

V.R.XAYDAROV, N.A.DJABBAROV

SANOAT FARMATSIYASI



I

qism

O'quv qo'llanma

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI**

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

*DORI VOSITALARINING SANOAT TEXNOLOGIYASI
kafedrası*

V.R.Xaydarov, N.A.Djabbarov

SANOAT FARMATSIYASI

1-qism

5510600 – Sanoat farmatsiyasi (turlari bo‘yicha),
5310900 – Metrologiya, standartizatsiya va mahsulot sifati menejmenti
(tarmoqlar bo‘yicha) va
5320500 – Biotexnologiya (tarmoqlar bo‘yicha)
3-kurs talabalari uchun

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va O‘rta maxsus ta‘lim vazirligi
tomonidan o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan.

TOSHKENT -2020

661.12(075.8)

35.66ya73

X 18

Xaydarov, V.R.

Sanoat farmatsiyasi [Matn] : o'quv qo'llanma

V.R.Xaydarov, N.A.Djabbarov.

Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi,2020. – 182 b.

UO'K 661.12(075.8)

KBK 35.66ya73

Ushbu o'quv qo'llanma qattiq dori shakllari kukunlar, granularlar, tabletkalar (oddiy va qobiqli tabletkalar), kapsulalar (yumshoq va qattiq jelatin kapsulalari), drajelar, yumshoq dori shakllari surtmalar (linimentlar, kremlar, pastalar va gellar), shamchalar (rektal va vaginal), suvli va suvli bo'lmagan eritmalar (spirtli va moyli), inyeksion dori turlari, nastoykalar, ekstraktlar (suyuq, quyuq, quruq va moyli), novogalen preparatlari kabi dori turlarini ishlab chiqarish bo'yicha barcha ma'lumotlarni o'z ichiga olgan bo'lib, 5510600 – Sanoat farmatsiyasi (turlari bo'yicha), 5310900 – Metrologiya, standartizatsiya va mahsulot sifati menejmenti (tarmoqlar bo'yicha) va 5320500 – Biotexnologiya (tarmoqlar bo'yicha) 3-kurs talabalari uchun "Dori vositalarini ishlab chiqarish" va "Sanoat farmatsiyasi" fanlaridan bilim va ko'nikmalarini shakllanishiga xizmat qiladi.

Taqrizchilar:

D.B.Mirakilova

– O'zbekiston Kimyo farmatsevtika ilmiy tadqiqot instituti, "Standartlash va analitik nazorat" laboratoriyasi mudiri, katta ilmiy xodim farm.f.n.;

N.M.Rizayeva

– Toshkent farmatsevtika instituti, Dori turlari texnologiyasi kafedrasining dotsenti, farm.f.n.

ISBN 978-9943-6349-7-8

©“ Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi”, 2020.

©“Toshkent farmatsevtika instituti tahririy nashriyot bo'limi”,2020.

So‘zboshi

Mamlakatimizdagi 142 ta farmatsevtika korxonasi tomonidan bugungi kunda 2 ming turdan ortiq dori vositalari ishlab chiqarilmoqda.

Davlatimiz rahbari Shavkat Mirziyoyevning 2016-yil 31-oktabrdagi «Aholini dori-darmon vositalari va tibbiyot buyumlari bilan ta’minlashni yanada yaxshilashga doir chora-tadbirlar to’g’risida”gi qarori bu boradagi ishlar ko’lamini kengaytirishda muhim omil bo’layotir.

Mazkur hujjatda mahalliy xomashyo, jumladan, dorivor o’tlar asosida dori-darmon vositalari ishlab chiqarishni ko’paytirish hisobidan farmatsevtika mahsulotlarini mahalliyashtirishni kengaytirish, aholiga sifatli va arzon dori-darmon vositalarini yetkazib berishga doir muhim yo’nalishlar belgilangan.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2015-yil 23-apreldagi “Dorivor o’simliklar asosidagi dori vositalarini va biologik faol qo’shimchalarni (BFQ) mahalliy korxonalarda ishlab chiqarishni rivojlantirish chora-tadbirlari to’g’risida”gi bayonida ko’zda tutilgan vazifalar ijrosini ta’minlash maqsadida mahalliy xomashyolar asosida tayyorlanadigan, yuqori samaradorlikka ega, import o’rmini bosuvchi dori vositalari texnologiyalarini yaratish borasida yosh olimlar ham ko’plab yutuqlarga erishmoqda. Mamlakatimizda farmatsevtika sohasida olib borilayotgan bu kabi sa’y-harakatlar xalqimizni sifatli va arzon dori-darmon vositalari va tibbiyot buyumlari bilan ta’minlashga xizmat qilmoqda.

Ushbu o’quv qo’llanma qattiq, yumshoq, rektal, suvli va suvli bo’lmagan eritmalar, inyeksion dori turlari, nastoykalar, ekstraktlar, novogalen preparatlari kabi dori turlarini ishlab chiqarish barcha ma’lumotlarni o’z ichiga olgan bo’lib, 5510600 – Sanoat farmatsiyasi (turlari bo’yicha), 5310900 - Metrologiya, standartizatsiya va mahsulot sifati menejmenti (tarmoqlar bo’yicha) va 5320500 – Biotexnologiya (tarmoqlar bo’yicha) 3-kurs talabalari uchun “Dori vositalarini ishlab chiqarish” va “Sanoat farmatsiyasi” fanlaridan bilim va ko’nikmalarini shakllanishiga va mustahkamlanishiga asos bo’lib xizmat qiladi.

O’quv qo’llanma O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligining 07.12.2018-yildagi 1000-sonli buyrug’iga asosan (ro’yxatga olish raqami 1000-274) O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi tomonidan litsenziya berilgan nashriyotlarda nashr etishga ruxsat berilgan bo’lib, mualliflar jamoasi o’quv qo’llanma bo’yicha berilgan barcha taklif va mulohazalarni e’tirozsiz qabul qiladi.

KIRISH

Mamlakatimiz mustaqillikka erishgan dastlabki kunlardan boshlab hukumatimiz tomonidan aholi sog'lig'ini saqlash va kasalliklarni davolashda muhim o'rin tutuvchi dori vositalari muomalasini me'yorlashtirishga qaratilgan huquqiy va boshqaruv hujjatlarini yaratish hamda ularni amaliyotga joriy etishda alohida e'tibor berildi.

“Milliy dori siyosati” – bu borada aholini dori ta'minotini yaxshilash borasidagi muhim tadbirlar rejasi belgilangandir. Ular:

1. O'zbekistonning boy tabiiy resurslari asosida zamonaviy dori turlarini va ularning standartlash usullarini yaratishdir.

2. Yaratilgan dorilarni belgilangan tartibda klinik oldi, klinik sinovlardan o'tkazish va amaliyotga joriy etish.

3. Mahalliy farmatsevtika sanoatini rivojlantirish.

4. O'zbekiston olimlari tomonidan yaratilgan shuningdek, zamonaviy texnologiyalar asosida olinadigan dori turlarini ishlab chiqarishga joriy etish.

5. Mamlakatimizning ichki va tashqi farmatsevtika bozoriga chiqarilishini ta'minlash bilan davlat salohiyatini ko'tarishga hissa qo'shish vazifalarida belgilanadi.

Bosh qomusimiz bo'lgan O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 13-moddasida O'zbekiston Respublikasida demokratiya umuminsoniy tamoyillarga asoslanishi, ularga ko'ra inson, uning hayoti, erkinligi, sha'ni, qadr-qimmat va boshqa daxlsiz huquqlari oliy qadriyat hisoblanishi, demokratik huquq va erkinliklar Konstitutsiya va qonunlar bilan himoya qilinishi belgilangan.

