlar - (Muzlatgichlar) - yumshoq va qattiq muzqaymoq tayyorlash uchun ishlatiladigan qurilma. Frizer bir vaqtning o'zida havo bilan to'yingan, oldindan tayyorlangan suyuqlik aralashmasini -4°C, -8°C haroratgacha aralashtiradi va muzlatib qo'yadi. Ushbu turdagi uskunalar ko'chada va savdo markazlarida, kafe va savdo nuqtalarida faol qo'llaniladi.

Muzlagan aralashmani qisman muzlatish va aralashtirish jarayoni, frizerlash deb ataladigan mahsus moslamalar - frizerlarda amalga oshiriladi.

Ishining xususiyatiga ko'ra, frizerlar davriy va uzluksiz amalda ishlaydi

Sovituvchi modda turiga qarab, frizerlar tuzli eritma va to'g'ridan-to'g'ri sovitish bilan ishlaydi

Konstruksiyasiga ko'ra ishchi sovitish silindrining joylashuviga qarab frizerlar vertikal va gorizontal bo'ladi, hamda silindrlarni soni bo'yicha bir yoki ko'p silindrliga ajratiladi.

Frizerlash jarayonida aralashmaning harorati odatda -4,5~-8°C gacha sovitiladi. Shu bilan birga, muzlatish davomida aralashmadagi suv miqdori taxminan 60-65% ga yetadi.

Ba'zi frizerlar ikki va undan ortiq silindrlar yordamida muzlatadi.

Ko'pchilik zamonaviy frizerlarda nasos aylanish chastotasini elektron o'zgartiruvchilar boshqaradi. Ba'zi frizerlarda bu jarayon mexanik va gidravlik uzatmalari orqali nazorat qilinadi (4.5.7-rasm).

Frizerning to'g'ri ishlashi uchun unga qarshi bosim muhimdir. Bu bosimni maxsulot chiqishida joylashgan klapan orqali qo'lda sozlash, nasoslarga nisbatan mahsulot oqimini sozlash yoki kontroller bilan avtomatik ravishda bajariladi. Ko'plab sanoat frizerlari aralashma va mahsulot uchun alohida nasosgacha jihozlangan.

Oxirgi vaqtlarda sovitilgan muzlagan mahsulotlarni oldindan frizerlangan aralashmani standart frizerda sirtqi yuzasini tozalash orqali ekstrudatsiya qilish usuli keng qo'llanilmoqda.

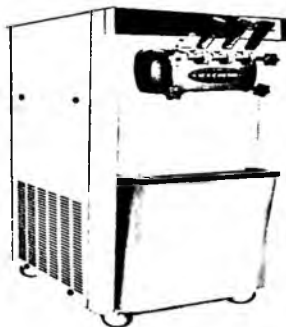
Bunday tizimda frizer chiqishidagi muzqaymoq harorati -5°C dan -6°C gacha bo'ladi. U ikki kalava orqali o'tkaziladi va taxminan -15°C gacha sovitiladi. Bunday past harorat va muz miqdorining yuqoriligi baribir, mahsulotni uzatish mumkin, chunki ekstruderda siljish hodisasi muz kristallarining birikishiga to'sqinlik qiladi. Mayda muz kristallari muzqaymoq oqimining ekstruderdan harakatlanishiga imkon beradi va bu mahsulotning bir jinsli tuzilishini hamda saqlashda muzning qayta kristallanishiga (yirik kristallar hosil bo'lishiga) chidamliligini ta'minlaydi. Ekstruder konstruksiyasi tarqoq havo va yog' miqdorini kamaytirishga xizmat qiladi. Ekstruziyaning past harorati odatda yog'ning destabilizatsiyasini kuchaytirishini ko'rsatgan, lekin qo'shimcha mexanik siljitish natijasida hosil bo'ladigan yog' to'plamlarining o'lchami minimumga aylanadi.

Natijada, past haroratli ekstruziya jarayonida havo pufakchalari ham mexanik siljitish ta'sirida maydalanadi. Bundan tashqari, past haroratli ekstruziya sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashi bilan birga, alohida muzlatish bosqichiga ehtiyojni ham kamaytirib yuboradi.

Uzluksiz ishlaydigan sanoat frizerlariga umumiy sovitish tizimidan suyuq sovituvchi modda (odatda ammiak) beriladi. Sovituvchi modda elektromagnit va suvchi klapanlar orqali frizer silindri atrofidagi kameraga kelib tushadi va frizer silindri atrofidagi sovituvchi moddaning zarur darajasini saqlaydi. Bu silinder

batamom suyuq sovutuvchi modda bilan o'ralgan bo'lib, u muzqaymoq aralashmasidan issiqlikni tortib oladi va qaynab, bug'lanadi. Suyuq sovutuvchidan muzqaymoq aralashmasiga issiqlik uzatishni yaxshilash uchun sovutuvchining bevosita bug'lanish tizimlaridagiga qaraganda, to'liq botiqli silindrlari afzal hisoblanadi. Bug'langan sovutuvchi frizerni tark etib, frizer silindrining ustidagi kamerada to'planadi. U yerda sovutuvchi bilan tutilgan suyuqlik gazdan ajratiladi va frizerrdan gazni so'radigan liniyaga o'tkazilmaydi. Keyin sovutuvchi siqilish hisobiga frizerda qayta ishlash uchun suyuqlantirilib yuboriladi. Zamonaviy subxonalar butun ishlab chiqarish talablariga javob beradigan mashina sovutish tizimlari bilan jihozlanadi.

Muzlashdan saqlash maqsadida, ko'pchilik zamonaviy uzluksiz frizerlar qizigan gaz liniyasi va frizer silindri atrofidagi kameraga gaz yuborish uchun elektr-magnitli klapan bilan jihozlangan. Bu qurilma qo'lda yoki avtomatik tartibda ishga tushirilishi mumkin, masalan, agar ampermetr aralashürgich motorining aylanish momentining belgilangan qiymatdan oshganini ko'rsatsa. Bunday hollarda klapan avtomatik ravishda ochilib, issiq gaz suyuq sovutuvchi modda bo'lgan kameraga tushadi va uning harorati tez orada oshadi, natijada frizer muzdan tushadi.



4.5.7-rasm. HURAKAN HKN-BQL45F rusumli frizer

HURAKAN HKN-BQL45F modeli yumshoq muzqaymoqlar uchun mo'ljallangan frizer hisoblanadi. U maxsus oshxona va savdo shoxobchalarini jihozlash uchun mo'ljallangan professional asbob hisoblanadi. Qurilma quruq aralashmadan sutli mahsulot va suv qo'shish orqali muzqaymoq tayyorlaydi. Ishlab chiqarish jaroyoni qator avtomatik bosqichlarni (sovitish, aralashtirish va hokazo) o'z ichiga oladi. Konstruksiyasiga 3 ta alohida idish o'rnatilgan.

HURAKAN HKN-BQL45F rusumli frizerning asosiy xususiyatlar

Bunkerlar soni - 2 ta

Tutqichlar soni - 2 ta

Quvvat, kVt: 1,6

Kuchlanish, V: 220

Umumiy idishlar hajmi, litr: 13

Bunker hajmi, litr: 6,5

Ishlab chiqarish quvvati: 20 litr/soat

Harorat rejimi, °C: 0

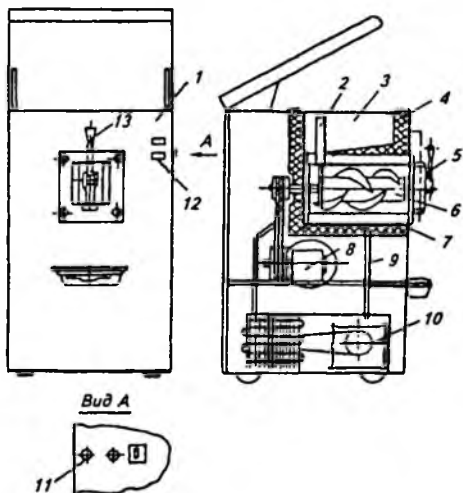
Og'irligi (o'ram bilan), kg: 100

Balandligi, mm: 1270

Chuqurligi, mm: 770

Kengligi, mm: 480

Frizer FM-1. FM-1 frizerida (4.5.8-rasm) dozator yordamida silindrga havo kiritiladi.



4.5.8-rasm. FM-1 rusumla frizerining sxematik ko'rinishi.

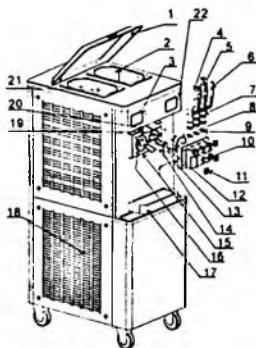
1 - korpus; 2 - dozator, 3 - bak; 4 - issiqlik izolyatsiyasi; 5 - ajratgich moslamasi; 6 - araldiruvchi; 7 - ishchi silindri; 8 - araldirgich uzatnasi; 9 - quvur o'tkazgich; 10 - sovitish apparati; 11 - harorat rostlagich; 12 - shkala; 13 - dastaki

Ish jarayonida sovitilgan aralashma aralashtirgich parraklari tomonidan ish silindri ichki devoridan olinadi va havoga kuchli aralashtiriladi hamda ko'pirtiriladi. Belgilangan harorat ($-5...-6^{\circ}\text{C}$) ga erishilganda, sovitish tizimi va araldiruvchi o'chiriladi. Olish qurilmasining pursheti dastagi bilan yuqoriga siljiriladi va chiqish tirqishini ochadi. Tayyor mahsulot olingani sayin, ish silindriga yangi porsiya boshlang'ich aralashma kelib tushadi va jarayon takrorlanadi.

Shunda muz tayyorlash va qabul qilish bir vaqtda amalga oshishi mumkin. Agar 5-180 soniya davomida tayyor mahsulot qabul qilinmаса, araldiruvchi motori

o'chadi. Aralashtrish davomiyligi muzning ko'pchilish darajasiga bog'liq. Ko'pchilik muzqaymoq turlari uchun uni 75 foizdan 95 foizgacha ko'pchitish kerak bo'ladi.

Ish silindri sig'imi 12 litr. R12 sovutuvchi modda qo'llaniladi. FM-1 frizerining ishlab chiqarish quvvati 3 kVt alaltiruvchi va sovutish agregati quvvatida 21 kg/soat atrofida. Aralashma ko'pchilish vaqti 10 daqiqadan oshmaydi. Frizer konstruksiyasi sxematik ravishda ko'rinishi ko'rsatilgan. (4.5.9-rasm.).



4.5.9-rasm. Frizer konstruksiyasi sxematik ko'rinishi.

1. Yuqori qopqoq; 2. Pompa tomonidan aralashmaga havo quvuri; 3. Boshqaruv paneli; 4. Chap va o'ng tortish klapanlari uchun zichlagich halqalar; 5. Markaziy tortish klapani uchun zichlagich halqa; 6. Og'iz tortish dastasi; 7. Aralashma uzatish klapani; 8. Og'iz zichlagich halqasi; 9. Klapan uchun teshiklar; 10. Og'izni mahkamlash burami; 11. Og'izni mahkamlash burami; 12. Shnekka uchun teshik; 13. Og'iz mixchasi; 14. Shnekk (aralashmani aralashtrish va ko'pirish pichoqchasi); 15. Maxkamlash buramalar uchun teshiklar; 16.

Buramalarni maxkamlash uchun old paneli; 17. Tovoq; 18. Radiator panjarasi; 19. Datchik; 20. Porsiya sanogichi; 21. Bunker; 22. Elektron o'chirib yoqish.

Nazorat savollari

1. Sun'iy sovitishning qanday turlari mavjud?
2. Mahsulotlar nima maqsadda sovitish yo'li bilan ishlov beriladi?
3. Mahsulotlarni sun'iy sovitishda qanday sovitishda qanday sovitish agentlaridan foydalaniladi?
4. Mashinasiz sun'iy sovitish jarayonida mahsulotlarni kontaktli va kontaktisiz sovitish usullari bir-biridan nima jihatidan farq qiladi?
5. Sovitish jarayonining fizik mohiyati nimadan iborat?
6. Sovitish jarayonida sublimasiya usuli qanday tartibda boradi?
7. Sovitish agentlari qanday fiziologik xususiyatlarga ega bo'lishi kerak?
8. Sovitish agentlari qanday iqtisodiy talablarga javob berishi zarur?

5-bob. OZIQ-OVQAT SANOATIDA ARALASHTIRISH

5.1. Suyuqlik muhitlarini aralashtirish jarayoni.

Aralashtirish - bu tashqi kuchlar ta'sirida alohida komponentlarning zarrachalarini aralashmaning butun hajmi bo'ylab bir tekis taqsimlashning mexanik jarayoni.

Oziq-ovqat mahsulotlarini aralashtirish uchun qo'llaniladigan uskunalar qishloq xo'jaligi xom ashyosining boshlang'ich qismlaridan yig'ish orqali oziq-ovqat ishlab chiqarish liniyalarida etakchi texnologik uskuna hisoblanadi. Ushbu uskunadagi aralashtirish jarayonlari asosan keyingi jarayonlarning samaradorligini va tayyor mahsulot sifatini belgilaydi.

«Suyuqlik-suyuqlik», «suyuqlik-gaz» va «suyuqlik-qattiq jism» sistemalarida aralashtirish eng muhim gidromexanik jarayonlardan biri bo'lib, asosan quyidagi texnologik maqsadlarda qo'llaniladi:

- suspenziya hosil qilish, ya'ni qattiq jism zarrachalarini suyuqlik muhitida hajman bir tekisda tarqatish;

- emulsiya hosil qilish, ya'ni suyuqlik zarrachalarini berilgan o'lchamlargacha maydalash va ularni suyuqlik muhiti hajmi bo'ylab bir tekisda taqsimlash;

- barbotaj jarayonlarida gaz pufakchalarini suyuqlik hajmida bir xil taqsimlanishiga erishish yoki suyuqliklarni gaz bilan to'yintirish (aeratsiya);

- suyuqliklarni isitish yoki sovutish jarayonlarini tezlashtirish;

- o'zaro aralashadigan sistemalardagi modda almashinish jarayonlarini (masalan, tuzni suvda eritish) jadallashtirish;

- biotexnologik jarayonlarni amalga oshirish.

Aralashtirish jarayonida tashqi kuch (mexanik aralashtirgichlar, gaz va suyuqlikning ingichka oqimi) ta'sirida muhitga qo'shimcha impuls beriladi. Natijada, qurilmaning ishchi hajmidagi suyuqlik muhitining makroskopik hajmdagi qatlamlari bir-biriga nisbatan ko'p marotaba siljiydi.

Aralashtirish paytida chegara qatlamining qalinligi kamayadi va o'zaro ta'sir etuvchi fazalarning kontakt yuzasi doimo yangilanib turadi. Bunda muhitning turbulentlik darajasi ortib, fazalar o'rtasidagi issiqlik va modda almashinish sharoitlari yaxshilanadi. Shu sababdan, ishchi muhitlarni aralashtirish paytida ularda kechadigan kimyoviy, issiqlik va modda almashinish jarayonlari tezlashadi.

Aralashtirish jarayoni uning intensivligi (tezligi), quvvat sarfi va samaradorligi bilan tavsiflanadi.

Aralashtirish jarayonini amalga oshirish uchun turli usullar va aralashtirgich konstruksiyalari qo'llaniladi.

Aralashtirish sifati fazalarni qorishtirish darajasi bilan xarakterlanadi.

Aralashtirish qurilmasining butun xajmidagi fazalarni qorishtirish darajasi I quyidagi tenglama yordamida aniqlanishi mumkin:

$$I = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m \frac{\Delta x'_i}{100 - x_{\varphi i}} + \sum_{j=1}^n \frac{\Delta x''_j}{x_{\varphi j}}}{m + n} \quad (5.1.1)$$

bu yerda m – taxlil uchun olingan namuna, $\Delta x > 0$; $\Delta x''$ - aralashtirgichdagi musbat konsentrsiyalar farqi va u ushbu formuladan topiladi $\Delta x'' = x - x_{\varphi}$; x_{φ} - ideal qorishtirishda aralashmadagi zarrachalar konsentrsiyasi bo'lib, u quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$x_{\varphi} = \frac{100V_s \cdot \rho_s}{V_s \rho_s + V_l \rho_l} \quad (5.1.1)$$

bu yerda V_s - asosiy massada (suyuqlikda) taqsimlangan qattiq zarrachalar hajmi; ρ_s, ρ_l - aralashmadagi qattiq zarracha va suyuqlik zichliklari; V_l - suyuqlik hajmi; n – taxlil uchun olingan namunalar soni, $\Delta x'' < 0$; $\Delta x''$ - manfiy konsentrsiyalar farqi, $\Delta x'' = x - x_{\varphi}$ formuladan hisoblab topiladi.

Fazalarni qorishtirish darajasi 0 dan 1 gacha o'zgarishi mumkin. Agar, komponentlar ideal qorishtirilsa, $I = 1$ ga teng bo'ladi.

Suyuqlikni aralashtirish usullari. Suyuqliklarni aralashtirish pnevmatik,

sirkulyatsiyali, statik va mexanik usullarida olib boriladi.

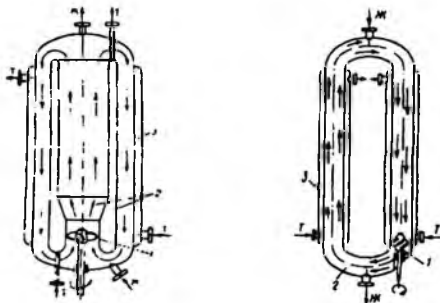
Suyuqlikni pnevmatik aralashtirish uslubida uning muayyan qatlami orqali siqilgan inert gaz o'tkaziladi. Gazni suyuqlikning ko'ndalang kesimi bo'ylab bir hilda tarqatish uchun barbotyorlar qo'llaniladi. Barbotyorlar perforatsiyalangan quvurdan ($d=10+50$ mm) spiralsimon shakllarda tayyorlanadi. Sanoat korxonalarida plastina yoki disk shaklida ishlangan barbotyorlar ham keng qo'llaniladi.

Pnevmatik aralashtirish usuli ishchi gazni suyuqlikka ta'siri natijasida mahsulotning sifat ko'rsatkichlari buzilmaydigan holatlardagina qo'llaniladi.

Sirkulyatsion aralashtirish usulida aralashtirilayotgan suyuqlik nasos yordamida amalga oshiriladi. Bunda, «aralashtirgich – nasos – aralashtirgich» yopiq sistemasida suyuqlik uzluksiz aylanib yuradi.

Aralashtirish jarayonining intensivligi, sirkulyatsiya karraligiga, ya'ni vaqt birligida nasos ish unumdorligining, qurilma ichidagi suyuqlik hajmi nisbatiga bog'liq. Ayrim hollarda nasoslar o'miga bug' injektorlari qo'llanishi xam mumkin.

Undan tashqari, turli soxalarda yo'naltiruvchi truba (diffuzor)li vintsimon aralashtirgichlar xam ishlatiladi (5.1.1-rasm).



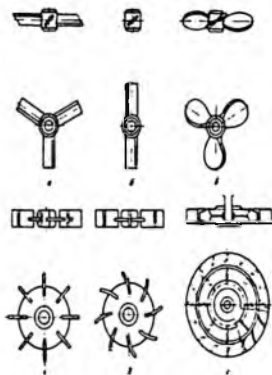
5.1.1 rasm. Diffuzorli va vintsimon aralashtirgichli qurilma.

1 - vintsimon aralashtirgich; 2 - issiqlik almashinish kamerali diffuzor; 3 - g'ilof; ie - issiqlik eltkich; s - aralashtirilayotgan suyuqlik.

Bu turdagi qurilmalarda yopiq sirkulyatsion kontur xosil qilinadi. Nasos vazifasini odatda uch parrakli vintsimon aralashtirgich bajaradi. Shuning uchun, bunday aralashtirgichlar hisobi o'qli nasoslar hisobiga o'xshashdir.

Mexanik aralashtirish «suyuqlik - suyuqlik», «gaz - suyuqlik» va «gaz-suyuqlik - qattiq jism» sistemali gidromexanik, issiqlik va massa, xamda biokimyoviy jarayonlarni intensivlash turli xil aralashtirish moslama (aralashtirgich) lar yordamida amalga oshiriladi. Aralashtirgich, aylanuvchi o'qqa o'rnatilgan, turli xil parraklardan tarkib topgan moslama.