Konstitutsiyaning 40-moddasiga asosan “har bir inson malakali tibbiy xizmatdan foydalanish huquqiga ega” ekanligi ko'rsatilgan.

Aholiga malakali tibbiy xizmat ko'rsatishni tashkil etish, turli kasalliklarga tashxis qo'yish, ularni oldini olish va davolashda dori vositalarining tutgan o'rni o'ta muhimdir.

O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan 22 ta Qonunlar, ular ijrosini ta'minlash bo'yicha 10 ta Prezident qarorlari va farmonlari, 36 ta Vazirlar Mahkamasining qarorlari va boshqa qonunosti hujjatlarida dori vositalari muomalasining qonuniy asoslari bevosita yoki bilvosita o'z aksini topgan bo'lib, bularning asosiylari sifatida:

O'zbekiston Respublikasining “Dori vositalari va farmatsevtika faoliyati to'g'risida”gi Qonuni (1997-yil 25-aprel, 415-I-son) dori vositalari muomalasini qonuniy asoslarini belgilovchi asosiy hujjatdir.

O'zbekiston Respublikasining "Dori vositalari va farmatsevtika faoliyati to'g'risida"gi Qonuni 2-moddasiga asosan, dori vositalari muomalasi "dori vositalarini, tibbiy buyumlarni yaratish bo'yicha izlanishlarni, tadqiqotlarni, shuningdek, ularni ishlab chiqarish, tayyorlash, sifatini nazorat qilish, standartlash, ro'yxatdan o'tkazish, saqlash, axborot berish, yetkazib berish va realizatsiya qilish" jarayonlarini o'z ichiga oladi.

Aholini sifatli, yuqori samaradorlikka ega bo'lgan, bezarar dori vositalari bilan ta'minlashda yuqorida ko'rsatib o'tilgan alohida bosqichlarni o'zaro mutanosiblikda amalga oshirib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

Albatta, bu jarayonlarni talablar darajasida amalga oshirilishini ta'minlash nafaqat biron-bir tashkilot yoki vazirlikning vakolatlari doirasida chegaralanishi, balki bir qator vazirlik va idoralar tomonidan yuqori mas'uliyatni his etgan holda amalga oshirilishi talab etiladigan qator tadbirlarni o'z ichiga oladi.

2014-yilning 1-yanvar holatiga nisbatan farmatsevtika faoliyati bilan shug'ullanuvchi litsenziatlar soni 6197 ta bo'lib, ulardan 5448 tasi dorixonalar, 139 tasi ishlab chiqarish korxonalari, 329 tasi ulgurji korxonalar, 272 tasi dori tayyorlash huquqiga ega DPM dorixonalari va 9 ta nazorat-tahlil laboratoriyalarini tashkil etadi (1-rasm).

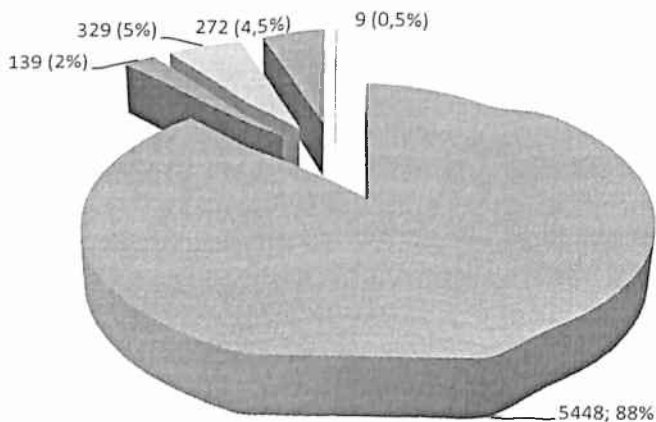
1-rasmda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, farmatsevtika faoliyati bilan shug'ullanuvchi xo'jalik yurituvchi subyektlarning jami 5448 dori vositalarini sotishni tashkil etish va amalga oshirish bilan shug'ullanuvchi muassasalardan iborat bo'lib, ularning tarkibida tashkil etilgan 4171 ta filiallar orqali dori vositalari chakana savdosi bilan shug'ullanuvchi dorixona muassasalaridan iboratdir.

O'zbekiston Respublikasining "Dori vositalari va farmatsevtika faoliyati to'g'risida"gi Qonuni hamda Vazirlar Mahkamasining 1994-yil 6-avgustdagi 404-sonli "Respublikada dori-darmonlar va tibbiy buyumlar bilan ta'minlashni va ularni taqsimlashni yaxshilashga doir kechiktirib bo'lmaydigan chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarorining 2-bandiga muvofiq mulkchilik shakllaridan qat'i nazar, respublika hududida barcha dorixona muassasalarida qonunchilikka rioya etilishini nazorat qilish O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligiga yuklangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2011-yil 4-apreldagi PF-4296-sonli Farmonining 2-bandiga muvofiq, 2011-yil 6-mayda Kengash raisi tomonidan tasdiqlangan tadbirkorlik subyektlari faoliyatini tekshirish tartib-qoidalarini takomillashtirish va soddalash-

tirish bo'yicha aniq chora-tadbirlar kompleksining 4-bandi bo'yicha Adliya vazirligi hamda Nazorat qiluvchi organlar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Respublika Kengashi bilan kelishilgan holda tasdiqlangan unifikatsiyalashgan nazorat savolnomalari asosida Dori vositalari va tibbiy texnika sifatini nazorat qilish Bosh boshqarmasi Farminspeksiya tomonidan tekshirishlar amalga oshirib kelinmoqda.

O'zbekiston Respublikasining "Dori vositalari va farmatsevtika faoliyati to'g'risida"gi Qonunining 5 va 6-moddalariga binoan O'zbekiston Respublikasi tibbiyot amaliyotida belgilangan tartibda ro'yxatdan o'tkazilgan dori vositalarinigina qo'llash mumkinligi ko'rsatilgan bo'lib, ushbu Qonunning 5-moddasiga binoan dori vositalarini ro'yxatdan o'tkazish vazifasi Sog'liqni saqlash vazirligiga yuklatilgan va dori vositalarini ro'yxatga olish tartibi Qonunning 6-moddasiga asosan Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan belgilanishi ko'rsatilgan.



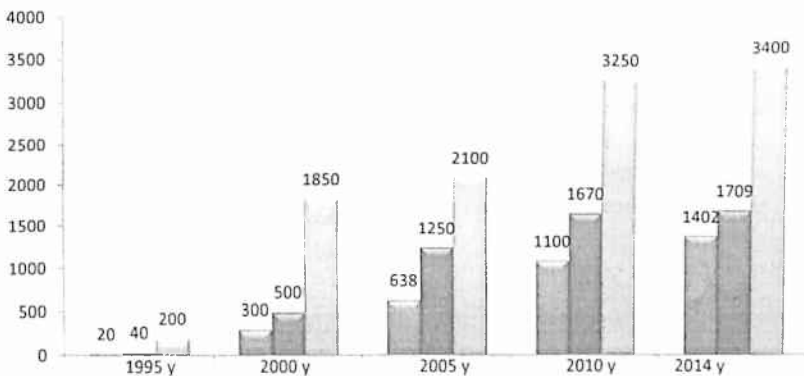
Farmatsevtika faoliyati bilan shug'ullanuvchi xo'jalik yurituvchi subyektlarni faoliyat yo'nalishlari bo'yicha ulushi

- Dorixonalar -5448
- Ishlab chiqarish korxonalari-139
- Ulgurji savdo muassasalari-329
- Dori tayyorlash huquqiga ega DPM dorixonalari-272
- Nazorat tahlil laboratoriya-9

Sog'liqni saqlash vazirligining taklifiga asosan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1995-yil 25-maydagi "Dorivor

vositalar, tibbiy buyumlar va davolash-profilaktika oziq-ovqatlari sifati ustidan davlat nazoratini tashkil etish to'g'risida`gi 181-sonli qaroriga muvofiq Dori vositalari va tibbiy texnika sifatinı nazorat qilish Bosh boshqarmasi (Bosh boshqarma) tashkil etilgan.

Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan Bosh boshqarma tuzilmasi va respublikada dori vositalari ishlab chiqarish, ro'yxatga olish, ro'yxatga olingandan keyingi samaradorligi bo'yicha monitoring ishlarini amalga oshirish tadbirlari Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) tavsiyalariga asosan tashkil etilgan bo'lib, Bosh boshqarmaning tuzilmasi va faoliyati JSST tegishli missiyalari tomonidan o'rganib chiqilib ijobiy baholangan.

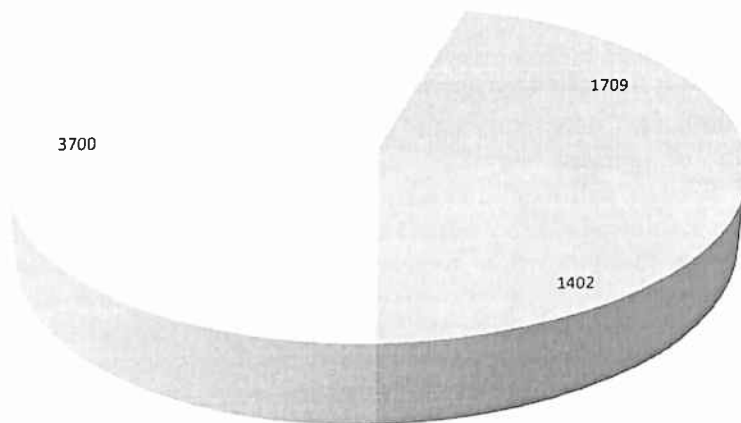


1995-2014-yillar davomida tasdiqlangan normativ

hujjatlar dinamikasi

■ Mahalliy dori vositalari ■ MDH dori vositalari □ Xorijiy dori vositalari

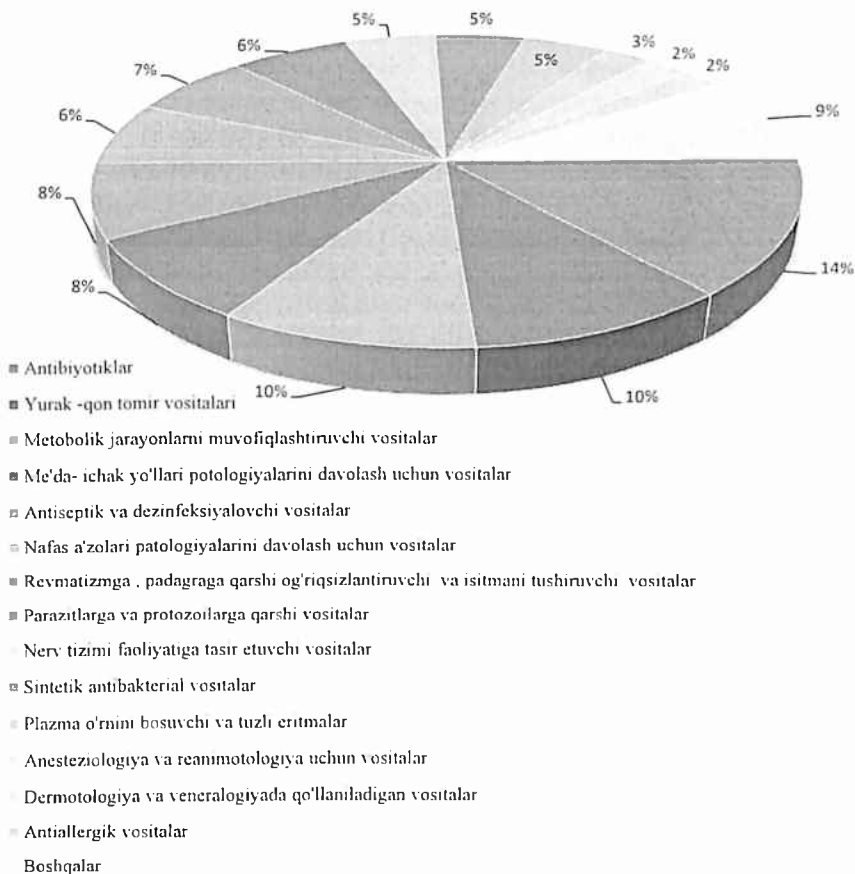
2014-yil 2-yanvariga nisbatan O'zbekiston Respublikasida jami 6511 nomdagi dori vositalari tibbiyot amaliyotida qo'llashga ruxsat etilib, ro'yxatdan o'tkazilgan bo'lib, ularning 1402 tasi mahalliy korxonalar tomonidan ishlab chiqarilgan dori vositalari, 1709 tasi MDH davlatlari dori vositalari, 3400 tasi xorijiy dori vositalaridan iboratdir.



- Xorijiy davlatlar ishlab chiqaruvchilari - 3700
- MDH mamlakatlari ishlab chiqaruvchilari- 1709
- Mahalliy ishlab chiqaruvchilar- 1402

Bugungi kunda JSST tomonidan tavsiya etilgan klassifikatsiya bo'yicha jami 35 ta farmakoterapevtik guruhlariga oid bo'lgan dori vositalari ro'yxatdan o'tkazilgan bo'lib, ular tibbiyot amaliyotida shifokorlar tomonidan bemorlarni erkin davolash imkonini beradi.

Shu bilan birga, 9 ta farmakoterapevtik guruhlariga oid dori vositalari (narkotik-analgetiklar, onkologik vositalar, alkogolizm, narkomaniya va tamaki chekishni davolash uchun vositalar, gormon vositalar (insulin), stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalari, bakteriofaglar, gemokonservantlar, radiatsion shikastlanishlarni davolash uchun vositalar) mahalliy korxonalar tomonidan ro'yxatdan o'tkazilmagan, ya'ni ularni ishlab chiqarish imkoniyati yo'lga qo'yilmagan.



O'zbekiston Respublikasining "Dori vositalari va farmatsevtika faoliyati to'g'risida"gi Qonunining 5-moddasiga muvofiq O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi dori vositalari va tibbiy buyumlarning sifati nazorat qilinishini, ular ro'yxatdan o'tkazilishi, standartlashtirilishi va sertifikatlashini ta'minlaydi.

Bugungi kunda respublikamizda 140 ta farmatsevtika korxonalari farmatsevtika va tibbiy mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun litsenziyaga egadir, 25 tasi chet el investitsiyalari hisobiga tashkil etilgan.

DORI VOSITALARI ISHLAB CHIQRISHNI TASHKIL QILISH ASOSLARI

Ishlab chiqarish yoki ishlab chiqarish jarayoni – tayyor dori vositalarini ishlab chiqarish operatsiyalarini, ya'ni xomashyo, birlamchi o'rov, yorliqlash materiallari va qo'shimcha, yarim tayyor mahsulotlarni sotib olishdan to ularni tayyorlash, o'rash, sotishga ruxsatnomalar olish, saqlash, transportirovkalash va tayyor mahsulot sifatini nazorat qilish kabi ishlarni o'z ichiga olgan tamoyillardir. Ishlab chiqarish jarayoni albatta qat'iy nazorat ostida olib boriladi. U tayyor mahsulot sifatini me'yoriy hujjat talablariga mosligini ta'minlash uchun chiqarilayotgan mahsulotni ishlab chiqarish jarayonini kuzatish maqsadida tegishli texnologik ko'rsatkichlariga o'zgartish va to'g'rilashlarni kiritishni bosqichma-bosqich nazorat qilish turlarini amalga oshirish. Atrof -muhit va jihozlar tozaligi nazorati ishlab chiqarish jarayoni nazoratining bir qismi hisoblanadi.

Ishlab chiqarish o'z navbatida ishlab chiqarishga taalluqli bo'lgan me'yoriy hujjatlar asosida olib boriladi. Ishlab chiqarish hujjatlari, ishlab chiqaruvchi tomonidan tayyorlangan, dori vositasi ishlab chiqarish va/yoki nazorati jarayonida mazkur joyda, shuningdek, unga tutashgan va qo'shni binolarda shunga bog'liq ishlar aks ettirilgan, GMP talablariga javob beradigan maxsus va aniq ma'lumotlarni saqlovchi hujjat. Agar mazkur joyda dori vositasini ishlab chiqarish yoki nazoratining faqat bir qismi bajarilsa, ishlab chiqarish joyi bo'yicha hujjatlar to'plamida bajarilgan qismi(masalan, joylash, tahlil va b.) aks ettirilishi lozim.

Dori vositalarini ishlab chiqarish

Ishlab chiqarish korxonasining bosh plani

Bino va xonalarning joylanishi, loyihalaniishi va qurilishi ishlab chiqarish operatsiyalarini bajarish uchun mo'ljallangan bo'lishi, shuningdek ishlab chiqarishda kelib chiqish ehtimoli bo'lgan xatoliklar bo'lmasligini ta'minlashi kerak. Xonalarni ishga tayyorlash va ularni ish holatini ta'minlab turish, tayyor mahsulot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi har tomonlama kontaminatsiya, chang va boshqa iflosliklar to'planishlarni yo'q qilish imkoniyatini berishi kerak.

Dori vositalari ishlab chiqariladigan xonalarni pestitsid va gerbitsidlar ishlab chiqarish uchun foydalanish qat'iy man etiladi.

Farmatsevtika korxonalari bitta yoki bir nechta ishlab chiqarish binolarida joylashishi lozim. Uning kattaligi, loyihasi va joylashishi

ishlab chiqarish jarayonlarini ratsional tarzda bajarilishi ta'minlanishi kerak.

Ishlab chiqarish binolari, inshootlar va xonalar amaldagi qurilish me'yorlari va qoidalari (QMvQ)ga, tibbiyot sanoati korxonalarini loyihalashtirish va qurish bo'yicha yo'riqnoma hamda ushbu hujjat talablariga mos ravishda loyihalanishi lozim.

Ishlab chiqarish binolari changlanish va ifloslanishni oldini oladigan hamda hasharotlar va hayvonlar kira olmaydigan qilib loyihalanishi va qurilishi kerak.

Ishlab chiqarish binosidagi xonalar joylashishi shunday rejalashtirilishi kerakki, ular quyidagilarni ta'minlashi lozim:

- texnologik bog'liq, xonalar o'rtasidagi masofalar o'ta qisqa bo'lib, jarayonlar uzluksizligini ta'minlash;
- odamlar o'tish va texnologik oqimlarni o'zaro kesishini oldini olisi;
- iloji boricha tozalik darajasi bir xil bo'lgan xonalar yaqin joylashishi;
- birlamchi xomashyolarning har xil turi va seriyalari, yarimtayyor mahsulotlar hamda tayyor dori vositalarini o'zaro aralashib ketishining oldini olish maqsadida, jihozlar va materiallarni oqilona joylashtirish;
- sanitariya-gigiyena rejimi shartlariga to'la rioya qilish;
- ishlab chiqarish xonalarini omborxonaga va maishiy-sanitariya xonalari sifatida foydalanishni, xodimlar kelishini taqiqlash;
- birlamchi xomashyo, yarimtayyor mahsulotlar va tayyor dori vositalarini bino ichida hamda bitta binodan ikkinchisiga olib o'tishda (ifloslanishdan) himoya qilish;
- texnika xavfsizligi hamda yong'in xavfsizligi me'yor va qoidalariga rioya qilish;
- boshqa guruhdagi dori vositalarining o'zaro konta'minatsiyasini oldini olish maqsadida betalaktamin antibiotiklar ishlab chiqarishda alohida xonalardan foydalanish;
- o'ta faol, zaharli yoki uchuvchan moddalar ishlab chiqarishda alohida xonalardan foydalanish.

Ishlab chiqarish binolari

Ishlab chiqarish xonalarida quyidagilar bo'lishi shart:

- xonalar, jihozlar va tayyor mahsulot tozaligini ta'minlovchi yoritgich, ventilatsiya, elektr tizimlari, suv tarmog'i va kanalizatsiya, ishlab chiqarish chiqindilarini olib ketish tizimlari;

– dori vositalarini ishlab chiqarish va saqlash davrida ularning sifatini saqlab turish hamda xodimlarga nisbatan qo‘yilgan gigiyenik talabni bajarilishini va foydalanilayotgan jihozlarning aniq ishlashi uchun zarur harorat hamda nisbiy namlikni ta‘minlovchi konditsioner qurilmalari;

– ishlab chiqarish xonalariga yaqin joylashgan toza va maishiy-sanitariya xonalari.

Xonalar (ishlab chiqarish, saqlash va maishiy-sanitariya xonalari) funksional-texnologiya bloklarga birlashtirilishi lozim, zarur hollarda alohida ishlaydigan muhandislik tizimi bilan ta‘minlangan bo‘lishi kerak.

Barcha ishlab chiqarish xonalari havoning mikroorganizmlar va mexanik zarrachalar bilan ifloslanish darajasi bo‘yicha tavsiflanadi. Xonalar yoki zonalarning tozalik darajasi texnologik jarayonlarning xarakteriga qarab belgilanadi.

Steril dorilar ishlab chiqarishda “toza” xonalar havodagi mexanik zarrachalar miqdoriga qarab me‘yorlanadi. Xona havosining mexanik ifloslanishini aniqlash va mikroob ko‘payishini nazorat qilish hujjatlarida keltirilgan talablarga muvofiq amalga oshiriladi.

Asbob-anjom bilan mukammal ta‘minlangan deganda, “toza” xonaning barcha tizimlari ishga tayyor, texnologik jihozlar o‘rnatilgan va ishga qobiliyatli, ish zonasida xodim yo‘qligi tushiniladi. Ishlab turgan holat deganda, “toza” xonadagi barcha tizimlar va texnologik jihozlar ishlaydigan holatda, reglament talablariga muvofiq tartibda, shuningdek o‘zlarining ishlab chiqarish vazifalarini bajarayotgan ma‘lum sondagi xodimlar ishtirokida deb tushuniladi.