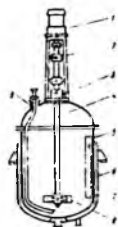
Kimyo va oziq - ovqat sanoatlarida qo'llaniladigan xamma aralashtirish moslamalarini 2 guruxga ajratsa bo'ladi: birinchi guruxga parrakli, turbinali va propellerli; ikkinchi guruxga - maxsus - vintli, shnekli, lentali, romli, yakorli, pichoqli va boshqa moslamalar kiradi. Birinchi gurux suyuqliklar uchun bo'lsa, ikkinchichi esa - plastik va sochiluvchan materiallarni aralashtirish uchun xizmat



5.1.2-rasm. Aralashtirgichlar turlari.

a - uch parrakli; b - ikki parrakli; v - propellerli; g - turbinali ochiq; d - qiya parrakli, turbinali, ochiq; ye - turbinali yopiq.

qiladi.



5.1.3-rasm. Aralashtirgichli qorishtirgich.

1 - uzatma; 2 - uzatma tayanchi; 3 - zichlagich; 4 - o'q; 5 - qobiq; 6 - g'ilof; 7 - qaytaruvchi to'siq; 8 - aralashtirgich; 9 - truba

Ishchi organining aylanish chastotasiga qarab aralashtirish moslamalari sekin va tez yurar guruxlarga bo'linadi.

Parrakli, lentali, yakorli va shnekli aralashtirgichlar sekin yurar moslamalar qatoriga kiradi (5.1.2 a,b-rasm). Ularning aylanma chastotasi $30\text{...}90 \text{ min}^{-1}$, qovushoq muxitlarda parrak uchidagi aylanma tezligi - $2\text{...}3 \text{ m/s}$.

Parrakli aralashtirgichlar afzalliklari: moslama sodda va narxi qimmat emas.

Kamchiliklari - aylanish o'qi bo'ylab suyuqlik oqimi kichik bo'ladi, natijada aralashtirgich hajmida suyuqlik to'liq aralashmaydi. O'q bo'ylab suyuqlik oqimi xarakatini jadallashtirish uchun parraklar og'ish burchagi 30° ga teng bo'lishi kerak.

Yakorli aralashtirgichlar qurilma tubining shakliga mos bo'ladi. Bu turdagi moslamalar qovushoq va o'ta qovushoq suyuqliklarni aralashtirish uchun ishlatiladi. Yakorli moslamalar ishlash davrida qurilma devori va tubini yopishib qolgan iflosliklardan tozalash qobiliyatiga ega.

Shnekli aralashtirgichlar vintsimon shaklli bo'lib, qovushoq suyuqliklarni qorishtirish uchun mo'ljallangan.

Propeller va turbinali aralashtirgichlar tez yurar moslamalar qatoriga kiradi. Ularning aylanish chastotasi $100\text{...}3000 \text{ min}^{-1}$, aylanma tezligi $3\text{...}20 \text{ m/s}$.

Propellerli aralashtirgichlar 2 yoki 3 parrakli qilib yasaladi (5.1.2 v-rasm). Ushbu moslamalarga nasos effekti xos bo'ladi va suyuqlikning intensiv sirkulyasiyasini xosil qilish uchun ishlatiladi. Qovushoqligi 2 Pa s bo'lgan suyuqliklarni aralashtirish uchun qo'llash mumkin.

Turbinali aralashtirgichlar turbina g'ildiraklari shaklida bo'lib, parraklari yassi, qiya va egri chiziqli bo'lishi mumkin (5.1.2 - g,d,ye-rasm). Ular ochiq va yopiq turli bo'ladi. Turbina g'ildiragining ishlash prinsipi markazdan qochma kuchlar ta'siriga asoslangan. Yopiq aralashtirgich ikkita diskdan iborat bo'lib, suyuqlik o'tishi uchun teshigi bor. Ham radial, ham turbina o'qi bo'ylab oqimlar xosil qilish uchun qiya parrakli, turbinali aralashtirgichlardan foydalaniladi. Turbinali moslamalar qurilmaning butun hajmida suyuqlikni intensiv aralashtiradi. Suyuqlikning aylana bo'ylab harakatini kamaytirish va qurilmada o'rama xosil

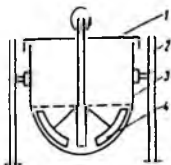
bo'lishini bartaraf qilish uchun silindrsimon qaytaruvchi to'siqlar o'rnatiladi.

Turbinali aralashtirgichlar qovushoqligi 500 Pas gacha bo'lgan suyuqliklarni va dag'al suspenziyalarni aralashtirish uchun qo'llaniladi.

Kam va yuqori qovushoqli qandolat maxsulotlar (vafli, biskvit va boshqa xamirlar) ni, xamda qandolat massalarini sochiluvchan komponentlar (keks xamirlarini mayiz, oksil massasini yong'oq) bilan qorishtirish uchun ikkita spiralsimon ishchi organli tog'arasimon shaklli aralashtirgichlar qo'llaniladi.

Aralashtirish jarayoni yupqa qatlamda olib borilgani sababli, yuqori darajada intensivlashga erishish mumkin.

Qurilma tubi shaklida yasalgan, 90° burchak ostida o'rnatilgan 4 parrakli qorishtirish moslamali aralashtirgichda shirinliklar xamiri tayyorlanadi (5.1.4-rasm).



5.1.4-rasm. Xamir tayyorlash qurilmasi.

1 - qopqoq; 2 - tayanch; 3 - qobiq;

Aralashtirgichning aylanish chastotasi 12 min⁻¹. Qorishtirish jarayoni tugagandan so'ng, qobiq 3 ag'dariladi, ya'ni qopqoq 1 ochiladi va xamir to'kiladi.

5.2. Suyuq oziq-ovqat mahsulotlarini aralashtirish

Suyuq muhitda aralashtirishning texnologik maqsadi har xil. Bu jarayon oziq-ovqat sanoatida kimyoviy, issiqlik va massa almashish jarayonlarini

faollashtirish, shuningdek, eritmalar, emulsiyalar va suspenziyalar tayyorlash uchun ishlatiladi.

Aralashtirish jarayoni qayta ishlangan massalarni isitish yoki sovutishni kuchaytirish, massa o'tkazishni (eritish va h.k.) kuchaytirish uchun ishlatiladi.

Suyuq oziq-ovqat mahsulotlarini aralashtirishda quyidagi qurilmalardan foydalaniladi (5.2.1-rasm.).

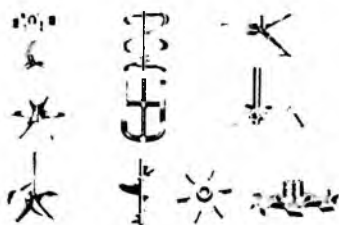
Qovushqoq va suyuq komponentlar uchun aralashtirgich asosan kimyo, oziq-ovqat va boshqa sanoat tarmoqlarida ishlatiladigan yuqori yopishqoq aralashmalar tayyorlash qo'llaniladi.

Komponentlar aralashtirgichga joylashtiriladi va komponentlar maxsus pichoqlar yordamida aralashtiriladi. Aralashtirgich parraklari turli xil konfiguratsiyalarga ega va tez yechish va o'matish dizaynida ishlab chiqariladi (5.2.2 rasmi). Devorlarning maxsus geometriyasi ishlov beriladigan aralashmaning kesish qo'shimchasi ta'sirida harakatlanishini ta'minlaydi va qayta ishlangan qovushqoq mahsulotning yuqori darajadagi bir xilligini olish imkonini beradi.

Aralashtirgichning materiali yuqori sifatli zanglamaydigan po'latdan ishlangan. Aralashtirgichning xajmi 80-300 litr, o'matilgan quvvat 2,2-5,5 kVt, parakning aylanish tezligi 0 dan 35 ob/min gachani tashkil etadi.



5.2.1-rasm. Qovushqoq va suyuq komponentlar uchun aralashtirgich



5.2.2. rasm. Turli xil konfiguratsiyadagi aralashtirgich parraklari

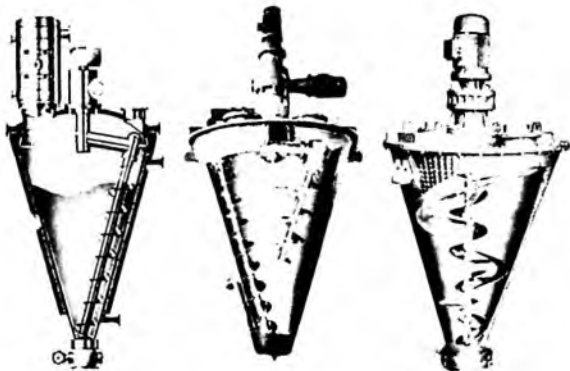
Planet tipidagi vertikal shnekli aralashtirgich. Planet tipidagi vertikal shnekli aralashtirgichlar oziq-ovqat, kosmetika, farmatsevtika, kimyo va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi (5.2.2. rasm).

Sayyoraviy aralashtirgich korpus va boshqariladigan shnekli parraklardan iborat. Yuqori qismida germetik yuklash lyuki, pastki qismida esa tushirish moslamasi mavjud.

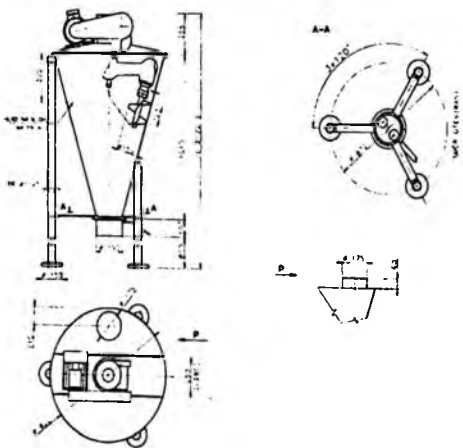
Shnek o'z o'qi atrofida va bir vaqtning o'zida korpus o'qi atrofida aylanadi. Kukunsimon yoki pastasimon massa shnek yordamida yuqoriga ko'tariladi, markazdan qochma kuch bilan korpus yuzasiga tarqaladi va o'z og'irligi ta'sirida pastga tushadi, natijada material intensiv aralashadi. Planet tipidagi vertikal shnekli aralashtirgichni ishchi organlari va prinsipial sxemasi 5.2.3, 5.2.4-rasmda keltirilgan.



5.2.2 rasm. Planet tipidagi vertikal shnekli aralashtirgich



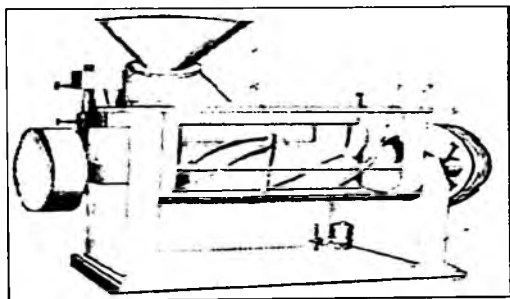
5.2.3-rasm. Planet tipidagi vertikal shnekli aralashtirgich ishchi organlari



5.2.4-rasm. Planet tipidagi vertikal shnekli aralashtirgichni prinsipial sxemasi.

Lentali aralashtirgich konstruksiyasi. Lentali aralashtirgich bir hil tarkibiy qismlardan yoki oz miqdordagi suyuqlik bilan quyma moddalar aralashmasidan ommaviy kompozitsiyalarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Uskunalar yuqori massali bir xillikka ega bo'lgan mahsulotni olish zarur bo'lgan turli sohalarda qo'llaniladi (5.2.5 rasm).

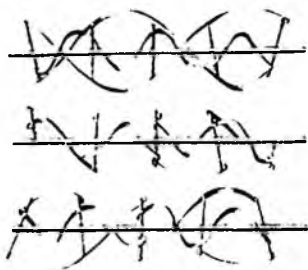
Lentali vintli aralashtirgichlar statsionar aralashtirish lotokdan iborat bo'lib, unda ikki vintli lentali shnek aylanadi. Aralashtirilgan donli mahsulotni bo'shashtiradi va uni ko'taradi. Shnekning tashqi yoylari mahsulotni yuklash tomondan chiqarish tomoniga o'tkazadi. Shnekning ichki yoylari esa materialning teskari yo'nalishda harakatlanishiga yordam beradi. Bu intensiv aralashtirish jarayoniga erishadi, bunda mahsulotning chiqarish tomoniga harakati ustunlik qiladi va shuning uchun aralashtirish lotoki doimo bo'shatiladi. Lentali aralashtirgichni ishchi organlari (5.2.6 rasm).



5.2.5-rasm. Lentali aralashtirgich qurilmasini prinsipial sxemasi.

1-stanina, 2-korito, 3-spiralsimon lenta, 4-yuklash bunkeri.,

5-elektr yuritma, 6-gorizontal val

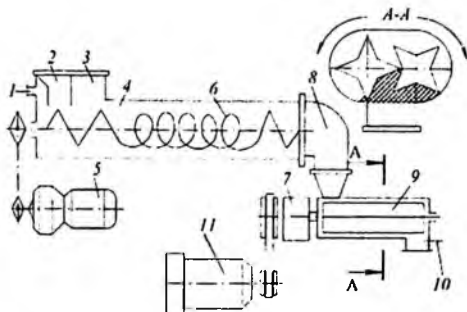


5.2.6-rasm. Lentali aralashtirgichni ishchi organlari

RZ-XTO rusumli xamir aralashtirish mashinasi. RZ-XTO rusumli xamir aralashtirish mashinasining sxematik chizmasi 5.2.7 -rasmda ko'rsatilgan. Mashinada ikkita alohida kamera mavjud: aralashtirish va plastiklashtirish. Aralash kamerasida 4 ikkita qorishuvchi parrak 6, ularning uchlarida vintli shneklar o'rnatilgan va ular orasida spiral mavjud. Aralashtirish kamerasiga un 2-quvur orqali, suyuq komponentlar - 1-quvur orqali etkazib beriladi. 3-quvur nuqsonli xamirni mashinaga qaytarish uchun xizmat qiladi. Elektr yuritma vallari 2,2 kVt quvvatga ega tishli dvigatel 5 tomonidan boshqariladi.

Elektrodvigatel 11 reduktor 7 orqali aylanganda aralash kamerasining oxirida xamir patrubka trubasiga 8, so'ngra plastifikatorga 9 yoki elak vallari bo'lgan intensiv ishlov berish kamerasiga kiradi (vallarning konfiguratsiyasi A-A kesimida ko'rsatilgan). Kameradan chiqishda xamir haroratini nazorat qilish uchun termometr 10 o'rnatilgan.

Plastifikatsiya kamerasida xamirga intensiv mexanik ishlov berish uni yulduz shaklidagi valiklar orasiga bosib, turli yo'nalishlarda aylanib, tishli nasos prinsipi asosida ishlaydi. Siqilish zonasida (8.16-rasmda shtrixlangan) xamir bosimi 0,3 MPa ga oshadi va xamir harorati 10 ... 15°C ga oshadi.



5.2.7 -rasm. RZ-XTO rusumli xamir aralashtirgich mashinasining prinsipial sxemasi.

1,2,3-quvvur; 4- kamera; 5-dvigatel; 6-parrak; 7-reduktor; 8-o'tish trubasi; 9- platifikator, 10-termometr; 11-elektr motor.

RZ-XTO xamir aralashtirish mashinasi intensiv xamir qorish imkonini beradi, bu esa tayyor mahsulot sifatini yaxshilaydi va kesishdan oldin xamir fermentatsiya siklining davomiyligini qisqartiruvchi yangi progressiv texnologik sxemalardan foydalanish uchun keng imkoniyatlar ochadi.

Ammo shuni ta'kidlash kerakki, bu mashinada aralashtirish jarayoni ikkinchi aralashma bosqichi bilan birlashtiriladi va shuning uchun katta energiya sarfini talab qiladi. Xamirning egiluvchanligi 0,3 MPa gacha bo'lgan siqilish tufayli sodir bo'ladi.

RZ-XTO rusumli xamir aralashtirish mashinasining texnik tavsifi

Unumdorligi, t/sut - 10

O'rnatilgan quvvat, kVt -17

Xamir qorish korpusining aylanish tezligi , ob/min - 50...150

Gabarit o'lchamlari, mm

3040×500×2200

Og'irligi, kg

- 450

5.3. Aralashtirish qurilmalarini xisoblash

Aralashtirigich parraklari aylanishi paytida energiya asosan ishqalanish qarshiligini yengishga, hamda uyurmalar hosil qilish va uzilishiga sarflanadi. Muhitning qarshilik kuchi qarshilik koeffitsiyenti ψ ga bog'liq.

Istalgan shakldagi parrak uchi uchun o'rtacha va aylanma tezliklari orasida quyidagi bog'liqlik bor va u ushbu ifodadan topiladi:

$$w_{yp} = a \cdot w \quad (5.3.1)$$

bu yerda: w - parrak uchiga to'g'ri keladigan aylanma tezlik; a - proporsionallik koeffitsiyenti.

Agar, $R=R$ ekanligini inobatga olsak, qarshilik koeffitsiyentini kuyidagi tenglamadan aniqlash mumkin:

$$\psi = \frac{P}{\rho d^2 \cdot a^2 \cdot w^2} \quad (5.3.2)$$

bu yerda: R - aralashtirigich parragiga ta'sir etuvchi kuch.

Muhit qarshiligini yengish uchun aralashtirigich o'qiga ma'lum miqdorda energiya berish zarur.

Parrak aylanishi uchun kerakli quvvat miqdorini kuyidagi formuladan hisoblab topiladi:

$$N = P \cdot w_{yp} = P \cdot a \cdot w \quad (5.3.3)$$

Parrak uchidagi aylanma tezlik $\omega = \pi dn$ (bu yerda n aralashtirigichning 1 s ichidagi aylanish soni). Agar, oxirgi tenglamaga R va

$w_{\sigma p}$ larni qo'ysak, ushbu ifodani olamiz:

$$N = \psi p d^2 a^3 w^3 = \psi p d^2 a^3 (\pi d n)^3 \quad (5.3.4)$$

yoki

$$N = \psi \pi^3 \cdot a^3 \cdot p \cdot d^2 \cdot n^3 \quad (5.3.5)$$

Agar

$$\psi \pi^3 \cdot a^3 = c \text{ deb belgilab olsak, unda}$$

$$N = c d^5 \cdot n^3 p \quad (5.3.6)$$

Koeffitsiyent s ning qiymati, tajribadan olinadi. Odatda u idish va parrak shakliga, hamda Re kriteriysiga bog'liq, ya'ni:

$$c = f(Re) \quad (5.3.7)$$

Aralashtirgichlar uchun Re katgaligi quyidagi ifodadan topiladi:

$$Re_{\omega} = \frac{w_{\sigma p} \cdot d \cdot p}{\mu} = \frac{(\sigma w) \cdot d \cdot p}{\mu} = \frac{(\sigma \pi d n) \cdot d \cdot p}{\mu} = \sigma \pi \frac{\pi d^2 \cdot p}{\mu}$$

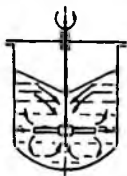
O'zgarmas ko'paytma $\sigma \pi$ ni formuladan tushirib qoldirsa bo'ladi. Unda:

$$Re_{\omega} = \frac{\pi d^2 \cdot p}{\mu} \quad (5.3.8)$$

Qorishtirish uchun sarflanadigan quvvatni aniqlashga olib keladi.

Qorishtirishni jadal borishi tajriba natijasiga asoslangan holda belgilanadi.

Qorishtirgich turini, o'lchamlarini va aylantirish chastotasi tanlangandan so'ng iste'mol kuvvatini hisoblashga kirishiladi. Qorishtirgich ishlaganda qurilmada ma'lum holatda suyuqlikning yo'nalgan oqimlari paydo bo'ladi. Suyuqlikning jadal aralashishi ikkilamchi oqimlar bilan o'rama harakati hosil bo'lishi bilan amalga oshadi. Suyuqlik markazdan qochma kuch ta'sirida, markazdan devor tomonga harakatlanadi. Bunday harakat natijasida qorishtirgich markazida past bosim, zonasi va o'rama hosil bo'lib, suyuqlik kurakning pastki va yuqori qismlaridan so'riladi. Suyuqlik ikkilamchi oqimi va aylanma harakati, murakkab tasviri 5.3.1-rasmda keltirilgan.



5.3.1-rasm. Qorishtirgichda suyuqlik sirkulyasiyasining sxemasi.

Suyuqlikni arashtirgichdagi sirkulyasiyasini murakkab shakldagi yopiq kuvurdagi harakat deb tasavvur qilib, iste'mol kuvvatini hisoblash uchun kriterial tenglamani $E_u = f(Re, Fr, G_1, G_2, \dots)$ ko'rinishda olish mumkin. Suyuqlik harakatiga og'irlik kuchining ta'siri sezilarsiz bo'lgani uchun, uni hisobga olmaymiz. Bunda $Ye_i = f(Re, G_1, G_2, \dots)$ bo'ladi, $Ye_i = \Delta p / (r w_{sp}^2)$; G_1, G_2 - parametrik kriteriy bo'lib, aralashtirgich va qorishtirgichning geometrik o'lchamlarini xarakterlaydi. Aniqlanadigan chizikli o'lcham sifatida aralashtirgichning d_m diametri olinsa, suyuqlikning chizikli tezligi o'rniqa, o'xshashlik kriteriyasida aralashtiruvchi kuraklar chetlaridagi aylanma tezlik qo'yiladi:

$$v_{chiz} = \frac{\pi d_{sp} \cdot n}{60} \quad (5.3.9.)$$

bu yerda n - aylanishlar soni, s^{-1} .

Kurakning oldi va orqa tekisliklaridagi bosimlar farqi, aralastirgichning foydali quvvati N bilan ifodalanadi. Nasos quvvatiga mos bo'lgan va suyuqlikni uzatish uchun kerak bo'ladigan bosim:

$$\Delta p = \frac{N}{V_{\text{cek}}} \quad (5.3.10.)$$

bu yerda V_{cek} - aralastirilayotgan suyuqlikning hajmi, u suyuqlik hajmini sirkulyatsiya karraligi ko'paytirilganiga teng, m^3/s .

$$V_{\text{cek}} = FHm \quad (5.3.11.)$$

bu yerda G' - kurilmaning ko'ndalang kesim yuzasi; N - qurilmadagi suyuqlik saxti balandligi, m ; m - sirkulyatsiya karraligi, s^{-1} .

Qurilma o'lchamlarini aralastirgich diametriga bog'lab yozamiz, chunki ular o'zaro bog'liq.

$$F = C_2 d_{\text{ap}}^2 \quad H = C_3 d_{\text{ap}} \quad (5.3.12.)$$

Sirkulyatsiya karraligini aralastirgich aylanish chastotasiga proporsional deb qabul qilsa bo'ladi:

$$m = C_4 n \quad (5.3.13.)$$

$\omega = C_1 \cdot \omega_{\text{ob}} = C_1 \cdot \pi \cdot d_{\text{ax}} \cdot n = C_5 \cdot d_{\text{ax}} \cdot n$ - ekanligini hisobga olib, modifikatsiyalashgan Eylor kriteriyasini olamiz:

$$Eu_{\text{ap}} = \frac{N}{(C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5 \cdot p \cdot n^3 \cdot d_{\text{ap}}^5)} \quad (5.3.13.)$$

S_2, C_3, S_4, C_5 - koeffitsiyentlarni hisobga olmasak, Eylerni va Reynoldslarning modifikatsiyalashgan kriteriyasini olish mumkin:

$$Eu_{ap} = \frac{N}{(p \cdot n^3 \cdot d_{ap}^5)}$$

$$Re_{ap} = \frac{nd^2 \cdot p}{\mu} \quad (5.3.14.)$$

bu yerda: r - suyuqlik zichligi, kg/m^3 ; μ - qovushoqchilik, Pa s.

Modifikatsiyalashgan kriteriyalar orasidagi bog'liqlik tenglamasi ushbu ko'rinishga ega bo'ladi:

$$Eu_{ap} = f(Re_{ap}, \Gamma_1, \Gamma_2, \dots) \quad (5.3.15.)$$

Aralashtirgichning iste'mol quvvatiga, kurilmaning shakli, tuzilishi va moslamani joylashishi ham ta'sir qiladi. Shakli silindrik bo'lmagan va aralashtirgichga to'siqdar o'rnatilgan hollarda (zmeyeviklar va boshqa moslamalar) aralashtirish jarayoni uchun ko'p quvvat talab etiladi.

Mexanik aralashtirgichlarda aralashtirish jarayonini laminar yoki turbulent rejimlarda olib borish mumkin. $Re_{ap} < 20$ da laminar rejim, $Re_{ap} > 100$ bo'lganda aralashtirish turbulent rejimda bo'ladi.

Nazorat savollar:

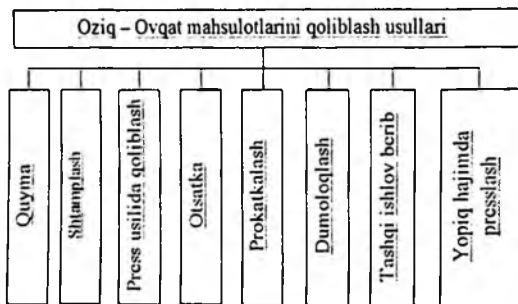
1. Aralashtirish jarayoni nima?
2. Qanday aralashtirish moslamalarini bilasiz?
3. Parrakli aralashtirgichlarni kamchiligi va avzalligi qanday?
4. Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasida suyuqliklarni aralashtirish yo'li bilan qanday jarayonlarni amalga oshirish mumkin?
5. Suyuqlikni aralashtirish jarayoni mexanizmini tushuntirib bering.
6. Aralashtirish jarayonini tavsiflovchi qanday kattaliklarni bilasiz?
7. Mahsulotni aralashtirilish darajasi qaysi bir tenglama yordamida aniqlanadi?
8. Suyuqliklarni aralashtirishning qanday usullari mavjud? Ushbu usullar mohiyatini izoxlab bering.
9. Aralashtirish qurilmasida suyuqlik qanday tartiblarda harakatlanadi?
10. Ushbu harakatni ifodalovchi qanday kattaliklar mavjud?
11. Suyuqlik girdobining hosil bo'lish mexanizmini tushuntirib bering.
12. Ushbu hodisani mexanik aralashtirish jarayoniga nisbatan ijobiy va salbiy ta'siri haqida nimalarni bilasiz?
13. Mexanik aralashtirgichlarning qanday turlari mavjud?

6-bob. QOLIPLASH USKUNALARI

6.1. Oziq-ovqat mahsulotlarini qoliplash usullari

Qoliplash - qayta ishlangan mahsulotga ma'lum shakl va o'lcham berish jarayoni. Oziq-ovqat mahsulotlarini qoliplash jarayoni oziq-ovqat texnologiyasidagi eng murakkab jarayonlardan biridir. Aynan shu jarayonda qoliplangan materialning fizik-mexanik xususiyatlari barcha xilma-xilligida uning butun doirasida namoyon bo'ladi. Shuning uchun, qoliplash mashinalarining konstruksiyalari to'liq mos keladigan muhitning texnologik xususiyatlari bilan belgilanadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarining xususiyatlarining xilma-xilligi va ularning tashqi ko'rinishiga qo'yiladigan talablar turli xil qoliplash usullariga olib keldi (6.1.1-rasm).



6.1.1 - rasm. Oziq-ovqat mahsulotlariga shakl berish usullari

Quyma - qoliplarni suyuqlik holatidagi massa bilan dozalash va to'ldirish va massani qoliplarda strukturalash usuli. Quyma issiq bo'lganda massalarning suyuqligiga asoslangan. Bu usulda plitka shokoladi, jeleli, sutli, likyor konfetlar, marmelad va nachinkali shokolad mahsulotlari ishlab chiqariladi.

Shtamplash - plastik massani yopiq hajmga siqish usuli bo'lib, shtamplashdan keyin hosil bo'lgan shaklni saqlab turishga qodir. Shtamplash shtamplar yoki barabanlar yordamida amalga oshiriladi, ularning qattiq yuzasida mahsulotning hajmi, shakli va tashqi dizayniga mos keladigan chuqurliklar va naqshlar o'yilgan. Undan qandolat va makaron mahsulotlari, karamel va kofe massalari, shokoladli mahsulotlar, chuchvara shtamplash orqali hosil qilinadi.

Press usulida qoliplash profilli iplar, quvurlar yoki yumshatilgan mahsulotlarning cheksiz yoki cheklangan uzunlikdagi chiziqlarini ma'lum o'lchamlar va shakllardagi qoliplarga ega bo'lgan shakllantiruvchi matritsa orqali uzluksiz yoki davriy ekstruziyaga asoslangan. Presslash makaron va unli qandolat mahsulotlari, shirinliklar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Press usulida qoliplashning maxsus usuli qobiqli qoliplash hisoblanadi.

Otsadka - bu donali mahsulotlarni ishchi qismlarning siklik o'zaro ta'siri bilan qabul qiluvchi yuzaga profilli nasadkalar orqali yuqori plastikli massani siqib chiqarish usuli deb ataladi. Otsadka usulida tortlarga, unli qandolat mahsulotlariga, desertli konfetlarga va zefirlarga kremdan naqshlar qo'llaniladi.

Prokatka - alohida qatlamlar yoki iplar shaklida yarim tayyor mahsulotlarni olish uchun aylanadigan roliklar orasidagi siqish orqali oziq-ovqat materialini mexanik qayta ishlash usuli. Prokatka non va unli qandolat mahsulotlari, karamel, konfetlar, griyaj va saqich ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Obkatka - bu aylanish jarayonida elastik-qovushqoq massa ishchi qismlarning qattiq yuzasi bilan o'zaro ta'sir qilganda zagotovkalamni sharsimon, konus yoki silindrsimon shakllarda shakllantirish usuli. Obkatka non mahsulotlari, karamel va shirinliklar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Kesish - Yarim tayyor mahsulotlar va zagotovkalamni kesish non va un qandolat mahsulotlari, shirinliklar, karamel va yarim tayyor go'sht mahsulotlarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Briketlash vo'li bilan vovia haimda presslash - quyma yoki kukunli materiallardan ma'lum bir shakl va o'lchamdagi, asosan, mayda briketlar (tabletalar) ko'rinishidagi mahsulot yoki yarim tayyor mahsulotlarni olish usuli.

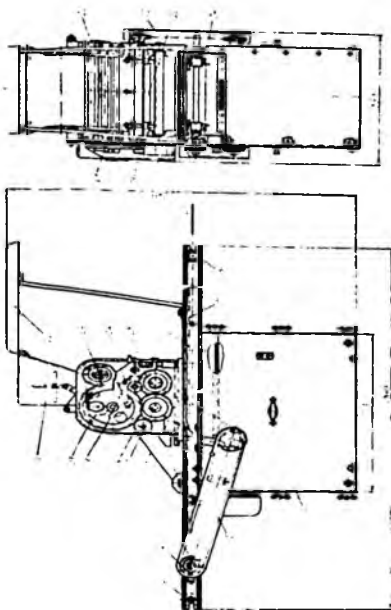
Ushbu usul tozalangan shakar, oziq-ovqat konsentratlari, qandolat kukunlari, choy, qahva, ziravorlar, o'tlar va boshqalarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Yopiq hajmda preslashning maxsus usuli - pishloq va tvorog mahsulotlarini qoliplashda qo'llaniladi.

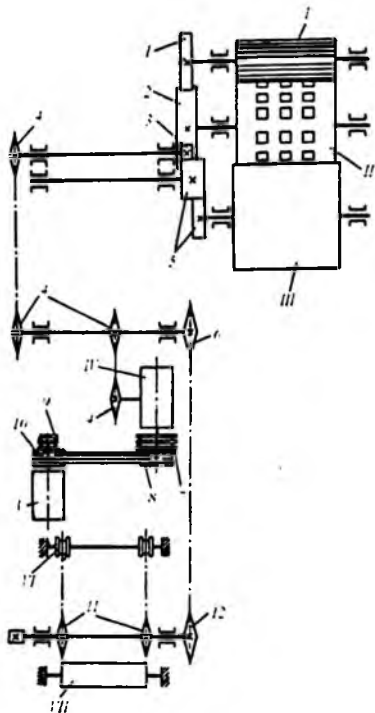
Qoliplash uskunalarni ilmiy asoslangan loyihalash va samarali ishlashi uchun oziq-ovqat vositalarining strukturaviy va mexanik xususiyatlarini hisobga olgan holda qoliplash jarayonining qonuniyatlarini bilish kerak.

6.2. Shtamplovchi mashinalar

RMP-3M aylanma mashinasi shakar pecheniyasini shakllantirish uchun mo'ljallangan va asosan kam quvvatli qandolat sexlarida qo'llaniladi. Aylanadigan mashina (6.2.1.a-rasm) quyidagilardan iborat: bunker 11, oziqlantiruvchi baraban 13 va shakllantirish rotori 10, tozalash pichoqi 14, bosim relig'i 7 bo'lgan kamar 6 va qo'zg'aluvchan rom 1. Pishirish varaqlarini 16 oziqlantirish uchun zanjirli konveyer ramkaga o'rnatilgan. Yuklash patnisi 12 bilan yig'ilganda, bunker xamir bilan aylanadigan mashinani yuklash uchun mo'ljallangan. Oziqlantiruvchi baraban shakllantiruvchi barabanning uyalarini xamir bilan to'ldirish uchun ishlatiladi. Ikkinchisining tashqi yuzasida naqshli astarli uyalar mavjud. Ortiqcha xamirni kesib olish uchun, tozalovchi pichoq shakllantirish rotoriga uning atrofiga tangensial ravishda bosiladi. Pichoq kuchlanish moslamasi bilan bosiladi 9. Shakllantiruvchi rotomning pastki qismida mog'orlangan xamir bo'laklarini olib tashlash va ularni pishirish varag'iga oziqlantirish uchun xizmat qiladigan cheksiz kamar 6 mavjud. Lentaning kuchlanishi romning bo'ylama yivlarida 5 tarang chiziqni siljitish orqali amalga oshiriladi. Lenta bosim tsilindri 7, pichoq shaklidagi qisish chizig'i 5 va qo'shimcha rolik 8 atrofida aylanadi, bu o'rash burchagini va lentaning hosil qiluvchi rotor bilan aloqa maydonini oshirishga xizmat qiladi.



6.2.1.a-rasm. RMP-3M (boshlanishi) rusumla aylanma(rotasion) mashinasi;
a-umumiy ko'rinishi



6.2.1 – rasm (tugashi). RMP-3M rusumli rotasion mashina
b) kinematik sxema

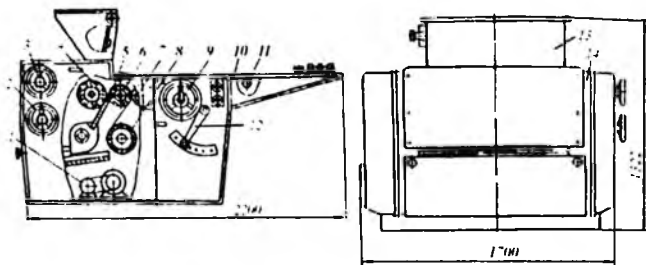
Lenta siqilish moslamasining 23 vintlari siqish moslamasiga 15 ta'sir qilganda bosim roligi 7 yordamida shakl beruvchi rotor bilan to'qnashadi. Ramkaning yuqori qismida chap 19 va o'ng 21 yon devorlar o'rnatilgan. Shakllantiruvchi rotorning aylanish tezligi 5 va 10 min⁻¹ bo'lishi mumkin. Mashinaning ishlashi uchun qoliplangan xamirni va zanjirli konveyerni oziqlantiruvchi lentaning 6 muvofiqlashtirilgan harakati katta ahamiyatga ega. U listlarni 16 shunday harakatga keltirishi kerakki, qoliplangan xamir aynan ularning ustiga joylashsin. Zanjirli konveyer qo'zg'alish mexanizmi 4, tarang val 18 va maxsus bo'g'inlarga ega bo'lgan vtulkali zanjirdan iborat bo'lib, ular orasiga pishirish listlari o'rnatiladi. Pishirish listlari zanjir va rom bo'ylab harakatlantiriladi, keyin 3 rolikdan o'tadi. Pishirish listi qo'yilganda zanjimning tushishiga yo'l qo'ymaslik uchun yo'naltiruvchilar 17 o'rnatiladi. Barcha zanjirli uzatmalar va silindrsimon shestemyalar to'siqlar bilan himoyalangan 2, 20, 22. Zanjir 24 mashinani erkin harakat aylantirish uchun ishlatiladi. RMP-3M mashinasining texnik tavsiflari 6.2.1-jadvalda keltirilgan.

6.2.1– Jadval.

Pechenyalarga rotorli shakl beruvchi mashinaning texnik xarakteristikalari

Ko'rsatkichlari	SHRM-1M	RMP-3M
Unumdorlik, kg/ch, kg/s	800...1100	100...180
Shakl beruvchi rotorning aylanish chastotasi, min ⁻¹	10...18	5; 10
Shakl beruvchi rotorning diametri, mm	198	202
Shakl beruvchi rotorning uzunligi, mm	800	280
O'rnatilgan quvvat, kVt	6,6	1,1
Gabarit o'lchamlari, mm	2200×1700×1322	1840×530×1240
Og'irligi, kg	2020	280

SHR-1M rusumli avlanma (rotatsionnaya) qoliplash mashinasi shakarli pecheniyalarni shakllantirish uchun mo'ljallangan. Mashinaning asosiy qismlari (6.2.2-rasm): stanina 14; gofrlangan val 4; shakllantirish rotori 6; bosish pichog'i 5; ikkita baraban: haydovchi 8 va bosim 7; bunker 13; tayanch 11 va tekislashtiruvchi konveyer, haydovchi 1, shu jumladan elektr motor, asinxron mufta va taxogenerator; kuzatish va nazorat qilish qurilmalari.



6.2.2-rasm. SHR-1M rusumli rotatsion formalash mashinasi

Stanina plitka ustiga o'rnatilgan va qo'shimcha ravishda bog'ichlar bilan bog'langan bo'lib ikkita quyma yon devordan iborat. Bundani tashqari, yon devorlarga kronshteynerlar qotirilgan, konsol stolini 10 tashkil etib, bu bilan mashina pechka setkalariga ulashgan.

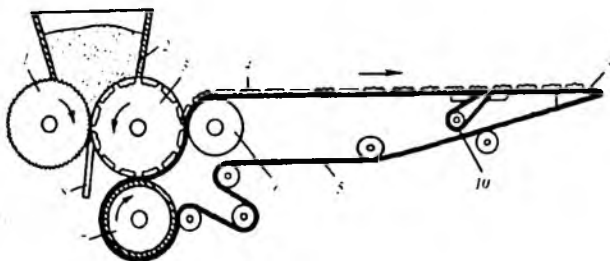
Mashinaning asosiy ishchi qismlari gofrli val, shakllantiruvchi rotor va konveyerdir. Mashina to'rtta almashtiriladigan shakllantirish rotortari bilan jihozlangan: biri kvadrat shaklidagi pecheniya uchun, biri to'rtburchak shakldagi pecheniya uchun va ikkitasi dumaloq shakldagi pecheniya uchun.

Tutqich 3 yordamida gofrli valni 4 harakatlantirib, val va rotor orasidagi bo'shliqni 0...30 mm oralig'ida rostlaydi. Gofrli val va rotor ustida xamirni qabul qiluvchi bunker joylashgan bo'lib, unda xamir oziqlantiruvchini avtomatik

ravishda yoqish va o'chirish uchun chegara tugmasi bo'lgan maxsus moslama mavjud.

Gofrli val va rotor orasiga pichoq 5 qo'yilgan bo'lib, ular orasidagi bo'shliqni yopadi, xamimi rotor hujayralariga quyish uchun kamera hosil qiladi va hosil qiluvchi rotor 6 yuzasidan ortiqcha xamirni tozalaydi. Bosim barabanining holati 7 tutqich 9 yordamida o'rnatiladi va konveyer lentasining tarangligi dastagi 12 tomonidan boshqariladi. Rolik holatini va bo'shliq o'lchamini sozlashda pichoq 5 o'mini o'zgartirish zarurati tug'iladi. pichoqni sozlash mexanizmining tutqichi 2 tomonidan amalga oshiriladi. Elektrodvigatel rotor valini va barabanni tezligini sinxronlashtirish va tartibga solishni, shuningdek, rotor va konveyerning tezligini bosqichsiz tartibga solishni ta'minlaydi.

Shakllash mashinasi ishlaganda (6.2.3 -rasm) xamir bir tekisda bunkerdan 2 chiqib ketadi va gofrli valka 1 bilan shakllantirish rotor 3 yuzasiga tushadi. Pechenya xamiri rotorli qolibga tushadi va qo'zg'almas pichoq 8 yordamida qolipning yuzasi ortiqcha xamirdan tozalanadi.



6.2.3-rasm. SHR-1M rusumli Rotasion qoliplash mashinasining prinsipial sxemasi.

Qoliplangan xamir bo'laklari 4 konveyer lenta 5 orqali rotordan chiqariladi, chunki adgeziya kuchi rotor hujayralarining materialga yopishish kuchidan

kattaroqdir, bundan tashqari, kamar rotorning periferik tezligidan biroz yuqoriroq tanlangan.