Tozalikning V, S va D darajasiga mansub xonalarning devorlari tashqi to‘siqlarga mansub xonalarning devorlariga tegib turmasligi darkor (yong‘in xavfsizligi me‘yorlariga ko‘ra A va B darajasiga mansub xonalarning devorlar mustahkam bo‘lmasligi kerak). Tozalikning yuqori darajalariga mansub xonalarni pastroq darajadagi xonalar ichiga joylashgan bo‘lishi darkor.

Tozalikning V, S va D darajasiga mansub xonalarni binoning yerto‘lasiga yoki birinchi qavatiga joylashtirish man etiladi.

Dori vositalari ishlab chiqarish va sifatini nazorat qilish xonalariga quyidagi talablar qo‘yiladi:

- qat‘iy ravishda faqat belgilangan maqsadda foydalanish zarur;
- yetarli darajada keng bo‘lib, shunday jihozlangan bo‘lishi kerakki, turli dori vositalari hamda ularning tarkibiy qismlarini aralashib

ketishini, yo'llar tutashgan joyda ifloslanishni, dori vositalarini tayyorlash va sifatini nazorat qilish jarayonida bosqichlardan birini o'tib ketishini bartaraf qiladigan bo'lsin;

- ichki tarafi silliq bo'lib (devorlar, pollar, shiplar, eshiklar), turtib chiqqan joylar va tokchalar kam bo'lishi kerak;

- suyuqlik o'tkazmaydigan va yuvish hamda dezinfeksiyalovchi vositalar bilan ishlov berishga qulay bo'lishi darkor. Ishlab chiqarish xonalarini pardoqlash uchun ishlatiladigan materiallar o'zidan chang chiqarmaydigan, oson yuviladigan, yonmaydigan va dezinfeksiyalovchi vositalar ta'siriga bardoshli bo'lishi lozim;

- xonalarda quvurlar tizimini, yoritgich elementlarni shamollatish tuynuklari va boshqalarni dezinfeksiyalovchi vositalar hamda suv bilan yuvishni osonlashtirishni nazarda tutgan holda loyihalashtirish va joylashtirish kerak. Texnik xizmat ko'rsatishni iloji boricha ishlab chiqarish xonalaridan tashqarida amalga oshirish kerak:

- ular benuqson toza holda bo'lishi, har kuni albatta yig'ishtirilishi hamda vaqti-vaqti bilan ta'mirlanib turilishi kerak;

- stasionar yoki ko'chma bakteritsid yoritgichlar yordamida (odamlar borligida yoki ular yo'qligida) havoni zararsizlantirish maqsadida ultra-binafsha nurlar bilan nurlantirib turish mumkin;

- xonalarda ishlab chiqarish jarayonlarini amalga oshirish uchun yetarli miqdorda jihozlar va mebel saqlanishi mumkin;

- xonadagi yorug'lik, harorat rejimi, havo va ventilatsiyasi ishlab chiqarish jarayonida tayyor mahsulot sifatiga, shuningdek jihozlar ishlashiga hamda xodimlar salomatligiga to'g'ri yoki bevosita salbiy ta'sir etmaydigan bo'lishi kerak;

- joylardagi qo'ngan changni tozalash uchun kichik jihozlar bo'lish darkor (namuna olayotganda, o'lchanayotganda, aralash-tirayotganda va h.k.).

Steril dori vositalari tayyorlash xonalariga quyidagi qo'shimcha talablar qo'yiladi:

- taxta sirtlardan, bo'yalmagan sirtlardan foydalanish man etiladi;
- devor, pol va shiplar tutashgan yerlar yumaloq shaklda bo'lishi kerak;

- osma shiplar tepadan chang tushishini oldini olish maqsadida havo kirmaydigan (germetizatsiya) qilingan bo'lishi kerak;

- konstruktiv qismlar tutashgan joylardan havo kirmasligi va zich yopish uchun chang chiqarmaydigan egiluvchan va germetik qurilish materiallaridan foydalaniladi;

– tozalikning V va S darajasiga mansub xonalarda kommunikatsiyalar (tabiiy gazdan tashqari) va havo yo'llari ochiq bo'lmasligi kerak (odatda, bunday holat tozalikning D darajasiga mansub xonalarda ham bo'lmasligi kerak);

– filtrlangan havo berish bosimi, yaqin turgan boshqa xonalarga nisbatan balandroq, bo'lishi kerak. Asosiy e'tiborni bevosita mahsulotga yoki mahsulot bilan kontaktda bo'ladigan tozalangan birlamchi o'ramga ta'sir etish xavfi ko'proq bo'lgan zonalarga, ya'ni atrof-muhitga qaratish kerak. Bunda ayrim moddalar, masalan, patogen, o'ta zaharli, radioaktiv, shuningdek, tirik virus va bakteriyalar ishtirok etgan holatlarda havo yuborishda va bosim farqi bilan bog'liq bo'lgan maqsadga muvofiq har xil o'zgartirishlar kiritish zaruratiga ruxsat etiladi. Ayrim operatsiyalar uchun xizmat vositalarini dekontaminatsiya qilish toza zonadan chiqayotgan havoga ishlov berish zarurati bo'lishi mumkin;

– kam havo berilayotganini ogohlantiruvchi tizim bo'lishi kerak. Agarda ikki xona o'rtasidagi bosim farqi asosiy bo'lib hisoblansa, ikki xona oralig'iga bosim farqini aniqlaydigan indikator o'rnatilgan bo'lishi va bosimlardagi farq darajasini doimiy ravishda tekshirib turilishi kerak;

– tozalikning V va S darajasiga mansub xonalarda rakovina hamda suv oqizish quvurlaridan foydalanish man etiladi. Tozalikning D darajasiga mansub xonalarda ulardan foydalanmaslik madsadga muvofiq. Agar buning iloji bo'lmasa, suv oqizish quvurlarini yuvish va qayta ishlash uchun qulay joylashtirilgan bo'lishi hamda suv oqimini orqaga qaytarmaydigan moslamalar bilan ta'minlangan bo'lishi darkor;

– havoni tozalash filtrlari mahkam zichlangan (germetizatsiyalangan] bo'lib, "toza" xonaga havo berish joyiga yoki iloji boricha unga yaqin yerga joylashtirilishi zarur;

– sirg'anma eshikdan foydalanish man etiladi;

– tayyor mahsulotlarni tozalik darajasi yuqoriroq bo'lgan xonalardan tozalik darajasi kamroq xonalarga uzatishda devorlar orasidan o'tadigan transportyordan foydalanishga ruxsat beriladi. Qarama-qarshi tomonga uzatishda transportyorlardan foydalanishga ruxsat etilmaydi;

– tozalikning turli darajalariga mansub xonalar o'rtasida elektromexanik so'zlashuv moslamalari bo'lishi zarur;

– havo shlyuzlari orqali xodimlarni kirishi va "toza" xonalarga materiallarni uzatish amalga oshirilishi kerak. Bu steril havoni "tepadan-pastga" uzatish yordamida amalga oshiriladi. Shlyuzda bir yo'la hamma eshikni ochish taqiqlanadi;

- eshiklar o‘zi yopiladigan va zichlatgichli bo‘lishi kerak.
- Dori vositalarini o‘rash xonalarida:
 - texnologik operatsiyalarni to‘g‘ri tashkil etish va materiallarni olib yurgan yo‘llar to‘silib qolmasligi uchun yetarli darajada keng bo‘lishi;
 - jihozlar, mahsulotlarni, ayniqsa dori vositalarini, shuningdek o‘rov materiallarini o‘rashning turli bosqichlarida o‘zaro aralashib ketish xavfining oldini oladigan qilib joylashtirish kerak;
 - o‘rash paytida mahsulot sifatiga, shuningdek jihozlar ishlashiga salbiy ta‘sir etmaydigan zarur yorug‘likka, haroratga, havo namligiga va shamollatish imkoniyatiga ega bo‘lishi kerak.
- Saqlash xonalari, omborxonalar quyidagi talablarga javob berishi darkor:

- birlamchi xomashyo, yordamchi materiallar, yarimtayyor mahsulotlar, o‘rov va yorliqlash materiallari, tayyor dori mahsulotlari va yaroqsiz deb topilgan mahsulotlarni tartibli hamda alohida saqlash imkonini beradigan darajada keng bo‘lishi kerak;
- o‘g‘irlikdan va bexosdan yoki ataylab ifloslanishdan yoxud zaharlanishdan ishonchli himoyani ta‘minlashi;
- ishlab chiqarishning alanganuvchi, portlovchi mahsulotlari, zaharlovchi va giyohvand moddalarni saqlash va ular bilan muomalada bo‘lishning amaldagi qoidalariga javob berishi;
- quruq, toza bo‘lishi va zarur darajada yorug‘likka, ventilatsiyaga, haroratga hamda havo namligiga ega bo‘lishi kerak.

Nazorat uchun namunalar belgilangan tartibda, zarur hollarda steril havoning laminar oqimini yaratib beruvchi qurilmalar bilan jihozlangan maxsus xonalarda tanlab olinadi.

Yordamchi binolar

Ishlab chiqarish jarayonini tashkil etish maqsadida dastlabki xomashyo va yordamchi materiallarni hamda amaliy yo‘l bilan olingan tayyor mahsulotni baholash uchun tarozida tortishni belgilangan tartibda ishlab chiqarish yoki mahsulot saqlash zonasidagi maxsus xonalarda amalga oshirish kerak.

Mahsulotlar va materiallarni qabul qilish hamda jo‘natishda noqulay ob-havo sharoitlari ta‘siridan himoya qilish ta‘minlanishi kerak.

Saqlash xonasiga faqat tegishli vakolati bo‘lgan xodimlargagina kirishga ruxsat etiladi.

Sanitariya-maishiy xonalar tarkibi ishlab chiqarish jarayonlari xarakteriga qarab belgilanadi.

Turli turdagi kiyim-boshni (ko'chada kiyiladigan va maxsus kiyim-bosh, o'tish va texnologik) saqlash uchun alohida xona nazarda tutiladi. Ko'cha kiyimini va o'tish kiyimini saqlash xonasi binoga kiraverishda joylashtiriladi. Texnologik kiyim-bosh maxsus xonalarda saqlanishi lozim. Dushxonalar, qo'l yuvish xonalari va hojatxonalar ishlab chiqarish hamda saqlash xonalaridan ajratilgan bo'lishi zarur.

Ovqatlanish va dam olish xonalari boshqa xonalardan ajratilgan bo'lishi kerak.

Xodimlarni tayyorlash uchun zarur miqdorda ventilatsiya va tegishli jihozlar bilan ta'minlangan S va D darajasiga mansub xonalar (erkaklar va ayollar uchun alohida) tashkil etilishi kerak.

Xodimlarni tayyorlash xonalari shunday joylashtirilishi va ulardan shunday foydalanish kerakki, kiyim-boshni almashtirishning har bir bosqichi alohida o'tkazilishi ta'minlansin va shu tariqa texnologik kiyim-boshning mikroorganizm hamda mexanik zarrachalar bilan ifloslanish darajasi kamaytirilsin. Xodimlarni tayyorlash xonalari dori vositalari ishlab chiqarish, ayniqsa steril mahsulot ishlab chiqarish zonalaridan tashqarida "toza" ishlab chiqarish xonalariga tutash qilib joylashtirilishi lozim. Xonalar sovuq va issiq yuvgich bilan ta'minlangan bo'lishi zarur. Qo'lni artish uchun bir marta yoki ko'p marta foydalaniladigan steril sochiqdan yoki havo quritgichidan foydalanish mumkin. Bundan tashqari, xonalarda foydalangan kiyim-boshni saqlash uchun usti yopiladigan idishlar, shuningdek, yuvish va ishlov berish uchun zarur yuvuvchi hamda dezinfeksiyalovchi vositalar bo'lishi shart.

Texnik nazorat bo'limi va sexlar qo'shimcha tarzda avariya dushlari, o'z-o'ziga yordam ko'rsatish rakovinalari yoki qo'lni yuvish moslamalari bilan ta'minlangan bo'lishi kerak.

Mexanik ustaxonalar iloji boricha ishlab chiqarish va saqlash xonalaridan ajratilgan (alohida) bo'lishi kerak. Agarda, qandaydir asboblardan (jihoz, asbob-uskunalar) va instrumentlar bevosita ishlab chiqarish yoki saqlash xonalarida ishlash uchun zarur bo'lsa, ularni maqsad uchun maxsus belgilangan alohida xonalarda yoki shkaflarda saqlash kerak.

Binoning maxsus qismlariga qo'yilgan talablar

"Toza" xonalar xodimlari vazifasiga quyidagilar kiradi:

– "toza" xonalarga kirib chiqishni keskin kamaytirish, buning uchun tegishli yo'riqnomalar ishlab chiqilishi zarur;

– ishlab chiqarish jarayonlari xodimlarning eng kam miqdori bilan bajarish kerak. Tekshirish va nazorat tadbirlari asosan “toza” zonalaridan tashqarida bajarilishi zarur;

– tozalikning V va S darajasidagi xonalarda xodimlar keragidan ortiq harakatlanishini kamaytirish va ish zonasida keskin harakatlardan o‘zini tiyish;

– havo oqimi yo‘nalishini o‘zgartirmasligi uchun havo yo‘li va ish zonasi manbai oralig‘ida joylashmaslik;

– usti ochiq sig‘im yoki mahsulotga egilmaslik va ularga tegmaslik;

– ish vaqtida polga tushib ketgan buyumlarni ko‘tarmaslik va ulardan foydalanmaslik;

– “toza” xonalarga (xodimlarni tayyorlash xonasiga) kirishdan oldin barcha taqinchoqlarni yechish, parfumeriyadan tozalanish, shu jumladan tirnoqlarni lakdan tozalash, dush qabul qilish (zarur hollarda), qo‘lga dezinfeksiyalovchi vositasi bilan ishlov berib steril texnologik kiyim-bosh va poyabzal kiyish;

– keraksiz mavzularda suhbatlar olib bormaslik, ishlab chiqarish xonalaridan tashqaridagi odamlar bilan og‘zaki muloqotda bo‘lishni maxsus gaplashish punktida amalga oshirish;

– barcha xatoliklar, shuningdek sanitar-gigiyenik rejimda noxush o‘zgarishlar yoki iqlimiy parametrlar o‘zgarilishi to‘g‘risida rahbariga yetkazish.