Konveyer lentasi 5 baraban 7 tomonidan boshqariladi, u rezina qoplamali baraban 6, yo'naltiruvchi pichoq 9 va yo'naltiruvchi roliklarni aylanib chiqadi. Barabanlar bilan lenta shakllantirish rotor 3 yuzasiga bosiladi va lenta orqali keyingi jarayonga ketadi. Zagotovkalar konveyer lentasidan uzilib qolishi uchun u yo'naltiruvchi rolikni 10 aylanib o'tib bo'shliq hosil qiladi. Yo'naltiruvchi pichoqdan 9 zagotovkalar setkali konveyer pechga o'tkaziladi. Bunday holda, lenta tezligi konveyer pechining tezligi bilan sinxronlashtirilishi kerak. SHR-1M mashinasining texnik tavsiflari 6.2.1-jadvalda keltirilgan.

6.3. Oziq-ovqat mahsulotlariga shakl berish uchun jihozlar

To'g'ralgan yarim tayyor mahsulotlarni shakllantirish uchun mashinalar.

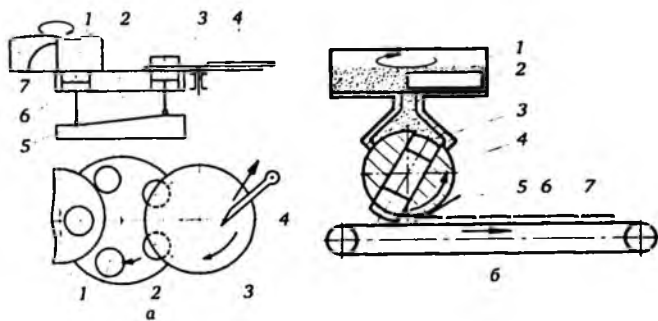
To'g'ralgan yarim tayyor mahsulotlarni shakllantirish uchun mashinalar hajmli dozalash printsipli asosida ishlaydi.

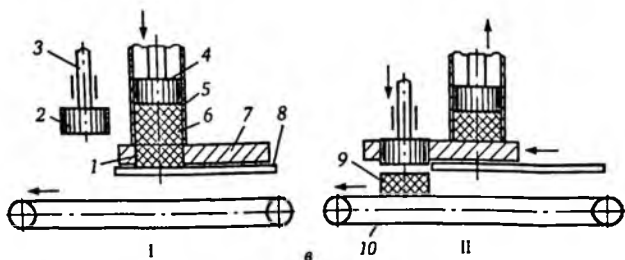
To'g'ralgan go'shtning konsistensiyasi va qoliplash paytida bosim darajasi sovutilgan shaklda yoki issiqlik bilan ishlov berish paytida, keyingi tashish paytida yarim tayyor mahsulotning shakli saqlanishini ta'minlashi kerak.

Hozirgi vaqtda umumiy ovqatlanish korxonalarida qo'llaniladigan mashinalarni shakllantirish mexanizmlari turiga qarab uchta asosiy guruhga bo'lish mumkin: aylanuvchi; baraban va shakllantiruvchi plastinka bilan.

Aylanadigan shakllanish mexanizmida (6.2.1-rasm, a) 2-rotorda (odatda uchdan beshgacha) teshiklar ochiladi. Porshenlar 6 teshiklarga o'rnatilgan bo'lib, silindrsimon moslamasi 5 orqali vertikal tekislikda o'zaro orqaga va oldinga harakatni amalga oshiradi. Porshen pastki holatda bo'lganda, qiyma go'sht uning ustida hosil bo'lgan bo'shliqqa 2-bunkerdan pichoq 7 bilan pompalanadi. Keyingi harakat bilan porshen yuqori holatga ko'tariladi, hosil bo'lgan kottlet olinadigan stol 3 bilan kesiladi va uni qirg'ich 4 bilan suriladi.

Barabanli shakllantirish mexanizmi (6.2.1-rasm, b) gorizontaal silindrsimon baraban 4 bilan jihozlangan bo'lib, unda ikkita teshik ochiladi va porshen 3 o'rnatiladi. Porshenning diametri kotlet diametriga, xarakati uning qalinligiga to'g'ri keladi. Porshenlar o'q atrofida joylashtirilib, o'q bo'ylab aksenal ravishda harakatlanadi, joylashuvi kamera yordamida o'rnatiladi. Bu shakllangan mahsulotlarning massasini o'zgartirish imkonini beradi. Barabanlar har xil shakldagi teshiklar bilan almashtirilishi mumkin. Baraban ustiga pichoq 2 bo'lgan yuklash lotoki 1 o'rnatilgan bo'lib, qiyma go'shtni qoliplash zonasiga yetkazib berishni ta'minlaydi. Yuqori holatda porshen tushiriladi va bo'sh joy qiyma go'sht bilan to'ldiriladi. Pastki holatga aylantirilganda, porshen hosil bo'lgan kotletni tashqariga chiqarib yuboradi, u sim tortgich 5 bilan kesiladi va chiquvchi konveyerga 7 tushiriladi.





6.2.1-rasm. To'g'ralgan yarim tayyor mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun shakl berish mexanizmi.

a - rotorli: 1 - bunker; 2 — ishchi stol (rotor); 3 - olinadigan stol; 4 - qirg'ich; 5 - nusxa ko'chirish mashinasi; 6 - piston; 7 - parrak;

b - baraban: 1 - yuklash lotogi; 2 - pichoq; 3 - porshen; 4 - shakl berish barabani; 5 — sim tortuvchi; 6 - qoliplangan mahsulot; 7 - konveyer; shakl berish plastikasi bilan (I - to'ldirish pozitsiya ; II - shakl berish pozitsiyasi):

1 — teshik; 2.4 - porshenlar; 3 - shtok; 5 - siqish kamerasi; 6 - qiyma go'sht; 7 — shakl berish plastinkasi; 8 - stol; 9 - kotlet; 10 - konveyer

Ishchi organ sifatida shakl berish plitasidan foydalanish har qanday shakldagi, tekis yoki hajmli mahsulotlarni ishlab chiqarishga, shuningdek, zarur unumdorlikka erishishga imkon beradi.

Yuklash pozitsiyasida I (6.2.1-rasm, v) 7 shakl berish plastinkasining 1-teshigi 5-gachasi siqish kamerasiga o'rnatiladi, undan qiyma 6 porshen 4 tomonidan pompalanadi. Shakl berish plastinkasi pastdan stol 8 ga tayanadi.

Teshikni to'ldirgandan so'ng (II pozitsiya) plastinka 7 porshen 2 ostida harakat qiladi, u kotlet 9 ni konveyerga 10 siqib chiqaradi.

MFK-2240 rusumli qoliplash mashinasi ishlash prinsip va konstruksiyasi

MFK-2240 rusumli qoliplash (Rossiya) mashinasi qiyma, baliq va kartoshkadan dumaloq kotletlarni, shuningdek og'irligi 45-95 g bo'lgan sharsimon ko'ptoklarga shakl berish va bir yoqlama panirovka qilish uchun mo'ljallangan.

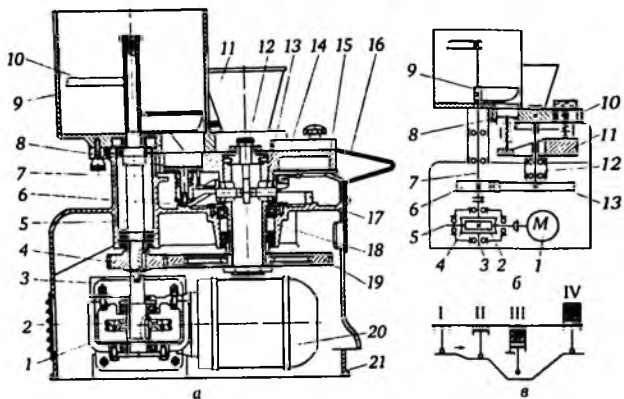
Stol tipidagi mashina (6.2.2-rasm, a) quyma alyuminiy korpusdan 21, chervyakli reduktorli elektrodvigateldan 1, shakllantirish porshenlari 8 bo'lgan diskli stoldan 15 va kotlet massasi 9 hamda qotgan non uvog'i (suxariklar) uchun bunker 11 iborat.

Korpus ichida 21 yon devorlarga reduktor 1 o'rnatilgan bo'lib, unga flanesli elektrodvigatel 29 ulanadi. Reduktor chervyakli elektrodvigatel valiga teleskopik tarzda ulanadi va ikkita aylana podshipniklarda aylanadi. Reduktorning chiqish validan 3 aylanish parrakga 10 uzatiladi, tishli g'ildirak 19 orqali shesternya 4 esa - shakllantirish stolining 18 valiga uzatiladi.

Mashinaning asosiy ishchi qismi uchta teshikli disk stoldan 15 iborat bo'lib, uning ichida vertikal yo'nalishda o'zaro harakati amalga oshiradigan porshenlar 8 mavjud. Mashinaning korpusida 21 disk stoli 15 ostida halqa shaklidagi qo'zg'almas nusxa ko'chirish moslamasi 17 mavjud bo'lib, u disk stoli aylanganda porshenning tayanch vintlarning sferik golovkalari 6 siljiydi. Vtulkaga 7 prujina qo'yilgan, u bir uchi bilan flanes vtulkasiga, ikkinchisi esa porshen shtokining uchidagi gaykaga tayanib, porshenni pastga tortadi.

Formalash stolining 15 teshiklarining chetlari va qiymaning bir qismini asosiy massadan ajratib turuvchi bunker oynasining 9 chetlari ham ishchi organning elementlari hisoblanadi.

Porshenlarning 8 pastki holati doimiy emas, bu barmoq 13 holatiga bog'liq bo'lib, regulirovka vintini 12 kotletning ma'lum bir og'irligini olish uchun zarur bo'lgan yo'nalishda aylantirish orqali o'rnatiladi (yo'nalish vintda bosh harflar bilan ko'rsatilgan: "M" - kamroq og'irlik va "B" - ko'proq og'irlik). Porshenning 8 yuqori holati har doim doimiy bo'ladi - shakllantirish stolining 15 tekisligi bilan bir xil darajada va porshen 6 vintining golovkasi siljiydigan nusxa ko'chirish moslamasi 17 tomonidan ta'minlanadi.



6.2.2-rasm. MFK-2240 rusumli kotlet qoliplash qurilmasi

a - umumiy ko'rinish: 1 – chervyakli reduktor; 2 - chervyak g'ildiragi 3 – reduktorning chiqish val; 4 - shesternya; 5 - asosiy val; 6 - tayanch vinti; 7 - vtulka; 8 - porshen; 9 - yuklash bunkeri; 10 - parrak; 11 - suxariklar uchun bunker; 12 — regulirovka val; 13 - barmoq; 14 - chiqarish; 15 - shakllantirish stoli; 16 - qabul qiluvchi lotok; 17 - kopir mashinasi; 18 – shakl berish stolining val; 19 - tishli g'ildirak; 20 - elektrodvigatel; 21 - korpus;

b - kinematik sxema: 1 - elektrodvigatel; 2 - chervyak; 3,5 - reduktor vallari; 4 - chervyak g'ildiragi; 6 - vites; 7 - asosiy val; 8 - porshen; 9 - parrak; 10 – shakl berish stoli; 11 - kopir mashinasi; 12 — shakl berish stolining val; 13 - tishli g'ildirak; c – porshen harakatining siklogrammasi

Kotlet massasi 9 uchun yuklash bunkerini mahkamlangan silindr bo'lib, uning pastki qismida kichik oval teshik mavjud. Yuklash bunkerini ichiga kotlet massasini aralashtirish uchun bunker dnohasiga aylanuvchi parrak 10 o'rnatilgan.

Disk stoli 15 yonida aylanuvchi o'qqa kotlet chiqarish 14 o'rnatilgan. aylanuvchi disk stolining 15 ichki qismiga o'rnatilgan roliklar ta'sirida chiqarish 120° gradusga aylanadi, qoliplangan kotletning uchiga uriladi va asl holatiga qaytib keladi. Chiqarish ostida qabul qiluvchi lotok 16 birlashtirilgan.

Kotlet massasi 9 uchun bunker asosiga suxariklar 11 uchun konussimon idish o'rnatilgan.

Mashina yoqilganda, parrak va shakllantirish stoli aylanadi. Shakllantirish stolining aylanishida har bir porshen bir aylanishda ikki marta tushiriladi (6.2.2-rasm, s): birinchi marta (I pozitsiyadan II holatga), stol teshiklari suxariklar bilan bunker ostida bo'lganda va ikkinchi marta porshen bilan stolning teshigi yuklash bunkerining oynasiga to'g'ri kelganda(III pozitsiya).

1,5—2,0 mm chuqurlikka birinchi tushirish paytida porshenga suxariklar sepiladi. Porshening yuqori yuzasi quyidagicha sepiladi: porshen nusxa ko'chirish moslamasi bo'ylab harakatlanadi, pastga tushadi va bo'sh hajmini to'ldiradigan suxariklar bilan bunker ostidan o'tadi. Suxariklar bilan sepilgan porshenlar navbat bilan kotlet qalinligiga teng chuqurlikka tushiriladi va yuklash bunkeridagi teshik ostiga joylashadi, u yerda ular parrak bilan ta'minlangan qiyma go'sht bilan to'ldiriladi. Formalash stolining keyingi aylanishi bilan uning teshiklari qirralari va bunker oynasi qiyma go'shtning bir qismini kesib, uni muhrlab, bunker ustidagi teshikning butun hajmini to'ldiradi.

Shakllantiruvchi stolning keyingi aylanishi bilan to'ldirilgan qiyma teshikli porshen viintining golovkasi bilan kopir yuzasiga suriladi va stol yuzasi bilan bir xil darajaga ko'tariladi (IV pozitsiya), kotletni stol yuzasiga suradi. Qoliplangan mahsulotni bosib, uni porshen yuzasidan va shakllantirish stolidan qabul qiluvchi lotokga chiqaradi. Shundan so'ng, operator qoliplangan mahsulotni lotokdan maxsus qoshiq bilan olib tashlaydi va uni suxariklanmagan tomoni bilan suxariklar sepilgan pishirish listiga qo'yadi.

Qiyma porshenning ishchi (yuqori) yuzasiga yopishib qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun uni suxarik aralashmasi qatlami bilan qoplashdan tashqari, yuzaning sirti past yopishqoqlik koeffitsiyenti (yomon yopishish) bo'lgan plastik materiallardan tayyorlanadi.

MFK-2240 mashinasining unumdorligi 1800 dona/soat; shakllantirish stolining aylanish tezligi - 12,4 ayl/min; vint aylanish tezligi - 37,3 ayl/min; umumiy o'lchamlari - 610x392x630 mm; elektrdvigatel quvvati - 0,37 kVt.

Karlovskiy mexanika zavodi (Ukraina) OAJ tomonidan ishlab chiqarilgan AK2M-40 va Pilninskiy zavodi Agropromservis (Rossiya) tomonidan ishlab chiqarilgan AK-2M-40U kotlet mashinalarining ishlash prinsipi tavsiflanganga o'xshash. Ular og'irligi 50, 75 va 100 g bo'lgan qiyma kotletlardan to'g'ralgan mahsulotlarni shakllantirish uchun mo'ljallangan, ammo mashinalar ba'zi bir prinsip va konstruksiya farqlariga ega: kotletlar suxariklar bilan qoplanmaydi, mahsulotlar esa aylanuvchi disk yuzasiga mahkam bosilgan holda diskni shakllantirish stoliga tushiriladi. Mashinalar har xil turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun almashiriladigan shakllantirish stollari bilan jihozlangan (kotletlar uchun porshen diametri 75 mm, tefellar uchun - 38 mm). Texnik xususiyatlarda ham farqlar mavjud.

AK2M-40 avtomatining unumdorligi soatiga 4000 dona; bunker hajmi - 20 l; bitta kotletning og'irligi - 50-100 g; umumiy o'lchamlari - 685x585x665 mm; elektrdvigatel quvvati - 0,55 kVt.

AP rusumli chuchvara tayyorlash mashinalari

AP rusumli chuchvara tayyorlash mashinalari ("Priboi" Taganrog zavodi) tez ajraladigan qo'shimchalardan foydalangan holda xamir va qiyma go'shtni qo'lda yuklaydigan uzluksiz dastgohlari va turli xil mahsulotlar bilan chuchvara (vareniki) ni chiqindisiz qoliplash qurilmalari umumiy ovqatlanish korxonalarini uchun mo'ljallangan [17].

Qurilmalar ishchi stoldan, xamirga shakl berish, go'sht qiymasi uchun bunker, xamirning pastki qismini yoyish uchun bunker, un sepish moslamasi (yoki

ventilyator) iborat. Gabarit o'lchami: 975x490x1170 mm, elektr yuritmaning quvvati 1,1 kVt, AP-1 qurilmalarining unumdorligi 92-144 kg/soat, AP-2 92-166 kg/soat (taxminan 2800 birlik/soat), hosil bo'lgan mahsulotning shakli yarim doira shaklida bo'ladi.

Ko'p funktsiyali MAK avtomati va NPA-1M tipidagi chuchvara tugish mashinalari har xil turdagi to'ldirish (nachinkali yoki nachinkasiz)) bilan yarim tayyor xamir mahsulotlarini tayyorlash uchun mo'ljallangan: chuchvara, pechene, pryaniklar non tayyoqchalari va boshqalar mahsulotlariga shakl berishda qo'llaniladi. Ushbu mashinalar uzluksiz ishlaydigan mashinalar bo'lib, unda mahsulotlarni qutilarga qo'lda yuklashda yarim tayyor mahsulotni avtomatik va chiqindisiz qoliplashni amalga oshirish mumkin. Ular xamir bunkeri, to'ldirish (nachinka) bunkeri, tez almashiruvchi shakl beruvchi nasadkalar, shakl beruvchi barabanlar va un sepish yoki moylash moslamasidan iborat. MAK va NPA-1M rusumli chuchvara tugish mashinasining texnik parametrlari jadvalda keltirilgan (6.2.1-jadval).

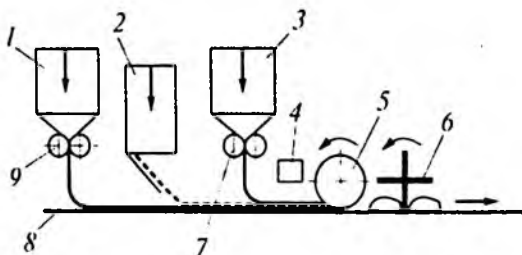
6.2.1-jadval

Chuchvara tugish mashinasining texnik parametrlari

Parametr ko'rsatgichlari	MAK	NPA-1M	NPA-1M-01	NPA-1M-02
Unumdorligi, kg/ch	60	60	100	100
Quvvati, kVt	0,75	0,75	0,75	0,75
Mahsulot shakli	Yostiqcha	Yostiqcha	Yostiqcha	An'anaviy
Gabarit o'lchami, mm	850x350x700	850x300x730	850x300x730	920x300x730

Xamimi yoyish (6.2.3-rasm) har biri yoyish valiklaridan iborat bo'lgan ikkita xamir yoyuvchi bloklar 7 va 9 yordamida amalga oshiriladi. Valiklar xamirni bunkerdan ushlab qolib 1 pastki va 3 ta yuqori lentani yasash uchun ushlaydi. Yoyilgandan keyin xamiming qalinligi 0,5 dan 4 mm gacha sozlanadi. Go'sht qiymasi 2- bunker orqali (nasos yoki porshen) yordamida harakatlanuvchi pastki xamirli lenta kamariga beriladi.

Yuqori xamir lentasi konveyerda qiyma bilan pastki xamir lentasini qoplaydi, so'ngra almashtiriladigan shtamplash 5 va 6 barabani kesib, mahsulotlarga (chuchvara, pirog, cheburek va boshqalar) shakl beriladi. Xamir shtamplash barabanlariga yopishib qolmasligi uchun ustki xamir lentasiga maxsus moslama 4 un bilan sepiladi yoki ventilyator yordamida quritiladi, barabanlarni teflon bilan qoplash ham mumkin.



6.2.3 rasm. Yoyilgan xamir lentasidan qoliplash sxemasi

- 1— pastki xamir lentasini yoyish uchun bunker; 2 — farsh uchun bunker;
 3 - pastki xamir lentasini yoyish uchun bunker;
 4— un sepuvchi qurilma (yoki ventilyator); 5 - shtamplovchi baraban;
 6— kesish baraban; 7 — yuqori xamir lentasini yoyish uchun valik; 8- transporter lentasi; 9— pastki xamir lentasini yoyish uchun valik.

7- bob. QURITISH APPARATLARI

7.1. Oziq-ovqat, meva va sabzavotlarni quritishning nazariy jihatlar

Oziq-ovqat, meva va sabzavotlarni quritishning ahamiyati juda ham yuqoridir. Oziq-ovqat va meva-sabzavotlarni quritish bilan ularning saqlanuvchanligini oshirish va mavsumdan tashqari vaqtlarda aholini ushbu mahsulotlarga bo'lgan talabini to'la qondirish imkoniyati yuzaga keladi. Shuningdek, mamlakatimizda yozgi davrda ko'pgina mevalar ko'plab to'kilib ketib, nes nobud bo'ladi (masalan, o'rik, olxo'ri va hokazo). Quritishni tashkil qilish esa ushbu mahsulotlarni tezkor quritish hisobiga to'kilib nobud bo'lib ketishini oldini olishga imkon beradi. Ko'rinib turibdiki, meva va sabzavotlarni quritish fermer xo'jaliklari uchun istiqbolli yo'nalishdir.

Nam mahsulotlarni qurituvchi agent yordamida survsizlantirish jarayoni quritish deb ataladi. Bu jarayonda namlik bug'lanish yo'li bilan qattiq faza tarkibidan gaz (yoki bug') fazasiga o'tadi.

Ho'l meva va sabzavotlarni quritish jarayonini sanoatda tashkil etish katta ahamiyatga ega. Quritilgan mahsulotlarni transport vositasida tashish arzonlashadi, ularning tegishli xossalari yaxshilanadi, mikroblar ta'siriga kam uchraydi, saqlanish imkoniyati yuqori va kam joyni talab etadi.

Nam havo quruq havo va suv bug'larining aralashmasidan iborat. Quritishda nam havo namlik va issiqlik tashuvchi agent vazifasini bajaradi. Ba'zan tutunli gazlar yoki ularning havo bilan aralashmasi ishlatiladi, biroq nam havo va tutunli gazlarning fizik xossalari bir-biridan faqat son qiymati bo'yicha farq qiladi.

Nam havoning asosiy xossalari quyidagi tushunchalar bilan belgilanadi: absolyut namlik, nisbiy namlik, nam saqlash va entalpiya.

Nam havoning hajm birligiga to'g'ri kelgan suv bug'larining miqdori **absolyut namlik** deb ataladi va ρ_{ab} (kg/m^3) bilan belgilanadi. Agar nam havo sovutilib borilsa, ma'lum haroratga yetgach, namlik shudring sifatida ajrala

boshlaydi. Namlikning bunday holatda ajralishiga to'g'ri kelgan haroratga shudring nuqtasi deb ataladi.

Bunday sharoitda havo tarkibida maksimal miqdorda suv bug'i bo'ladi. Havoning to'yinish paytidagi absolyut namligi ρ_1 (kg/m³) orqali ifodalanadi.

Havo absolyut namligining to'yinish paytidagi absolyut namlikka nisbati nisbiy namlik deb ataladi. Havoning nisbiy namligi (to'yinish darajasi) foiz hisobida quyidagi ifoda bo'yicha topiladi:

$$\varphi = \frac{\rho_{c6}}{\rho_1} = \frac{P_{c6}}{P_1}; \quad (7.1.1)$$

bu yerda ρ_{c6} — tekshirilayotgan nam havodagi suv bug'ining parsial bosimi, Pa; ρ_1 —berilgan harorat va umumiy barometrik bosimda to'yingan suv bug'ining bosimi, Pa.

Nisbiy namlik havoning muhim xossasi hisoblanadi. Havo tarkibida namlik qancha kam bo'lsa, bunday havo quritish jarayonida shuncha samarali ishlatiladi. Namlik bilan to'yingan havodan qurituvchi agent sifatida foydalanish mumkin emas.

Nisbiy namlikni aniqlash uchun psixrometrdan foydalaniladi. Psixrometr ikkita termometrdan iborat bo'lib, bitta termometrning sharchasi doim ho'llab turiladi va u ho'l termometr deb yuritiladi. Ikkinchisi esa quruq termometr deb ataladi.

Quruq va ho'l termometrlar ko'rsatishlarining ayirmasi Δt q $t_k - t_x$ haroratlarning psixrometrik ayirmasi deyiladi. Nisbiy namlik qancha kam bo'lsa, ho'l termometr sharchasi yuzasida suvning bug'lanishi shuncha tez boradi, natijada sharcha tezlik bilan soviydi. Shu sababli havoning nisbiy namligi kamayishi bilan haroratlarning psixrometrik ayirmasi ko'payadi. Bu ayirma Δt asosida va psixrometrik jadvallar yoki diagrammalar yordamida havoning namligi topiladi.

1 kg. absolyut quruq havoga to'g'ri kelgan suv bug'larining miqdori havoning nam saqlashi deb yuritiladi. Bu parametr x (kg/kg) yoki d (g/kg) bilan belgilanadi. Havoning nam saqlashi quyidagi nisbatlar orqali topiladi:

$$x = \frac{m_{cd}}{m_{kx}} = \frac{\rho_{cd}}{\rho_{kx}} \quad (7.1.2.)$$

bu yerda m_{cb} — nam havoning berilgan hajmidagi suv bug'lari massasi, kg; m_{kx} — nam havoning berilgan hajmidagi absolyut quruq havoning massasi, kg; ρ_{kx} — absolyut quruq havoning zichligi, kg/m^3 .

Nam havoning entalpiyasi J (J/kg quruq havo) quruq havo entalpiyasi bilan shu nam havoda bo'lgan suv bug'ining entalpiyasi yig'indisiga teng:

$$J = s_{kx} t = x i_{0'b} \quad (7.1.3.)$$

bu yerda s_{kx} — quruq havoning solishtirma issiqlik sig'imi, ($J/\text{kg}\cdot\text{K}$); t —havo temperaturasi, $^{\circ}\text{C}$; $i_{0'b}$ —o'ta qizdirilgan bug'ning entalpiyasi, J/kg .

O'ta qizdirilgan bug'ning entalpiyasi $i_{0'b}$ (J/kg) termodinamikada quyidagi tenglama orqali topiladi:

$$i_{0'b} = r Q s_b t \quad (7.1.4.)$$

bu yerda r q 0°C dagi bug'ning entalpiyasi, $r = 2493 \cdot 10^3 J/\text{kg}$; s_b — bug'ning solishtirma issiqlik sig'imi, $s_b = 1,97 \cdot 10^3 J/(\text{kg}\cdot\text{K})$.

Agar quruq havoning solishtirma issiqlik sig'imi $1000 J/(\text{kg}\cdot\text{K})$ deb olinsa, u holda tenglamani quyidagicha yozish mumkin:

Mahsulotlarni uch xil usulda: mexanik, fizik-kimyoviy va issiqlik yordamida suvsizlantirish mumkin.

Mexanik usul bilan suvsizlantirish - tarkibida ko'p miqdorda suv tutgan mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi. Bu usul bilan suvsizlantirishda namlik siqish yoki sentrifugalarda markazdan qochma kuch yordamida ajratib olinadi. Odatda mexanik yo'l bilan namlikni ajratish -mahsulotlarni suvsizlantirishda birinchi bosqich hisoblanadi. Mexanik suvsizlantirishdan so'ng yana bir qism namlik qoladi, bu qolgan namlikni issiqlik yordamida, ya'ni quritish yo'li bilan ajratib chiqariladi.

Fizik-kimyoviy usul bilan mahsulotlarni suvsizlantirish laboratoriya sharoitlarida ishlatiladi. Bu usul suvni o'ziga tortuvchi moddalar (masalan, sulfat kislota, kalsiy xlorid) dan foydalanishga asoslangan. Yopiq idish ichida suvni tortuvchi modda ustiga nam mahsulot joylashtirish yo'li bilan uni suvsizlantirish mumkin.

Issiqlik ta'sirida suvsizlantirish (quritish) oziq-ovqat sanoatida keng ishlatiladi. Quritish ko'pchilik ishlab chiqarishlarning oxirgi, ya'ni tayyor mahsulot olishdan oldingi jarayon hisoblanadi. Ayrim ishlab chiqarishlarda mahsulotlarni suvsizlantirish ikki bosqichdan iborat bo'lib, namlik avval arzon jarayon hisoblangan mexanik usul bilan, so'ngra qolgan namlik quritish yo'li bilan ajratiladi. Mahsulotlar tarkibidan namlikni bunday murakkab yo'l bilan ajratish usuli jarayonning samaradorligini oshiradi.

Quritish ikki xil tabiiy va sun'iy yo'l bilan olib boriladi. Mahsulotlarni ochiq havoda suvsizlantirish tabiiy quritish deyiladi, bu jarayon uzoq vaqt davom etadi. Oziq-ovqat sanoatida mahsulotlarni quritishda sun'iy usuldan ham foydalaniladi, bu jarayon maxsus quritish qurilmalarida olib boriladi.

Quritilishi lozim bo'lgan mahsulotlar uch turga bo'linadi: qattiq (donali, bo'lak-bo'lakli, zarrachali); pastasimon; suyuq (eritmalar, suspenziyalar)¹⁸.

Issiqlik tashuvchi agentning quritilayotgan materiallar bilan o'zaro ta'sirlashuv usuliga ko'ra quritish quyidagi turlarga bo'linadi:

- 1) konvektiv quritish - ho'l mahsulot bilan qurituvchi agent to'g'ridan-to'g'ri o'zaro aralashadi;
- 2) kontakli quritish - issiqlik tashuvchi agent va ho'l mahsulot o'rtasida ularni ajratib turuvchi devor bo'ladi;
- 3) radiyasiyli quritish - issiqlik infraqizil nurlar orqali tarqaladi;
- 4) dielektrik quritish - mahsulot yuqori chastotali tok maydonida qizdiriladi;
- 5) sublimasiyali quritish - mahsulot muzlagan holda, yuqori vakuum ostida suvsizlantiriladi.

¹⁸ Кавелица Г. Д., Касьяненко В. П. Процессы и аппараты пищевой технологии. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2008. – 591 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).

Oxirgi uchta usul sanoatda nisbatan kam ishlatiladi va odatda quritishning maxsus usullari deb yuritiladi.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, istalgan quritish usulida qurutilayotgan nam material ko'pchilik hollarda issiq havo bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Konvektiv quritish sanoat texnologiyalarida juda ko'p ishlatiladi. Ushbu jarayonni amalga oshirish uchun nam materialga issiq havo ta'sirining ahamiyati katta. Shuning uchun, nam havoning asosiy xossalarini bilish quritish jarayonini o'rganish va hisoblash uchun zarur.

Quruq havoning suv bug'i bilan aralashmasi nam havo deb nomlanadi. Nam havo absolyut va nisbiy namlik, nam saqlashda, entalpiya, quruq va ho'l termometr temperaturalari, parsial bosim kabi parametrlar bilan xarakterlanadi.

Absolyut namlik deb 1 m^3 nam havo hajmidagi suv bug'i (kg) miqdoriga aytiladi.

Agar parsial bosim r_b da suv bug'i butun hajmi, masalan 1 m^3 ni, egallasa, unda, absolyut namlik suv bug'i zichligi r_b ga teng.

Nisbiy namlik deb havo absolyut namligining, to'yinish paytidagi absolyut namlik nisbatiga aytiladi:

$$\varphi = \frac{r_b}{r_m}$$

(7.1.5.)

bu yerda r_m - to'yingan suv bug'ining zichligi, kg/m^3 ; r_b - suv bug'ining zichligi, kg/m^3 .

Gaz tarkibidagi bug'lar parsial bosimi, uning miqdoriga proporsional bo'lgani uchun, nisbiy namlik bir xil temperatura va bosimda havodagi suv bug'i parsial bosimi r_b ning to'yingan suv bug'lari bosimi r_t ga nisbati sifatida ifodalanishi mumkin:

$$\varphi = \frac{r_b}{r_t} \text{ yoki } r_b = \varphi \cdot r_t \quad (7.1.5.)$$

Nam saqlash deb 1 kg absolyut quruq havoga to'g'ri keladigan suv bug'lari (1 kg) miqdoriga aytiladi.

Nam havoning solishtirma nam saqlashi x (kg/kg) yoki (g/kg) bilan belgilanadi. Havoning nam saqlashi ushbu nisbat orqali aniqlanadi:

$$x = \frac{m_b}{m_{akx}} = \frac{\rho_b}{\rho_{akx}} \quad (7.1.6.)$$

bu yerda m_b va m_{akx} - suv bug'i va absolyut quruq havo massalari, kg.

7.2. Pishirish va qovurishda issiqlikning fizik qonuniyatlari

Xizmat ko'rsatish korxonalarida pishirish va qovurish jarayonlari uchun sun'iy issiqlikdan keng foydalaniladi. Unda mahsulot issiqlikni o'zining tashqi yuzasi orqali qabul qilib issiqlik o'zgaruvchanlik orqali mahsulot markazigacha issiqlikning tarqalishiga sabab bo'ladi. Konvektiv issiqlik almashinuv faqatgina suyuq mahsulotlarda amalga oshiriladi. Plastik va qattiq moddalarni pishirish va qovurishda konveksiya hisobga olinmaydi.

Pishirish va qovurish jarayonlari issiqlik fizikasi tabiati jarayonlari bilan o'xshashdir, ular faqatgina shartli ravishda ikki turga bo'lish mumkin, u ham bo'lsa texnologik tayyorlash uslubi bilangina xolos jarayonlarning borishi deyarli bir xildir.

Uglevod va oqsillarning o'zgarishi qovurishdagi jarayon pishirish jarayoniga nisbatan mahsulotlar yuzasidagi o'zgarish bilan farq qiladi. Qovurishda ular yuzasida qattiq qatlam (korochka) hosil bo'ladi, bu esa pishirishda hosil bo'lmaydi. Agarda pishirish o'ta qizdirilgan suv bug'ida amalga oshirilsa u holda mahsulot yuzasida qattiq qatlam (korochka) hosil bo'lishi mumkin.

Pishirish va qovurishni hozirgi vaqtda faqatgina issiqlik almashinuv jarayoniga kiritmoqda, bu aslida to'g'ri emas, chunki bunda issiqlik bilan birga massaalmashinuv jarayoni yoki murakkab jarayonlar amalga oshiriladi, ya'ni diffuziyali, ekstraksiyali, sorbsionli va koagulyasionli jarayonlar amalga oshiriladi.

Hozirgi vaqtda pishirish va qovurish jarayonlarida vujudga keladigan massaalmashinuv jarayonlarining borishi kam o'rganilgan.

Mahsulotlarga qaynayotgan suyuqlik yoki suv bug'i yordamida issiqlik bilan ishlov berish natijasida pishirish jarayoni amalga oshiriladi. Pishirishda mahsulotning strukturasi, tashqi ko'rinishi va rangi o'zgaradi. Bunda mahsulotlarning oqsil, yog', uglevod va boshqa komponentlarining fizik – kimyoviy o'zgarishi ro'y beradi. Tayyorlangan mahsulot faqatgina uning markazidagi temperaturasi bilangina emas, balki asosiy komponentlarning o'zgarishi sharoitiga qarab ham baholanadi.

Masalan, go'sht mahsulotlaridagi ikkita oqsil – mioglobin va kollagenning o'zgarishi orqali uning tayyorligi aniqlanadi. Mioglobin go'shtga qizil rang beradi. 50 - 60°C temperaturada go'sht qizil rangini saqlab qoladi. Agar temperatura 60 - 70°C ga ko'tarilsa, uning rangi qirmizi (rozoviy) rangga aylanadi. 70 - 80°C temperaturada esa, mioglobini to'laligicha denaturasiyalanadi va kulrang rangga o'tadi¹⁹.

Go'shtning pishishida asosiy ko'rsatkich, kollagenning destruksiyanishida va 58 - 62°C da u glyutinga aylanadi. Go'shtning pishishi 20-45 % kollagenning destruksiyanishiga kiradi. Kollagenning glyutinga aylanishi – pishirish temperaturasiga va uning vaqtiga bog'liqdir.

Glyutinning pishirish jarayonida hosil bo'lishi bir xil vaqtda 120°C temperaturadagisi 100°C da pishishiga qaraganda deyarli ikki marta ko'proqdir. Texnologik jarayonlarga qarab : ular pishishiga, pripuskaniye va dimlanganga bo'linadi.

Pishirish jarayoni atmosfera bosimida, undan yuqori bosimda va vakuumda ham bajariladi. Agarda mahsulot suyuqlikning to'laligicha botirilsa, atmosfera bosimida 98 - 100°C da, atmosferadan yuqori bosimda esa 110 - 120°C da va vakuumda 60 - 80°C da pishiriladi.

¹⁹ Мамбетова, Р.А. Технология переработки мяса и мясопродуктов: учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» /— Черкесск: БИЦ СКГА, 2023. – 156 с.

Pishirish atmosfera bosimidagi to'yingan bug' va o'ta qizigan bug' bilan ishlov berishda bir-biridan ancha farq qiladi. Tuyingan bug' bilan ishlov berishda mahsulot yuzasida kondensat hosil bo'lib, issiqlik berish shu parda (kondensat) orqali boriladi. O'ta qizigan bug' bilan ishlov berishda esa, jarayon boshida kondensat hosil bo'ladi, keyinchalik esa u yo'qolib bug'dan mahsulotga issiqlik berilishi faqatgina konveksiya yo'li bilan boriladi. Bundan tashqari, yuqori temperaturada mahsulot yuzasida milanoidlarning tashqil bo'lish reaksiyasi natijasida qobiq (korochka) hosil bo'ladi, u keyinchalik issiqlik jarayonining borishiga termik qarshilik ko'rsatadi.

O'ta qizigan bug' bilan pishirishda mahsulot o'rtasidagi temperatura 75 - 80°C gacha tez vaqtda ko'tariladi va pishirish jarayoni ancha tezlashadi. Shuni hisobga olgan holda uning pishish vaqtini ancha kamaytirish yoki boshqarish mumkin.

Pishirish jarayonining issiqlik fizikaviy qonuniyat.

Pishirish jarayoni ishlatiladigan jihozlarda ikkita rejim :

1) Nostatsionar rejim – bu suyuqlikning qaynash temperaturasigacha bo'lgan vaqt.

2) Statsionar rejim – bu mahsulotning olish temperaturasigacha bo'lgan vaqt (bu shartli ravishda).

Pishirish jarayonining asosiy xarakteristikasi bu jarayonning borish tezligi yoki vaqti. Vaqtning asosiy faktori esa pishirish apparatining solishtirma yuzasidir. Pishirish jarayonining vaqtini issiqlik uzatish koeffitsiyenti va o'rtacha temperaturalar farqini oshirish hisobiga amalga oshiriladi.

Qovurish jarayonining rejimi.

Qovurish texnologik prinsipiga qarab to'la qovurish, oz miqdorda qovurish (objarka) va passerlashdan iborat. Tayyor holgacha qovurish bu to'la qovurishdir. Qolgan ikkitasi qo'shimcha qovurish rolini o'ynaydi, unda organoleptik xususiyatini berish va namligining qisman kamayishini ko'rsatadi.

Qovurishga xamir mahsulotlari, non va nondan qilingan kulinar mahsulotlar ham kiradi. Qovurishda issiqlik almashinuv jarayoni bo'yicha ikki xilga bo'linadi.

Birinchiidan, ochiq yuzada mahsulotni kontakt qilib qovurish (yog' ishlatish yo'li bilan), ikkinchisi, isituvchi yuza bilan mahsulotni kontakt qilish yo'li bilan boradi. Issiqlik tashuvchi yordamida (yog'-moy) kontakt qilish yo'li bilan qovurish ko'p uchraydi. Ular -frityurda (yog'da qovurish) bajariladi. Unda issiqlik yog'dan mahsulotga konveksiya orqali o'tish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Mahsulotni qovurish shkaflarida qovurish. Mahsulotlarni iste'molga tayyor holga keltirish uchun ular yuza chuqurlikdagi temir tova, chuyan tova, kandolatchilik patnisiga yog' surtib qo'yiladi. So'ngra uni 150-270°C haroratli qovurish shkafiga qo'yilib qovuriladi. Bunda mahsulot ost tomonidan issiqlik o'tkazuvchi manbalar hisobiga isitiladi, tepa qismidan esa shkaf yuzidagi issiqlikni infraqizil radiatsiyasi va issiq havo oqimi hisobida qovuriladi. bu usulda qovurishda qovurilgan qobiqning hosil bo'lishi, asosiy usuldagiga nisbatan sekin hosil bo'ladi, shu sababli mahsulot bir xil meyorda qizdiriladi. Tuproq rangdagi qobiqni hosil qilish, taomning pishishi uchun qovurish jarayonida mahsulot vaqt-vaqti bilan aylantirilib, ustiga o'z yog'idan qo'yiladi, tuxum, qaymoq surtiladi. Un mahsulotlarini qovurish yopish deyiladi.