“Toza xona”larni GOST ISO 14644-1 bo‘yicha tasnifi

Tozalik sinflari	1 m ³ havoda ruxsat berilgan zarrachalar soni					
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	5,0
1 ISO	10	2				
2 ISO	100	24	10	4		
3 ISO	1000	237	102	35	8	
4 ISO	10000	2370	1020	352	83	
5 ISO	100000	23700	10200	3520	832	29
6 ISO	1000000	237000	102000	35200	8320	293
7 ISO				352000	83200	2930
8 ISO				3520000	832000	29300
9 ISO				35200000	8320000	293000

GMP bo'yicha "toza xona"lar tasnifi (2004-yil)

Xona	1 m ³ havoda ruxsat berilgan zarrachalar soni			
	Ishlab chiqarish jarayonida		Ekspluatatsiya jarayonida	
	0,5 mkm	5,0 mkm	0,5 mkm	5,0 mkm
A	3500	1	3500	1
V	3500	1	350000	2000
S	350000	2000	3500000	20000
D	3500000	20000	Belgilanmagan	Belgilanmagan

GMP bo'yicha "toza xona"lar tasnifi (taklif qilinadi)

Xona	1 m ³ havoda ruxsat berilgan zarrachalar soni			
	Ishlab chiqarish jarayonida		Ekspluatatsiya jarayonida	
	0,5 mkm	5,0 mkm	0,5 mkm	5,0 mkm
A	3520	20	3520	20
V	3520	29	352000	2900
S	352000	2900	3520000	29000
D	3520000	29000	Belgilanmagan	Belgilanmagan

"Toza xona"larni ISO va FED STD 209 (AQSH) bo'yicha tasnifi

GOST ISO 14644-1	FED STD 209 D	FED STD 209 E
1 ISO		
2 ISO		
3 ISO	1	M 1,5
4 ISO	10	M 2,5
5 ISO	100	M 3,5
6 ISO	1000	M 4,5
7 ISO	10000	M 5,5
8 ISO	100000	M 6,5
9 ISO		M 7,5

Ishlab chiqarish binolaridagi isitish, ventilatsiya va konditsionerlash tizimi amaldagi qurilish me'yorlari va qoidalariga sanoat korxonalarini loyihalashtirish va qurish bo'yicha yo'riqnomalar talablariga hamda ushbu hujjatga mos ravishda loyihalashtirilishi kerak.

Ishlab chiqarish xonalari samarali ishlaydigan havo oqimini nazorat qiluvchi, oqim yaratib beruvchi va so'rib oluvchi ventilatsiya tizimiga, haroratni, namlikni, filtrlash samaradorligini va filtrdagi bosim o'zgarishini o'lchash asboblari va OOP - testi (germetiklik va oqishni sinash)ga ega bo'lishi kerak.

Ventilatsiyalashda va havoni konditsionerlashda oqim berish tizimining samaradorligi qabul qilingan havo almashishni tashkil etish

sxemasini hisobga olib, ish zonasida havoning talab qilingan parametrlarini ta'minlash sharoitlaridan kelib chiqqan holda aniqlanishi kerak.

Oqim beruvchi ventilatsiyaning havo beruvchi qurilmasi tomning, iloji boricha, havosi toza joyiga, shamolning yo'nalishini hisobga olgan holda o'rnatiladi. Tozalikning V va S darajasiga mansub xonalarga beriladigan havo oqimi uch bosqichda tozalanadi.

Tozalikning D darajasiga mansub xonalarga beriladigan havo oqimi ikki bosqichda tozalanishi mumkin.

Ventilatsiyalangan havoni tayyorlash tizimi "toza" xonalardagi havoning tozaligini jadvalga muvofiq va tozalik darajasi ancha past bo'lgan atrof-dagi xonalarga nisbatan bosimni ijobiy tomonga o'zgarishini ta'minlash kerak. Tozalik darajasi har xil bo'lgan qo'shni xonalarda bosim o'zgarishi qoida bo'yicha 10-15 Pa bo'lishi kerak.

"Toza" xonalardagi ventilatsiya qurilmalarining filtr kameralari va havo yo'llarining ichki hamda tashqi sirtlari dezinfeksiyalovchi vosita bilan ishlov berish imkonini beruvchi qoplamaga ega bo'lishi kerak. Havodagi changlanishni nazorat qilish asboblari yordamida filtrlar ishining samaradorligiga muntazam baho berib borish lozim. Filtrlovchi jihozlarni almashtirish yoki germetizatsiyalash ishlari asboblarni ko'rsatishi bo'yicha, me'yoriy ko'rsatkichga nisbatan havo oqimi qarshiligi ikki marta oshganida almashtirish muddati kelganligini anglatadi. Qarshilikning oshganligi filtr samaradorligi kamayganidan yoki uning shikastlanishidan dalolat beradi.

Penitsillin guruhiga oid antibiotiklar ishlab chiqarish xonalarini havo bilan ta'minlash tizimi, tibbiyot ehtiyojidagi boshqa dori vositalari ishlab chiqarish xonalaridagi havo tizimidan to'la ajratilgan bo'lishi kerak.

So'ruvchi ventilatsiya tizimining ishlab chiqarish quvvati "toza" xonalardagi havoni to'la so'rib olmasligi uchun oqim beruvchi ventilatsiya tizimi ishlab chiqarish quvvatining 80-90% ga teng bo'lishi kerak.

Ishlab chiqarish xonalaridagi so'rib olinayotgan havo atrof-muhitni zaharlanishini oldini olish maqsadida nafis filtrdan o'tkaziladi.

Steril dori vositalari ishlab chiqarishda, ehtiyojga qarab, eng mas'uliyatli uchastka yoki operatsiyalarni himoya qilish maqsadida, xonaning hamma yerida yoki alohida kichik zonasida, maxsus qurilmalar yordamida gorizontal yoki vertikal laminar oqim yaratib berish mumkin.

Vertikal laminar oqim yaratilgan “toza” uchastka yoki “toza” xonada. oqim beruvchi ventilatsiya filtrlari ichiga, so‘ruvchi ventilatsiya tuynugi esa polda yoki devorning pastki qismiga joylashtirilishi kerak. Gorizontall laminar oqimli “toza” xonalarda yoki “toza” uchastkalarda oqim beruvchi filtrlar va so‘ruvchi ventilatsiya tuynuklar bir-biriga qarama-qarshi devorlar bo‘ylab joylashtiriladi.

“Toza” kameralar quyidagi talablarga javob berishi lozim:

- panelning yo‘naltiruvchi oqimi, qopqog‘i va sirlari silliq hamda mustahkam materialdan tayyorlanishi lozim;
- oldindan tozalash filtrlari bir marta foyalaniladigan yoki yaxshilab tozalab, yana foydalansa bo‘ladigan materialdan tayyorlanishi kerak;
- havoni so‘nggi filtrlash, oldindan sinovdan o‘tkazilgan va germetizatsiya qilingan, nafis filtrlar orqali amalga oshiriladi;
- laminar oqim tezligi $0,45 \text{ m/s} \pm 20\%$ atrofida bo‘lishi kerak.

Steril havoning laminar oqim qurilmalarining faoliyati tegishli yuriqnomalarga va tekshirish jadvaliga muvofiq doimiy nazorat qilib turilishi kerak.

Zarur hollarda ishlab chiqarish xonalari havo oqimi beruvchi konditsioner tizimi bilan jihozlangan bo‘lishi mumkin va u quyidagilarni ta‘minlashi kerak:

- havoni tegishli darajada mikroorganizmlardan tozalab berishi;
- texnologik jarayonlar va xodimlar ishlashi uchun eng qulay sharoit yaratib berish yo‘lida iqlim parametrlarini (harorat va havoning nisbiy namligi) avtomat tarzda boshqarish;
- binoda va uning alohida xonalarida havoni optimal taqsimlash va boshqa parametrlarni ushlab turish uchun yuqori aerodinamik barqarorlikka ega bo‘lishi;
- statik elektr paydo bo‘lishi va u bilan bog‘liq chang to‘planishini bartaraf etish;
- ish paytida shovqin kam bo‘lishi;
- dezinfeksiyalovchi vositalarga qarshi turg‘un va chang chiqarmaydigan material hamda korroziyaga chidamli qoplamalardan foydalanib qurish.