Ko'p yog'da (frityurda) qovurish. Yog' 160-180°C darajagacha qizdirilib, mahsulot tula ko'miladigan holda qovuriladi. Bunda mahsulotning hamma yuzasida bir xil qovurilgan qobiq hosil bo'ladi. Qovurish jarayonida mahsulot yog' yuzida yoki yog' ichida tayyor holga keladi. Yog' ichida tayyor holga keltirilgan mahsulot boshqasiga nisbatan ko'p va tezroq yetiladi. Bu usulda qovurish uchun yog' miqdori qovuriladigan mahsulotga nisbatan 4-6 marta ko'p olinishi lozim. Mahsulot chuqur temir tova, qozon, elektr tovada 1-5 daqiqa davomida qovuriladi. Qovurish jarayonida mahsulot ichki qismidagi harorat 100°C gacha yetmasligi natijasida, mahsulot xom va ichidagi mikroorganizmlar to'la zararsizlanmagan bo'lishi mumkin. Bunday hollarda mahsulot qovurish shkaflarida tayyor holga yetkazilishi kerak. Ba'zida mahsulotni yog'ga 1G'2 yoki 1G'3 miqdorda botirilgan holda (yarim frityurada) qovurib iste'molga tayyor holga keltiriladi. Ba'zida mahsulot qovurishdan avval qaynatib pishirib olinadi. Ko'p yog'da qovurish usuli ko'pincha kartoshka, baliq, shuningdek un mahsulotlarini (pirojki, ponchik)

iste'molga tayyor holga keltirish uchun qo'llaniladi. Bunda muntazam ishlovchi yoki vaqt-vaqti bilan ishlovchi apparatlardan foydalaniladi²⁰.

Infraqizil nur yordamida qovurish. Infraqizil nur ishlab chiqaruvchi element ta'siri ostida mahsulot elektr grillarda tutun chiqmagan holda qovurilib iste'molga tayyor holga keltiriladi. Infraqizil nur mahsulot ichiga tez va chuqur ta'sir etishi natijasida, qovurish vaqti qisqaradi, yuzidagi qobiq tezro'q hosil bo'ladi, yumshoqlik darajasi va iste'molga tayyor mahsulot sifat darajasi yuqori bo'ladi.

7.3. Oziq-ovqat xom ashyolarini quritish apparatlar

Ma'lumki, sanoatning turli sohasida xilma-xil xom - ashyo va mahsulotlarni qayta ishlashda issiqlik almashinish jarayonlari va ularni amalga oshiruvchi qurilmalar juda keng miqyosda qo'llaniladi. Jarayonlarni o'tkazish shartlari va qurilmalarni qo'llash sohasiga qarab, issiqlik almashinish qurilmalarning tuzilishi turlicha bo'ladi.

Ishlash prinsipiga qarab issiqlik almashinish qurilmalari sirtiy (rekuperativ), regenerativ va aralashtiruvchi (gradimya, skrubber, aralashtiruvchi kondensator va h.) qurilmalarga bo'linadi.

Sirtiy issiqlik almashinish qurilmalarida issiqlik eltkichlar devor bilan ajratilgan bo'lib, ularda bir muhitdan ikkinchisiga issiqlik ushbu devor orqali uzatiladi. Konstruksiyasiga ko'ra sirtiy issiqlik almashinish qurilmalari qobiq - trubali, zneyevikli, plastinali, spiralsimon, qirrali, g'iloqli, blok-graftitli va maxsus issiqlik almashinish qurilmalariga bo'linadi.

Regenerativ issiqlik almashinish qurilmalarida bir issiqlik almashinish yuzasi galma-gal issiq va sovuq eltkichlar bilan yuvilib turadi. Agar, issiqlik almashinish yuzasi issiq eltkich bilan yuvilib tursa, muhitning issiqligi hisobiga isiydi, sovuq eltkich bilan yuvilganda esa - o'z issiqligini beradi. Shunday qilib, issiqlik almashinish yuzasi issiqlik eltkichning issiqligini yig'ib oladi, so'ng esa sovuq eltkichga beradi.

²⁰ Казецов Г. Д., Васильев Б. В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2000. – 551 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).

Aralashtiruvchi issiqlik almashinish qurilmalarida ikkala eltkich bevosita o'zaro aralashishi paytida issiqlik almashadi.

Issiqlik almashinish turiga ko'ra qurilmalar isitkich, bug'latkich, sovutkich va kondensatorlarga ajratiladi²¹.

Meva va sabzavotlarni quritish uchun kerak bo'lgan havoni bug' kaloriferlari yordamida isitish amalga oshiriladi, bu kaloriferlar har bir lentaning ishchi va bo'sh oraliqlariga joylashtiriladi. Ajralgan nam havo esa suruvchi ventilyator yordamida chiqarib yuboriladi.

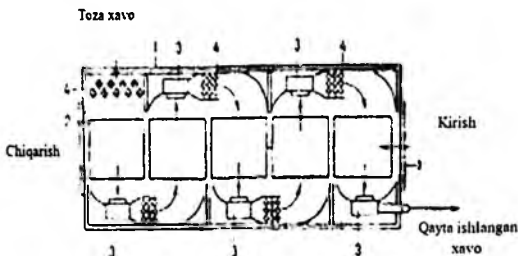
Konveyer tipidagi bug' quritgichlaridan eng samaradolari — SPK-4G-90, KSA- 80, kam quvvatli — SPK-4G-45, SPK-4G-30, SPK-4G-15 va PKS-40, PKS-20, PKS-10.

Oson sharbat ajraluvchi (qorali, o'rik, uzum) mevalarni quritish uchun tunnelli quritgich yaxshi samara beradi. Bu esa balandlik bo'yicha ikki kanalga ajralgan kameradan iborat.

Yuqoridagi kanalida yonish kamerasi bilan gorelkasi, ventilyator, havo taqsimlash sistemasi, ya'ni ishchi kanalga quritish agentini uzatuvchi qurilmalar joylashtirilgan.

Zamonaviy tunnelli quritgichlarda quritish agenti bo'lib issiq havo hisoblanadi. Bunday tipdagi quritgichlar to'g'ri burchak kesimiga ega bo'lgan uzun kameradan (koridordan) iborat bo'ladi. Kamera ichida vagonetkalarining sekin harakatlanishi uchun temir yo'l izlari o'rnatilgan. Koridorga kiruvchi va undan chiqadigan eshiklar zich yopiladi. Vagonetkalarining ichiga quritiladigan mahsulotlar joylashtiriladi. Qurituvchi agent (havo) kaloriferlardan beriladi. Havo oqimi ventilyatorlar yordamida quritiladigan mahsulotlarga nisbatan to'g'ri yoki qarama-qarshi yo'nalishda harakatga keltiriladi. Vagonetkalar esa mexanik chig'irlar yordamida harakatlanadi.

²¹ С.Т. Аггипов /Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов [и др.] – М.: Высш. шк. 2001. – Кн.1. – 703 с.



7.3.1-rasm. – Tunnelli quritgich:

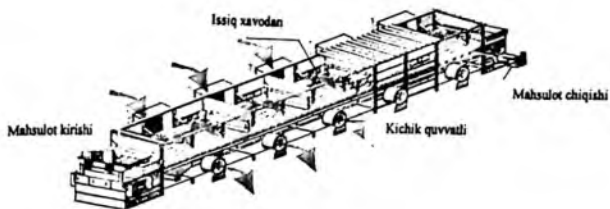
1 – kanal (koridor); 2 – transport vositasi (vagonetka); 3 – ventilyator; 4 – kalorifer

Tunnelli quritgichlarda qurituvchi agent qisman resirkulyasiya qiladi. Bunday apparatlar katta o'lchamli mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi.

Kamchiliklari: quritish tezligi kichik, proses uzoq vaqt davom etadi, quritish bir me'yorda bormaydi, qo'l kuchidan foydalaniladi.

Lentali quritgich. Bunday quritgichlarda mahsulot uzluksiz ravishda atmosfera bosimida quritiladi. Quritish kamerasi ichidagi ikkita baraban o'rtasida uzluksiz lenta tortilgan. Barabanlarning bittasi elektromotor yordamida harakatga keladi, ikkinchisi esa yordamchi bo'ladi. Quritiladigan mahsulot lentaning bir uchiga beriladi, quruq mahsulot esa lentaning ikkinchi uchidan ajraladi. Quritish jarayoni issiq havo yoki tutunli gazlar yordamida olib boriladi (7.3.2-rasm.).

Bu tipdagi quritgichlar bitta yoki ko'p lentali bo'ladi. Sanoatda ko'p lentali quritgichlar keng ishlatiladi. Ko'p lentali quritish qurilmalarida qurituvchi agent quritiladigan mahsulotga nisbatan perpendikulyar yo'nalgan bo'ladi. Mahsulot bir lentadan ikkinchisiga tushayotganda uning qurituvchi agent bilan kontakt yuzasi ko'payadi. Bunday quritgichlarda quritish jarayonining turli variantlarini tashkil qilish mumkin.



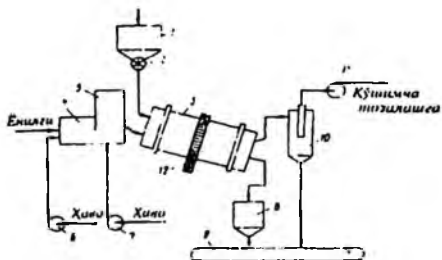
7.3.2-rasm. Lentali quritgich

Kamchiligi: lentali quritgichlar ko'p joyni egallaydi va ularni ishlatish ancha murakkab (lentalaming cho'zilishi va barabanda noto'g'ri joylanish holatlari ro'y berishi mumkin). Bunday qurilmalarning solishtirma ish unumi kichik, solishtirma issiqlik sarfi esa katta, pastasimon mahsulotlarni quritish mumkin emas.

Barabanli quritgichlar. Bunday qurilmalar atmosfera bosimi bilan uzluksiz ravishda turli sochiluvchan mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi. Barabanli quritgich silindsimon barabandan tashkil topgan bo'lib, gorizontalga nisbatan kichik og'ish burchagida (1:15–1:50) joylashtirilgan bo'ladi. Baraban bandajlar va roliklar yordamida ushlab turilib, elektromotor va reduktor yordamida aylantiriladi.

Barabanning aylanish soni odatda $5-8\text{min}^{-1}$ dan ortmaydi. Quritiladigan mahsulotlar ta'minlagich orqali vintli qabul qiluvchi nasadkaga beriladi, bu yerda mahsulot aralashtirish ta'sirida bir oz quriydi. So'ngra mahsulot barabanning ichki qismiga o'tadi. Barabanning butun uzunligi bo'yicha nasadkalar joylashtiriladi. Nasadkalar barabanning kesimi bo'yicha mahsulotlarni bir me'yorda tarqatish va aralashtirishni ta'minlaydi. Bunday sharoitda mahsulotlar bilan qurituvchi agentning o'zaro ta'siri samarali bo'ladi (7.3.2-rasm)²².

²² N.R. Yusufbekov. Kimyo va oziq-ovqat sanoatining asosiy jarayonlari va qurilmalarini hisoblash va loyixalash. Darslik. -Toshkent -2000y. -128b



7.3.2-rasm. Barabanli quritgichning prinsipial sxemasi.

1 - bunker; 2 - ta'minlagich; 3 - qurituvchi baraban; 4 - o'txona; 5 - aralashtirish kamerasi; 6,7,11 - ventilyatorlar; 8 - oraliq bunker; 9 - transportyor; 10 - siklon; 12 - tishli uzatma

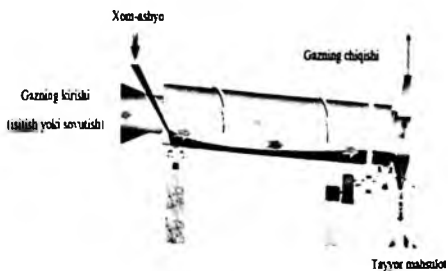
Nam material bunker 1 dan ta'minlagich 2 orqali aylanib turgan baraban 3 ga beriladi. Material bilan bir xil yo'nalishda barabanga qurituvchi agent beriladi. U yoqilg'i o'txonasi 4 da yonishida hosil bo'lgan gazlarni aralashtirish kamerasi 5 da xavo bilan aralashtirish natijasida hosil bo'ladi. Havo o'txona va aralashtirish kamerasiga ventilyatorlar 6 va 7 yordamida beriladi.

Quritilgan material barabanning boshqa tomonidan bunker 8 ga tushadi va undan transportyor 9 ga o'tadi. Ishlatilgan gazlar atmosferaga chiqarib yuborishdan avval mayda zarrachalardan siklon 10 da tozalanadi va kerak bo'lsa yana qo'shimcha tozalaniladi.

Qurituvchi agent baraban orkali ventilyator 11 yordamida uzatiladi. Uzatilish davrida uncha katta bo'lmagan siyraklanish hosil bo'ladi va bu esa qurituvchi agentning barabanli quritgich teshiklari orqali yo'qotilishiga yo'l qo'ymaydi.

Baraban ichida mahsulotning o'ta qizib ketish darajasini kamaytirish uchun mahsulot va qurituvchi agent (tutunli gazlar) bir-biriga nisbatan to'g'ri yo'nalishda bo'ladi (Rasm. 7.3.3), chunki bunday sharoitda yuqori haroratli issiq gazlar katta

namlikka ega bo'lgan mahsulotlar bilan kontaktlashadi²³. Mayda zarrachalarning gazlar bilan ketib qolishini kamaytirish uchun barabandan so'rib olinayotgan gazlarning tezligini ventilyator yordamida 2-3 m/c atrofida ushlab turiladi. Ishlatilgan gazlar atmosferaga chiqarilishidan oldin mayda changlardan siklonda tozalanadi. Quritilgan mahsulot barabandan tashqariga, tushiruvchi qurilma orqali chiqariladi.

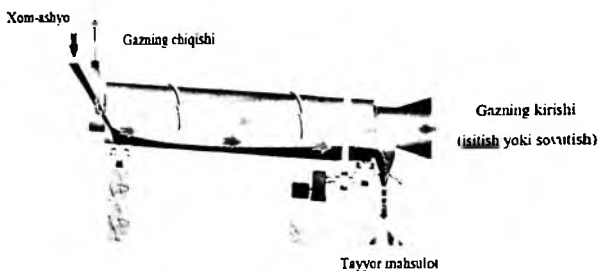


7.3.3-rasm. Parallel oqim yo'nalishli barabanli quritgich

Quritilayotgan mahsulot donalarining o'lchamlari va xossalariga ko'ra qurilmalarda har xil nasadkalardan foydalaniladi. Katta bo'lakli va qovushib qolish xususiyatiga ega bo'lgan mahsulotlarni quritish uchun ko'taruvchi parrakli nasadkalar, yomon sochiluvchan va katta zichlikka ega bo'lgan katta bo'lakli mahsulotlarni quritish uchun esa sektorli nasadkalar ishlatiladi. Kichik bo'lakli, tez sochiluvchan mahsulotlarni quritishda tarqatuvchi nasadkalar keng ishlatiladi. Mayda qilib ezilgan, chang hosil qiluvchi mahsulotlarni berk yacheykali davonsimon nasadkalari bo'lgan barabanlarda quritish maqsadga muvofiqdir. Ayrim sharoitlarda murakkab nasadkalardan foydalaniladi.

²³ Амниов, М. С. Технологическое оборудование консервных и овощесушильных заводов / М. С. Амниов, М. С. Мурадов, Э. М. Амниова. — М. : Колос, 1996 — 430 с.

Qarama-qarshi oqim yo'nalishli barabanli quritgichlar namlikning qoldiq izlarini olib tashlash qiyin bo'lgan yoki yuqori harorat talab qilinadigan namlik darajasida quritilishi kerak bo'lgan materiallar uchun ko'proq mos keladi. Ammo oxirgi mahsulot gaz bilan eng yuqori haroratda aloqa qilganligi sababli, qarshi oqimli quritgich ko'pincha issiqlikka sezgir materiallarga mos kelmaydi. Ushbu tizim samaraliroq bo'lishi mumkin bo'lsa-da, mahsulotda qolishi kerak bo'lgan namlik to'liq nazorat qilinmaydi (7.3.4-rasm.).



7.3.4- rasm. Qarama-qarshi oqim yo'nalishli barabanli quritg.

Mavhum qaynash qatlamli quritgichlar. Jarayon mavhum qaynash qatlamida olib borilganda qattiq material zarrachalari va qurituvchi agent o'rtasida kontakt yuzasi ko'payadi, namlikning mahsulotdan bug'lanib chiqish tezligi ortadi, quritish vaqti esa ancha qisqaradi. Hozirgi kunda oziq-ovqat texnologiyasida mavhum qaynash qatlamli quritgichlar sochiluvchan donasimon mahsulotlardan tashqari, qovushib qolish xususiyatiga ega bo'lgan mahsulotlar, pastasimon moddalar, eritmalar, qotishmalar va suspenziyalarni suvsizlantirish uchun ishlatilmoqda.

Uzlüksiz ishlaydigan bitta kamerali quritkichlar keng tarqalgan. Nam material bunkerdan ta'minlagich orqali quritkich kamerasiga beriladi. Kameraning pastki qismida tarqatuvchi to'r joylashtirilgan. Havo ventilyator orqali aralashtirish kamerasiga beriladi va bu yerda issiq tutunli gazlar bilan aralashadi. Qurituvchi agent ma'lum tezlik bilan to'rning pastidan beriladi. Havo oqimi ta'sirida qattiq material donachalari mavhum qaynash holatiga keltiriladi. Quritilgan material to'rdan bir oz tepada joylashgan shtuser orqali tashqariga chiqariladi va transportyorga tushadi. Ishlatilgan gazlar siklon va batareyali chang ushlagichda tozalanadi.

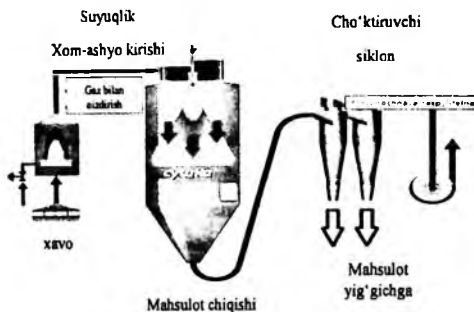
Silindsimon korpusli quritkichlarda ba'zan quritish jarayoni bir me'yorda bormaydi, chunki qatlamda intensiv aralashtirish mavjud bo'lganligi sababli ayrim zarrachalarning qurilmada bo'lish vaqti o'rtacha qiymatdan ancha farq qiladi. Shu sababli o'zgaruvchan kesimli (masalan, konussimon) quritkichlardan foydalaniladi. Bunday konussimon qurilmaning pastki qismida gazning harakatlanish tezligi eng katta zarrachaning cho'kish tezligidan katta, tepa qismida esa eng kichik zarrachaning cho'kish tezligidan kam bo'ladi. Bunday holatda qattiq zarrachalarning nisbatan tartibli sirkulyasiyasi mavjud bo'lib, zarrachalar qurilmaning markaziy qismida ko'tariladi, uning chekka qismlarida esa pastga qarab tushadi. Natijada mahsulot bir me'yorda isiydi va kameraning ish balandligi kamayadi.

Purkab beruvchi quritkichlar- suyuq va pastasimon mahsulotlarni (sut, sharbatlar, ekstraktlar, vitaminlar, fermentlar va boshqalar) quritish uchun ishlatiladi *purkab berush* usuliga ko'ra ular disk va forsunkaliga bo'linadi²⁴.

Bunday qurilmalarda quritilishi lozim bo'lgan mahsulot juda mayda qilib sochib beriladi va parallel oqimda harakat qilayotgan qurituvchi agent bilan to'qnashadi, natijada namlik katta tezlik bilan bug'lanadi. Purkab beruvchi quritkichlarda bug'lanishning solishtirma yuzasi katta bo'ladi, shu sababli quritish jarayoni qisqa vaqt (taxminan 15-30 s) davom etadi. Quritish qisqa vaqt davom

²⁴ Самойлов, В. А. Справочник технолога молочного производства. Т.7: Оборудование молочных предприятий (справочник-каталог) / В. А. Самойлов [и др.] ; под ред. А. Г. Храмова. — СПб. : ГИОРД, 2004. — 832 с.

etganligi sababli jarayon past haroratlarda olib boriladi, natijada sifatli kukunsimon mahsulot olinadi. Agar ho'l mahsulot oldin qizdirib olinsa, sovuq holdagi qurituvchi agentdan ham foydalanilsa bo'ladi (Rasm 7.3.5.).



7.3.5-rasm. Forsunkali purkab beruvchi quritgichlar

Mahsulotni purkash uchun mexanik va pnevmatik forsunkalar hamda markazdan qochma disklar (aylanishlar soni minutiga 4000-20000) ishlatiladi.

Purkab beruvchi quritgichda ho'l mahsulotlar quritish kamerasiga forsunka yordamida sohib beriladi. Qurituvchi agent ventilyator yordamida kalorifer orqali qurilmaga beriladi, u kamera ichida mahsulot bilan parallel harakat qiladi. Qurigan mahsulotning mayda zarrachalari kameraning pastki qismiga cho'kadi va shnek yordamida kerakli joyga yuboriladi. Ishlatiladigan qurituvchi agent siklon va yangi filtrda mayda chang zarrachalaridan tozalanadi, so'ng atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Purkab beruvchi quritgichlar yuqorida aytib o'tilgan afzalliklardan tashqari bir qator kamchiliklarga ham ega:

1) ho'l mahsulotning qurilma devorlariga yopishib qolmasligi uchun kameraning diametri ancha katta bo'ladi;

2) kamerada solishtirma bug'lanish qiymati juda kichik (1 m^3 kameradan soatiga 10-25 kg suv ajraladi);

3) havo oqimining tezligi nisbatan kichik (0,2-0,4 m/s) agar havo tezligi katta bo'lsa mayda zarrachalarning cho'kishi qiyinlashadi va ularning havo oqimi bilan ketib qolishi ko'payadi.

Oziq-ovqat sanoatida purkab beruvchi quritgichlardan keng ko'lamda foydalaniladi. Ko'pincha ulardan eriydigan qahva, choy, sut kukuni, tuxum mahsulotlari, bolalar uchun sutli smeslar, xushbo'y moddalar va boshqa oziq-ovqat ingredientlarini tayyorlash uchun ishlatiladi. Purkab beruvchi quritgichlar bakteriyalar va boshqa ifloslantiruvchi moddalarni minimallashtirish bilan birga oziq-ovqat mahsulotlarini ta'mi, xushbo'yliigi va rangini saqlaydi. Jarayonning yuqori tezligi va samaradorligi katta miqdordagi oziq-ovqat ingredientlarini islab chiqarishning tejamkor usulini ta'minlaydi.

Ularning konstruksiyasi va unumdorligi turlicha, birinchidan ular eritmani Purkash usuliga (mexanik forsunka, Pnevmatik forsunka va diskli Purkagichlar) bog'liq.

Mexanik forsunkalarga eritma nasosda 50-60 atf bosim ostida uzatiladi va 0,5-1,5 mm diametrdagi teshiklar orqali Purkaladi. Bunda suyuqliklar aylanuvchan harakatga keltiriladi. Natijada mahsulotning bug'lanish yuzasi birmuncha ortadi. Forsunkada Purkalgan 1 l qon 5000 sm² yuzaga ega. 1 ta mexanik forsunka soatiga 4 t eritma Purkashni ta'minlashi mumkin.

Mexanik forsunkalarni kamchiligi:

- quritish jarayonida ko'pincha ular ifloslanadi;
- chiqish teshiklari kengayadi va ularni unumdorligini rostlash mumkin

emas.

Pnevmatik forsunkalarda nasos tipiga qarab, quritilayotgan mahsulot bilan bir vaqtda forsunkaga eritma, siqilgan havo oqimi yordamida purkaladi. Bu forsunkalar kam ifloslanadi va yemiriladi, Purkalayotgan mahsulotning dispers darajasi yuqori.

Diskni aylanishidan (10 000 ayl/min gacha) hosil bo'ladigan markazdan qochma kuchlar yordamida purkash zamonaviy va tejankor usul hisoblanadi.

Maxsus elektrdvigatel yoki bug' turbinalari yordamida purkovchi disk aylantiriladi. Zamonaviy purkovchi quritkichlarda diskni aylanish tezligi 120-130 m/sek —ga yetadi. Diskni aylanish tezligi va diametri qancha katta bo'lsa, eritmani tomchi (purkalayotgan zarrachalar) o'lchami shuncha kichik bo'ladi. Disk bilan qovushqoq suyuqliklarni ham purkash mumkin. Disk kamdan-kam ifloslanadi.

Quritish kamerasiga isitilgan havoning uzatilish usuliga qarab, quritkichlar to'g'ridan-to'g'ri, qarama-qarshi va aralash bo'lishi mumkin.

Ko'pgina hollarda quritish kameralari vertikal minora ko'rinishida konstruktiv bajariladi, unga isitilgan havo va eritma uzatiladi. Mexanik forsunkalar qo'zg'almas yoki aylanuvchan bo'lishi mumkin.

Kontaktli quritish. Issiqlik tashuvchi agent va ho'l mahsulot o'rtasida ularni ajratib turuvchi devor bo'ladi. Kontakt usulida kartoshka, meva pyurelari, sut, paxta va boshqalar quritiladi. Bu mahsulotlar bir va ikki valsovkali quritkichlarda quritiladi.

Sublimasiyali quritgichlar. Mahsulotlarni muzlagan holda yuqori vakuum ostida suvsizlantirish sublimasiyali quritish deb ataladi. Bunday sharoitda mahsulotdagi namlik muz holida bo'lib, so'ngra bu muz suyuqlik holiga o'tmasdan to'g'ridan-to'g'ri bug'ga aylanadi. Sublimasiyali quritishdagi qoldiq bosim 1,0-0,1 mm. simob ustuniga (yoki 0,013-0,133 kPa) teng.

Quritgich uchta element (quritish kamerasi, kondensator-muzlatgich, vakuum-nasos) dan tashkil topgan. Kondensatni sovitishga mo'ljallangan sovitish qurilmasi ham bor.

Quritish kamerasi (yoki sublimator) davriy ravishda ishlaydi. Sublimatorning ichidagi etajerkalarga ichi bo'sh tokchalar o'rnatilgan. Tokchalarning ichidan issiq suv nasos yordamida sirkulyasiya qilinadi.

Tokchalarning ustiga quritiladigan mahsulot solingan maxsus idishlar joylashtiriladi. Sublimatoridan chiqqan suv bug'i va havo aralashmasi kondensatorga o'tadi. Kondensator issiqlik almashinish qurilmasidan iborat bo'lib, uning trubalar joylashgan to'ri mahkamlanmagan. Bu kondensator trubalarining oralig'idagi bo'shliqqa sovituvchi agent (masalan, ammiak) beriladi. Kondensatorida suv bug'lari kondensasiyaga uchrab muz hosil qiladi, havo esa vakuum-nasos yordamida so'rib olinadi. Ishlash davomida kondensator trubalari muz bilan qoplanib qoladi, bu muzni eritish uchun sovituvchi agent o'miga issiq suv yuboriladi.

Mahsulot tarkibidan namlikni chiqarib yuborish uch bosqichdan iborat:

1) quritish kamerasida bosim kamayishi bilan namlikning o'z-o'zidan muzlashi sodir bo'ladi va mahsulotning o'zidan chiqqan issiqlik hisobiga muzning bug'ga aylanishi yuz beradi (bunda bor namlikning 15 % i ajraladi);

2) namlik asosiy qismining sublimasiya yo'li bilan ajralishi, bu quritishning o'zgarmas tezlik davriga to'g'ri keladi;

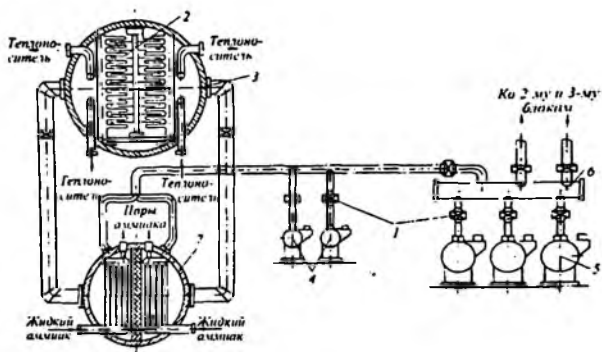
3) qolgan namlikni mahsulotdan issiqlik ta'sirida ajratish.

Sublimatsiyali quritish paytida namlikning mahsulot yuzasidan bug' holida tarqalishi effuziya (ya'ni bug'molekulalarining bir-biri bilan o'zaro to'qnashmasdan erkin harakati) yo'li bilan boradi.

Sublimatsiyali quritish uchun past haroratli (40-50°C) va kam miqdordagi issiqlik talab qilinadi, biroq energiyaning umumiy sarfi va qurilmani ishlatishga ketadigan mablag'lar sarfi boshqa quritish usullariga qaraganda (dielektrik quritishdan tashqari) ancha yuqori.iritiladi.

YCC-5 vakuumli sublimatsiya qurilmasi keng assortimentdagi oziq-ovqat mahsulotlarini (mevali qo'shimchalar qo'shilgan tvorog, piyoz, shampinyon, sharbatlar, ichimliklar,) muzlatish orqali quritish uchun mo'ljallangan. Vakuum ostida qizdirilganda muz bug'ga o'tadi (7.3.6-rasm).

O'ratish uchta modul blokidan iborat bo'lib, ularning har biri sublimator 3 va tashqi desublimator 7 ni o'z ichiga oladi. Sovutgich, vakkumlash, suyuq sovutish suvi bilan ta'minlash, avtomatik boshqarish, tartibga solish va jarayonni boshqarish tizimlari butun o'ratish uchun umumiydir.



7.3.6-rasm. YCC-5 vakuumli sublimatsiya qurilmasi

1- klanp; 2- isitish elementlari; 3-sublimator; 4-2 ta zaxiradagi nasos; 5-3 ta asosiy nasos; 6-vakuumli kollektor; 7-masofaviy desublimator;

YCC-5 muzlatish quritgichining texnik xususiyatlari

Yuklash, kg	- 2700...3900
Quritish davrining davomiyligi, s	- 10...15
Tsikllar soni, kunlar	- 2
Unumdorlik, t/kun:	
xomashyo orqali	- 7,5
bug'langan namlik bilan	- 6,0
quruq mahsulot uchun	- 1,5
Isitgich harorati, °C	- 180
Desublimatorming ish yuzasi maydoni, m ²	- 176

Desublimator sirt harorati, °C	- 40
Sublimatordagi ish bosimi, Pa	- 60
O'ratilgan quvvat, kVt	- 310
Og'irligi, kg	- 20500

7.4. Go'sht va go'sht mahsulotlariga issiqlik bilan ishlov berish jihozlari

Issiqlik bilan ishlov berish deganda go'sht va go'sht mahsulotlariga qisqa yoki uzoq vaqt issiqlik energiyasining bevosita kontakt yoki ajratib turuvchi devor orqali ta'siri tushiriladi. Issiqlik ta'siri yonayotgan gaz orqali ham amalga oshirilishi mumkin.

Go'sht va parranda korxonalarida mahsulot ko'rinishi va holatiga qarab, turli issiqlik ishlovlari amalga oshiriladi. Mahsulot ochiq apparatlarda, atmosfera bosimi ostida isitiladi yoki yopiq apparatlarda (qozon, avtoklavlar) yuqori bosim ostida isitiladi.

Bevosita kontakt orqali issiqlik bilan ishlov berilganda mahsulot issiq suvga solinadi (cho'chqa yoki parranda tanasini shparkalash, kolbasa va okorok pishirish va h.k.) yoki mahsulotga issiq gazlar bilan ta'sir qilinadi (sosiska va kolbasa pishirish, go'sht nonlarini qovurish, pirojoklar pishirish, sut mahsulotlarni kuydirib olish, parranda tanalarini kuydirib olish va h.k.).

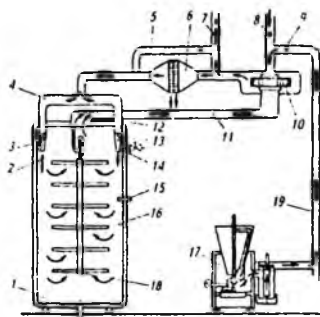
Ajratuvchi devor orqali issiqlik energiyasi ta'sir etganda mahsulot qozon, chan, cho'ktirgich, avtoklav va boshqa sig'imli apparatlarga solinib, ulardagi qobiqlarga isitish uchun bug' yoki issiq suv beriladi. Shunday jarayonlarga yog'ning eritilishi misol bo'la oladi.

Universal issiqlik kamerasida issiqlik bilan ishlov berish jarayoni bir nechta ketma-ket operatsiyalarda sodir bo'ladi.

Mahsulot ventilyator orqali berilayotgan issiq (100.L KIS) havo bilan quritiladi. Havo isitgichning ishchi yuzasidan o'tib isitiladi (7.4.1-rasm). Tarqatish quvurlari orqali u soplolarga beriladi; mo'ri esa to'siq bilan to'silgan.

Pishirish uchun o'tkir bug' ishlatililib, uning bosimi taxminan 200 kPa bo'ladi va perforastiyalangan quvur orqali kameraga beriladi. Bug' kondensati kameraning pastki qismida to'planadi va oqova lyukidan chiqariladi.

Dudlash quyidagi hollarda amalga oshiriladi, agar mo'rining drossel to'sig'i ochiq bo'lib tutun tutungeneratoridan kameraga ventilyator yordamida berilsa. Berilgan va chiqarilgan tutun va havo sarfi-miqdori to'siq yordamida rostlanib turadi. Kalorifemi chetlab o'tib aylanma trubadan foydalanib, havo yoki tutunni kameraga yetkazib berish mumkin. Bu odatda havo aralashmasini qo'shimcha isitishning hojati bo'lmagan hollarda amalga oshiriladi.



7.4.1-rasm-Universal termokameraning ishlash printsipi:

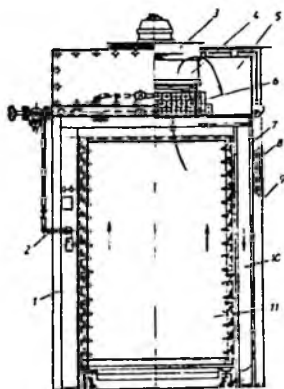
1-lyuk; 2-osma yo'l; 3.13-soplolar; 4, 12-tarqatish quvurlari; 5-aylanma quvur; 6-isitgich; 7-chiqindi havoni chiqarish uchun quvur liniyasi; 8-to'siq; 9-tutunni boshqarish; 10-ventilyator; 11-so'rish quvuri; 14-bug' trubkasi; 15-termometr; 16-termokamera; 17-tutun generatori; 18-kolbasa suspenziyasi uchun ramka; 19-mo'ri

Pishirish kamerasida (7.4.2- rasm.) mahsulotga issiqlik etkazib berish havo-bug' aralashmasi bilan amalga oshiriladi. Ushbu kamerada aralashmaning aylanishi va hajmi bo'yicha teng taqsimlanishi amalga oshiriladi. Kamera korpusi ichki va

tashqi qoplamali, shuningdek issiqlik izolatsiyasiga ega bo'lgan issiqlik izolyatsiyalangan qoplamalar bilan yig'ilgan. bir eshikli yopiq kamera.

Oziq-ovqat ramkalari ishlaydigan g'ildiraklar yoki osma yo'llarda kameraga yuklanadi. Havo-bug' aralashmasini tayyorlash moslamasi bug' isitgichi, ventilyator, so'rish kanali va xaydash zonasidan iborat bo'lib, uning yon tomonida tushirish qutilariga ulangan tushirish moslamasi mavjud. Qutilar orqali aralash kameraning pastki qismiga kiradi, va u yerdan ko'tariladi, mahsulotni puflaydi va resirkulyatsiyaga kiradi. Aralashmaning namligi trubka orqali tushirish qutisiga jonli bug'ni kiritish orqali saqlanadi. Jonli bug' miqdori psixrometring ko'rsatkichlariga ko'ra qo'lda o'atiladi.

Go'sht mahsulotlarini (go'shtli nonlar, pashtetlar, karbonatlar) pishirish gaz va elektr isitish bilan ishlaydigan aylanadigan pechlarda issiq havo bilan amalga oshiriladi.

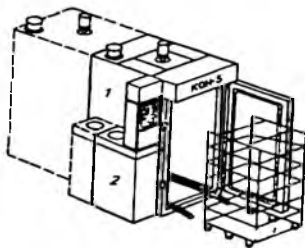


7.4.2-rasm. Pishirish kamerasi

1 - kamera; 2 - par uzatish trubasi; 3 - ventilyator; 4 - so'rish kanali; 5 - zona nagnetaniya; 6 - kalfifer; 7, 8 - ichki va tashqi oblisovka; 9 - issiqlik izolyatsiyasi; 10 - nagnetatelnii korob; 11 - mahsulot ramasi.

KON-5 issiqlik kamerasi (7.4.3-rasm) korpus va oldi qoplamadan iborat bo'lib, ular orasida issiqlik izolyatsiyalovchi material joylashgan bo'ladi. Kamerada bir tabaqali eshik bo'lib, uning germetik yopilishiga tiqin orqali erishiladi. Issiqlik kamerasi elektr isitgich bloki, markazdan qochma ventilyator, kameradagi "quruq" haroratni, "ho'l" haroratni va mahsulotning markazidagi haroratni o'lchash uchun uchta mis termal konvertor, nozullar va suv quyish trubkasi bo'lgan solenoid klapan va suv quyish quvuri kamera tomida suvini tozalash filtri va tutun generatoridagi suv qatlami tizimini boshqarish tizimi mavjud. "Ho'l" haroratni o'lchash uchun issiqlik hosil qiluvchi uskunaning bir uchi kameraga o'rnatilgan suv idishiga tushiriladi. "ho'l" harorat qiymatlarini notog'ri olishning oldini olish uchun, ramkani kameraga yuklashdan oldin idishdagi suv borligini tekshirish kerak.

Issiqlik bilan ishlov beriladigan go'sht mahsulotlari tagligi bor va yechiladigan naychalari bo'lgan ramkaga osib qo'yiladi. Ramka - oltita g'ildirak ustida payvandlangan karkasdan iborat. Qayta ishlangan mahsulot turiga qarab, ramka qavslariga qattiq metall yoki to'ri tovoqlar o'rnatilishi mumkin. Yog'li ajralmalarni to'plash uchun ramkaning pastki qismida yoki kameraning tagida o'rnatilgan taglikdan foydalaniladi.



7.4.3-rasm - KON-5 termoisitish kamerasi:

1 - termokamera; 2 - tutun generatori; 3 - kolbasa osilgan ramka

Mahsulot bilan ramka qo'llanmalar bo'ylab kameraga yuklanadi. Tutun generatoridan tutun kamera qopqog'idagi teshikdan kiradi. Quritish davomiyligi 15...25 minut, qovurish 30...140, pishirish 30...100, chekish 360...1440 minut. Kamerani 90°C haroratgacha qizdirish vaqti 10 minut.

Tutun generatori qipiqni (opilka) olovsiz yonishi uchun mo'ljallangan bo'lib, uning maqsadi tutun hosil qilish va uni keyinchalik kameraga etkazib berish. Qipiqni (opilka) kassetaga yuklashdan oldin ular suv bilan namlanadi. Nam qipiq bir hovuch quruq qipiq bilan qo'lda yoqiladi. Tomga o'rnatilgan tortkich bayroqlar bilan nazorat qilinadi. Tutun konsentratsiyasi panani kengaytirish, tutun generatori tanasi va old panel orasidagi bo'shliqni oshirish yoki kamaytirish orqali o'zgartiriladi. Maksimal havo oqimida qipiq 1,5 soat ichida to'liq yonib ketadi. Tutun generatorining ishlashi vaqtida taglik (poddon) 10...20 mm balandlikda suv bilan to'ldiriladi.

Havo kanali orqali tutun markazdan qochma ventilyator ostidagi kameraga kiradi va bu zonada vakuum hosil bo'ladi va tutun generatoridan tutun va havo so'riladi. Kameraga kiradigan tutun-havo aralashmasi ventilyator chekasida joylashgan havo so'ruvchi moslamalarga yo'naltiriladi, undan kameraga tekis tirqish (soplolar) orqali kiradi. Kameraning foydali maydonidan o'tgandan so'ng, tutun-havo aralashmasi elektr isitgichlarning panjarasidan o'tib, ventilyator so'rish trubasiga kiradi va shiber orqali kameradan chiqariladi.

Havoning nisbiy namligi elektr isitgichlar qatorlari orasida joylashgan markazdan qochma purkagich orqali saqlab turiladi. Quritish vaqtida atrof-muhitning nisbiy namligi

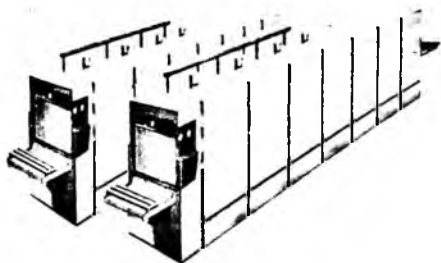
- 25...35 %, qovurish 10...35 %, qaynatish 80...100 %, dudlash 50...65 %
va mos ravishda quritish paytidagi harorat 60...95°C, qovurish

- 70...195°C, qaynatish 80...95°C, dudlash 20...80°C. Jarayon davomiyligi 6...24 s.

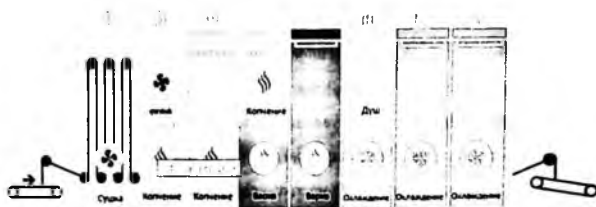
Ga'sht mahsulotlarini uzluksiz termal qayta ishlash uchun uzatish liniyasi

Go'sht mahsulotlarini ishlab chiqarishning asosiy bosqichlari - dudlash, pishirish, to'ldirish va sovutishni birlashtiradi. Chiziqning barcha bo'limlaridan

o'tgandan so'ng, mahsulotni faqat qadoqlash kerak. mahsulot ishlab chiqarish liniyaning unumdorligi soatiga 9 tonnagacha (7.4.4- rasm).

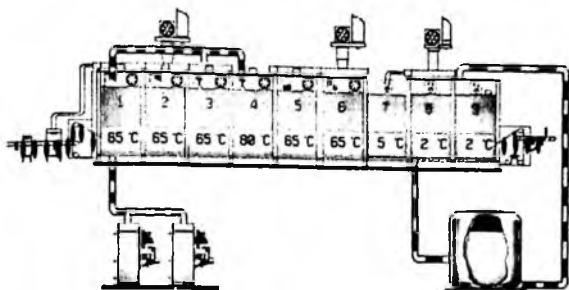


7.4.4-rasm. Go'sht mahsulotlarini uzluksiz termal qayta ishlash uchun uzatish liniyasi



7.4.5 a-rasm. Go'sht mahsulotlarini uzluksiz termal qayta ishlash uchun uzatish liniyasi sxematik ko'rinishi

Ishlab chiqarishning moslashuvchanligiga bo'lgan talablarning ortishi va ishlab chiqarish jarayonining har bir qismi uchun parametrlarni avtonom tarzda tezda o'zgartirish zarurati TF4000 uzatish liniyasida ish va jarayonlarni to'liq elektron nazorat qilish tizimini ishlab chiqishga yordam berdi.



7.4.5 b-rasm. Go'sht mahsulotlarini uzluksiz termal qayta ishlash uchun uzatish liniyasi sxematik ko'rinishi

Har bir bo'limidagi turli mahsulotlar uchun liniyada mustaqil ravishda sozlash mumkin:

- harorat,
- namlik,
- dudlash prinstipi va intensivligi
- transport zanjirining tezligi

Chiziq modifikatsiyalari kolbasa va kolbasa tayyorlash jarayonini maksimal avtomatlashtirish bilan sozlash imkonini beradi. liniyalarni loyihalashda kontaktsiz yuvish tizimi va turli yo'llar bilan dudlash imkoniyati ta'minlandi: qipiq, payraxe, suyuqlik va friksion tutun bilan.



Nazorat savollari

1. Qaynash jarayonida issiqlik almashinuvi qanday faktorlarga bog'liq ravishda uzgaradi?
2. Agregat holatining o'zgarishi natijasida issiqlik almashinuvi o'zaro kontakt yo'li bilan qanday amalga oshiriladi?
3. Bug' yordamida suyuqlikni isitish uchun ketgan issiqlik miqdori qanday formula yordamida aniqlanadi?
4. Muz orqali olingan issiqlik miqdorining qiymati qanday tenglama yordamida topiladi?
5. Issiqlik almashinish jarayonlarining fizik qonuniyatlari to'g'risida tushunchalar bering
6. Pishirishdagi texnologiya jarayonning borishini ta'riflang
7. Qovurish jarayonining rejimlarini aniqlang
8. Jarayon va qurilmalarda ishlatiladigan issiqlik tashuvchilarning turlarini ta'riflab bering.
9. Pishirish jarayonining nostasionar rejimi deb nimaga aytiladi
10. Pishirish jarayonining stasionar rejimi to'g'risida tushunchalar bering
11. Pishirish qurilmalarining turlari to'g'risida tushunchalar bering
12. Qovurish jarayonining texnologiya rejimi to'g'risidagi fikri bering
13. Qovurish jarayonining nazariy asoslarini ta'riflang
14. Qovurish jarayonining qurilmalari to'g'risida tushunchalar
15. Quritish deganda nimani tushunasiz?
16. Quritish agenti deganda nimani tushunasiz?
17. Mahsulotlar necha xil usulda quritiladi?
18. Tabiiy quritish deganda nimani tushunasiz?
19. Tabiiy va sun'iy quritish o'rtasida qanday farq bor?
20. Issiqlik tashuvchi agentning quritilayotgan mahsulot bilan o'zaro ta'sirlashuviga ko'ra quritish necha turga bo'linadi?
21. Konvektiv usulda quritishni tushuntiring.
22. Kontaktli usulda quritishni tushuntiring.

23. Sublimasiyalı quritishni tushuntiring.

24. Purkovchi quritkichning vazifasi, tuzilishi va ishlash Printsipi.

GLOSSARIY

Arximed kuchi (*yunon*) - Suyuklik yoki gazga botirilgan har qanday jismga shu jism siqib chiqargan suyuqdik yoki gaz og'irligiga teng gidro-, aerostatik «ko'tarish kuchi» ta'sir qilishini ifodalaydi.

Atmosfera bosimi (*yunon*) - atmosfera havosining 0°C dagi haroratda dengiz sathidagi o'rtacha bosimi.

Apparat (*lat*) - asbob, texnik qurilma, moslama.

Bosim kuchi - biror jismning boshqa jism sirtiga tik yo'nalishda ta'sir qiladigan kuchlar intensivligini ifodalovchi fizik kattalik. Pa(paskal) yoki N/sm² da o'lchanadi.

Vakkum (*lat.*) - idishga qamalgan, bosim atmosfera bosimidan anchagina past bo'lgan gaz holati.

Vakkum-nasos (*lat., rus.*) - siyrak gazlar (vakuum) hosil qilish maqsadida idishlardan gaz yoki bug'larni so'rib oladigan qurilma.

Ventil (*nem.*) - trubada harakatlanuvchi suyuqlik, gaz yoki bug' berish miqdorini zolotnik yordamida rostlaydigan berkitish-ochish moslamasi.

Ventilyator (*lat.*) - xonalarni shamollatish, aeroaralashmalarni trubalarda uzatishda havo yoki boshqa gazlarni haydash uchun kichik bosim (0,01MPa gacha) hosil qiladigan qurilma.

Gazoduvka (*rus.*) - havo yoki boshqa gazlarni siqish va haydash uchun o'rtacha bosim (0,01 da 0,3 MPa gacha) hosil qiladigan qurilma.

Gidravlika (*yunon*) - suyuqliklarning harakati va muvozanat qonunlarini hamda bu qonunlarni muxandislik masalalarini hal qilishda tatbiq etish usullarini o'rganuvchi fan.

Gidrodinamika (*yunon.*) - gidromexanikaning siqilmaydigan suyuqliklar harakatini va ularning qattiq jismlar bilan o'zaro ta'sirini o'rganadigan bo'limi.

Gidromexanika (*yunon*) - suyuqlikning muvozanati va harakatini, shuningdek, suyuqlikning unga botirilgan yoki unda harakatlanayotgan jism bilan o'zaro ta'sirini o'rganadi.

Gidrostatika (*yunon.*) - gidromexanikaning qo'yilgan kuchlar ta'sirida suyuqliklarning muvozanat sharoitlarini, shuningdek sokin suyuqliklarning ularga botirilgan jismlarga va idish devorlariga ta'sirini o'rganadigan bo'limi.

Diffuziya (*lot. diffusio* — singish, tarqalish) - molekular, atomlar, ionlar va kolloid zarralarning tar-tibsiz issiklik harakati natijasida bir moddaning ikkinchi moddaga o'z-o'zidan o'tishi, birining ikkinchisiga singib ketishi.

Dinamika (*yun. dynamis* — kuch) — mexanikaning jismlar mexanik harakatini ularga ta'sir qiladigan kuchlar bilan bog'lab o'rganish.

Kompressor (*lat.*) - havo yoki gazni 0,3 MPa va undan yuqori bosim bilan siqadigan mashina.

Kran (*goll.*) - trubadagi berkitish – ochish uchun jo'mrak. Uning qo'zg'aluvchan detali (tiqini) teshikli aylanuvchi jism shaklida bo'lib, suyuqlik (gaz) oqimi yo'lini ochish va berkitishda o'z o'qi atrofida oqim yo'nalishiga perpendikulyar ravishda buriladi.

Konstruksiya (*lat*) - biror qurilma, mexanizm va boshqa qismlarning tuzilishi, joylashish tartibi, tarkibi.

Korpus (*lat*) - mashina, mexanizm, asbob, qurilmalarning boshqa detallar montaj qilinadigan asosiy qismi.

Kalibrlash - mahsulotni taxminan bir xil o'lchamdagi, shakli va vazni bo'lgan guruhlariga ajratish.

Mashina (*frans.*) — energiya, materiallar yoki informatsiyani o'zlashtirish maqsadida mexanik harakat bajaruvchi qurilma. Oziq-ovqat texnologiyasida – odatda material (yoki ishlov beriladigan narsa)ning shakli, xossasi, holati, vaziyatini o'zgartiradigan qurilma.

Naminal (*lot.*) – o'matilgan, belgilangan, nominal.

Nasos (*rus.*) - suyuqlikni bosim ostida haydaydigan gidromashina.

Obochayka - obochayka, metallardan o'rab yasalgan silindrik jism

Otsadka – bu donali mahsulotlarni ishchi qismlarning siklik o'zaro ta'siri bilan qabul qiluvchi yuzaga profilli nasadkalar orqali yuqori plastikli massani siqib chiqarish usuli.

Obkatka - bu aylanish jarayonida elastik-qovushqoq massa ishchi qismlarning qattiq yuzasi bilan o'zaro ta'sir qilganda zagotovkalarini sharsimon, konus yoki silindrsimon shakllarda shakllantirish usuli.

Protsess (*lat*) - hodisalarning izchil almashinib turishi, biror narsaning taraqqiyot holati, jarayon.

Patrubok (*rus.*) – asosiy truba, rezervuar yoki qurilmalardan gaz, bug' yoki suyuqlik olinadigan qisqa truba.

Prokatka - alohida qatlamlar yoki iplar shaklida yarim tayyor mahsulotlarni olish uchun aylanadigan rolklar orasidagi siqish orqali oziq-ovqat materialini mexanik qayta ishlash usuli.

Rezervuar (*frans.*) – suyuqliklar va gazlar saqlanadigan germetik idish.

Saratash - mahsulotni taxminan bir xil sifat va yetuklik darajasidagi guruhlariga ajratish.

Sentrifugalash - suspenziya va emulsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish jarayonidir.

Suspenziya (*lat.*) – suyuq dispersion muhitli va zarrali broun harakatiga to'sqinlik qila oladigan darajada yirik bo'lgan dispers fazali turli jinsli sistemalar.

Texnologiya (*yunon*) - ishlab chiqarish jarayonida tayyor mahsulot olish uchun ishlatiladigan xom-ashyo, material yoki yarim fabrikatlarning holati, xossasi va shakllarini o'zgartirish, ularga ishlov berish, tayyorlash usullari majmui; xom-ashyo, material va yarim fabrikatlarga mos ishlab chiqarish qurollari ta'sir etish usullari haqidagi fan.

Uzatma - tezlik va shunga mos xolda burovchi momentni o'zgartirib, xarakat uzatishga mo'ljallangan mexanizm.

Forsunka (*ing.*) - suyuqlikni zarralarga aylantiradigan bir necha teshikli qurilma.

Filtrlash - turli jinsli sistemalarni g'ovaksimon to'siq filtr yordamida ajratish jarayonidir.

Frizerlar - yumshoq va qattiq muzqaymoq tayyorlash uchun ishlatiladigan qurilma.

Zadvijka (*rus.*) - truboprovoddagi oqim miqdorini pona shakliga ega bo'lgan zatvor yordamida rostlaydigan berkitish-ochish moslamasi.

Zastlonka (*rus.*) - kanal (truba)ning kesim yuzini o'zgartiradigan hamda shu yo'l bilan undan o'tadigan gaz yoki suyuqlik massasi va hajmini rostlaydigan moslama.

Shtuser (*nem.*) - uchi rezbali birlashtirish patrubkasi. Rezervuarlar yoki qurilmalarning trubalariga yoxut chiqish patruboklariga payvandlanadi, kavsharlanadi yoki burab qo'yiladi. Trubaprovodlardagi kichikroq diametrli (10 – 20 mm) truba bo'lagi shtuser deb ataladi; undan suv yoki havoni chiqarib yuborish uchun, shuningdek truboprovoddagi suyuqlik bosimini o'lchash maqsadida foydalaniladi.

Shtampovka (**Shtamplash**) - plastik massani yopiq hajmga siqish usuli bo'lib, shtamplashdan keyin hosil bo'lgan shaklni saqlab turishga qodir.

Adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 16.02.2024 yildagi Respublikada oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida PF-36-son farmoni.

2. С.Т. Антипов, Г.В. Калашников, А.Н. Остриков, В.А. Панфилов ; под редакцией академика РАН В.А. Панфилова Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов пищевых технологий : учебник для ВО/. — Санкт Петербург: Лань, 2020.— 604с.: ил. — Текст: непосредственный.

3. Патент №2284137 - Машина для мойки овощей, корнеплодов и фруктов.

4. Choriev A.J va boshqalar. Oziq – ovqat sanoatining umumiy va maxsus uskunalari. O'quv qo'llanma. T.: "Ijod-Print", 2019 – 592 b

5. Choriev A.J., Dodaev Q.O. "Konserva korxonalari jixozlari". T.Darslik.: Toshkent kimyo-texnologiya instituti, 2010. -246 bet.

6. Остриков А.Н., Панфилов М.Г. Практикум по курсу «Технологическое оборудование» Воронеж, гос. технол. акад.- Воронеж, 1999.-424 с.

7. Саидов А.М., Калитка Д.А., Валгужнинова Ж.Е., Жангабылова Н.Д. «Технологические машины и оборудование перерабатывающих производств»: Учебное пособие. – Костанай: КРУ имени А. Вайтурсьнова, 2022. – 109 с.

8. Демский, А.В. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов: справочник / А. В. Демский, В.Ф. Веденьев. – М.: Изд-во ДеЛи принт, 2005. – 760 с.

9. Демский, А.В. Комплектные зерноперерабатывающие установки малой мощности / А.В. Демский. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 264 с.

10. Н.Р. в, Х.С. Нурмухамедов, С.Г. Зокиров. Кимйовий технология асосий жараён ва қурилмалари. - Т.; «Шарқ», 2003. - 644 б.

11. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov X.S., Ismatullaev P.R. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining jarayon va qurilmalari fanidan hisoblar va misollar. - T.: NISIM, 1999. - 351 b.

12. Антипов [идр.]; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. Машины и аппараты пищевых производств : учебник для вузов : в 3 кн. СТ.—Минск: ВГАТУ, 2008. — 580 с.

13. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессы и аппараты химической технологии.-М.-Л.:Химия, 1983.- 576с.

14. Д. Азизов. Совитиш техникаси ва Совитиш тизимига хизмат кўрсатиш асослари [Матн] / Ф. Сайдиев. - Тошкент : Baktria press, 2017. – 176 б.

15. А. З. Тахо-Ғоди, В.И. Комлацкий, Т. А. Подойницына, Ю.А. Козуб. Технология, оборудование и проектирование предприятий мясной отрасли: учебник/ - Краснодар: КубГАУ, Издательство: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2019. – 283 с.

16. В.В. Чаблин, И.А. Евдокимов. Оборудование предприятий общественного питания. Практикум : учеб. пособие для для бакалавриата и магистратуры /— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 349 с.

17. Иванов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Ч. 1 : — М. : Колос, 2001. — 552 с.

18. Hakimova G.N. Nasos, ventilyator va kompressorlar. Darslik. Oliy o'quv yurti talabalari va magistrarlari uchun darslik / Toshkent, "Ro'yxat eksklyuziv" nashriyoti, 2024.-168b.

19. Кавешкий Г.Д., Касьяненко В.П. Процессы и аппараты пищевой технологии. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колосс, 2008. – 591 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).

20. Мамбетова, Р.А. Технология переработки мяса и мясопродуктов: учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки

35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» /– Черкесск: ВИЦ СКГА, 2023. – 156 с

21. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2000. – 551 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).

22. С.Т. Антипов /Машины и аппараты пищевых производств: учебник для вузов [и др.]. – М.: Высш. шк. 2001. – Кн.1. – 703 с.

23. N.R.Yusufbekov. Kimyo va oziq-ovqat sanoatining asosiy jarayonlari va qurilmalarini hisoblash va loyixalash.Darslik.-Toshkent.-2000y.-232b.

24. Аминов, М.С. Технологическое оборудование консервных и овощесушильных заводов / М.С. Аминов, М.С. Мурадов, Э.М. Аминова. — М. : Колос, 1996. — 430 с.

25. Самойлов, В.А. Справочник технолога молочного производства. Т.7: Оборудование молочных предприятий (справочник-каталог) / В.А. Самойлов [и др.]; под ред. А.Г. Храмцова. — СПб. : ГИОРД, 2004. — 832 с.

Mundarija

	Kirish.....	3
1-bob. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI YUVISH JIHOZLARI		5
1.1.	Xom ashyoni yuvish mashinalari tasniflanishi.....	5
1.2.	Meva va sabzavotlarni yuvish uskunalarini	8
1.3.	Boshqoqli don mahsulotlarini yuvish uskunalarini.....	15
1.4.	Idishlarni yuvish mashinalari	26
2-bob. DONADOR OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI KALIBROVKALASH VA SARALASH JIHOZLARI.....		30
2.1.	Donador mahsulotlari ajratish usullari.....	30
2.2.	Meva va sabzavotlarni saralash, kalibrovkalash jarayonlari va qurilmalari	32
2.3.	Boshqoqli don mahsulotlarini o'lamlari va aerodinamik xossalari bilan farq qiluvchi aralashmalarni ajratadigan mashinalar.....	37
3-bob. SARALASH, AJRATISH VA BOYTTISH JIHOZLARI.....		51
3.1.	Maydalangan mahsulotlarni saralash usullari va qurilmalar.....	51
3.2.	Yorma boyitish mashinalari (yorma boyitgichlar).	57
3.3.	Suyuq oziq-ovqat mahsulotlarini ajratish	67
3.4.	Filtrlash va filtrlash qurilmalari.....	76
4-bob. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI SOVUTISH, MUZLATISH, FRIZERLASH NAZARIYASI VA QURILMALARI.....		85
4.1.	Sun'iy sovutishning asosiy nazariyasi.....	85
4.2.	Sovutish jarayonining fizik mohiyati.....	87
4.3.	Sovutish jihozlarining turlari va ularning tavsifi.	90
4.4.	Sovutgich kameralari va sovutish moslamalari.....	93
4.5.	Mahsulotlarni muzlatish qurilmalari va frizerlar.....	98
5-bob. OZIQ-OVQAT SANOATIDA ARALASHTIRISH		112
5.1.	Suyuqlik muhitlarini aralashtirish jarayoni.....	112

5.2.	Suyuq oziq-ovqat mahsulotlarini aralashtiris.....	117
5.3.	Aralashtirish qurilmalarini hisoblash.....	124
6-bob. QOLIPLASH USKUNALARI.....		130
6.1.	Oziq-ovqat mahsulotlarini qoliplash usullari.....	130
6.2.	Shtamplovchi mashinalar.	132
6.3.	Oziq-ovqat mahsulotlariga shakil berish uchun jihozlar	138
7-bob. QURITISH APPARATLARI.....		147
7.1.	Oziq-ovqat, meva va sabzavotlarni quritishning nazariy jihatlarlari	147
7.2.	Pishirish va qovurishda issiqlikning fizik qonuniyatlari.....	152
7.3.	Oziq-ovqat xom ashyolarini quritish apparatlar	156
7.4.	Go'sht va go'sht mahsulotlariga issiqlik bilan ishlov berish jihozlari	169
	GLOSSARIY.....	178
	ADABIYOTLAR.....	181

Xakimova G.N.

**OZIQ-OVQAT SANOATI
MASHINA VA JIHOZLARI**

Nashr litsenziyasi: AJ № X-25113 2023-yil 5-yanvar sanasida berilgan.
Original maket «AFZALZODA BOOKS» nashriyoti
tabriyatida tayyorlandi, matbaa bo'limida ofset usulida
chop etildi va muqovalandi.

Bosishga 25.06.2024-yilda ruxsat etildi.
Formati 60x84 1/32. Buyurtma raqami № 21
Adadi 300 nusxa.

ISBN 978-9910-9143-3-1



9 789910 914331