Har bir bino siqilgan havo, zarur hollarda azot bilan ta‘minlash tizimiga, shuningdek, ularni barcha zarur xonalarga taqsimlash texnologik tizimiga ega bo‘lishi kerak.

Moylanmagan kompressorlardan berilayotgan havoda aralashmalar yoki yog‘ bug‘lari bo‘lmasligi darkor.

Bug'lar kondensatsiyalanishini oldini olish maqsadida quvurlardagi havo va azot suvsizlantiriladi.

Yoritish

Ishlab chiqarish binolarining elektr ta'minoti va elektr bilan yoritish tarmog'i qurilish me'yorlari qoidalari va amaldagi boshqa me'yoriy hujjatlar asosida loyihalashtiriladi.

Barcha ishlab chiqarish, maishiy-sanitariya xonalari va saqlash xonalari, ayniqsa ko'z bilan nazorat qilinadigan xonalari yaxshi mehnat sharoitlari yaratish uchun yetarli quvvatga ega bo'lgan yoritish tarmog'iga ega bo'lishi kerak.

"Toza" xonalardagi yoritish asboblari quyidagi talablarga javob berishi lozim:

- tuzilishi chang to'plamaydigan va yig'ishtirish uchun qulay bo'lishi;
- sinib qolganda bo'laklari atrofga sochilmasligi uchun usti yopiq bo'lishi kerak.

Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Oqava suvlar

Ishlab chiqarish binolaridagi ichki suv ta'minoti, kanalizatsiya va ichki oqava suvlarni oqizish tizimi loyihasi qurilish me'yorlari va qoidalari, amaldagi boshqa me'yoriy hujjatlar asosida bajarilishi lozim.

Suv bilan ta'minlash tizimidagi quvurlarga zarur hollarda filtrlar qo'yiladi.

Turli tizimlar kesishgan joyda suyuqliklarning orqaga oqishini bartaraf etuvchi moslamalardan foydalaniladi.

Suv ta'minoti quvurlari va gaz berish tizimlari:

- bug' bilan sterilizatsiya qilinishini inobatga olib, zanglamaydigan po'latdan yoki boshqa korroziyaga chidamli materiallardan tayyorlangan bo'lishi kerak;
- ichidagi narsa va oqim yo'nalishi ko'rsatilgan holda aniq tamg'alangan bo'lishi kerak;
- ayniqsa ayrim gaz va suyuqliklar uchun mustahkam ulangan uskuna (perexodnik, adapter) bo'lishi kerak;
- suyuqliklar to'la oqib ketishi uchun nishobi bo'lishi kerak;
- suv to'planishi mumkin bo'lgan joylari bo'lmasligi kerak (U-simon joylari, boshi berk joylari, yomon ishlaydigan ventillar).

Birlamchi o'ram materiallari va jihozlarni yuvishda vodoprovod suvidan yoki tuzlardan tozalangan suvdan foydalaniladi.

Nosteril dori vositalari tayyorlashda birlamchi o'ram materiallarini, nosteril dori vositalariga tegib turadigan jihozlar hamda

sirtlarni oxirgi marta chayishda tozalangan yoki tuzsizlantirilgan suvdan foydalaniladi.

Steril dori vositalari tayyorlashda birlamchi o'ram materiallarini, steril dori vositalariga tegib turadigan jihozlar hamda sirtlarini oxirgi marta chayishda inyeksiya suvlaridan foydalanish zarur.

Tozlangan suv va inyeksiya uchun suv olishda foydalaniladigan jihozlar shunday montaj qilinishi va ishlatilishi kerakki, yetarli miqdorda talab qilingan sifatdagi suv yetkazib bera olsun. Suvni olish, saqlash va taqsimlash sharoitlari mikroorganizmlar o'sishiga to'sqinlik qilishi kerak (80°C haroratdan past bo'lmagan sharoitda doimiy sirkulatsiya qilish yordamida).

Suvning sifati va jihozlarni tayyorlash ishlari yo'riqnomalarga asosan doimo nazorat qilib turilishi lozim.

Oqava suyuqliklar chiqib ketadigan tizimlar suyuqliklarni orqaga chiqib ketishini oldini oladigan moslamalar bilan ta'minlangan bo'lishi zarur. Ular o'tadigan joylarga tegishli ventilatsiya qurilmalari o'rnatilgan bo'lishi kerak.

Oqava suyuqliklar chiqadigan tizimlar iloji boricha «toza» xonalardan tashqariga olib chiqilishi kerak. Bunday tizimlarni tashqariga olib chiqish mumkin bo'lmagan hollarda, ular dam berib tozalanadigan, chiqindilarni sochilib ketishini oldini oladigan, samarali ishlaydigan moslamalar va dezinfeksiyalovchi qurilmaga ega bo'lishi darkor.

Sanitariya

Ishlab chiqarish xonalari sanitariya tartibi qoidalariga mos ravishda toza va tegishli tartibda saqlanishi kerak. Gullar o'stirishga, axlat to'planishiga, hasharotlar paydo bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Har bir korxonada quyidagilarni belgilab beruvchi sanitariya tadbirlari o'tkazish dasturiga ega bo'lishi darkor:

- tartibga solinishi va ishlov berish lozim bo'lgan xonalar hamda jihozlar ro'yxati, uslubi va ularning davriyligi;

- xonalarni tartibga solish va jihozlarga ishlov berishda ishlatiladigan inventar, material, yuvuvchi va dezinfeksiyalovchi vositalar ro'yxati;

- xonalarni yig'ishtirish, jihozlarga ishlov berish vazifalari yuklatilgan xodimlar va rahbar ro'yxati.

Bu yo'riqnomalardan tegishli xodimlar doimo xabardor qilib turiladi hamda xodimlarni tayyorlash va malakasini oshirish dasturiga kiritiladi.

Xonalarni yig'ishtirish va jihozlarga ishlov berishda qo'llaniladigan yuvuvchi va dezinfeksiyalovchi vositalar, inventar va materiallarni saqlash uchun xona ajratish zarur. Barqaror shakldagi mikroorganizmlar paydo bo'lishini oldini olish uchun dezinfeksiyalovchi vositalarni almashtirib turish zarur. Dezinfeksiyalovchi vositalar steril bo'lishi lozim. Mikroorganizmlar o'sishini oldini olish maqsadida tayyorlangan eritmalar oldindan yuvilgan idishlarda qisqa vaqt sarqlanishi kerak. Qisman to'ldirilgan idishlarga yangi tayyorlangan eritmalardan quyish taqiqlanadi.

Ishlab chiqarish xonalaridagi havoda mexanik zarrachalar va mikroorganizmlarning miqdori hamda tegishli yo'riqnomalar bo'yicha jihozlarning mikroblar kontaminatsiya darajasi muntazam nazorat qilib turilishi zarur.

Asbob-uskunalar va qurilmalar

Texnologik jarayon tayyor mahsulot ishlab chiqarishni ta'minlash maqsadida me'yoriy-texnik hujjatlarning barcha talablariga muvofiq va texnologik reglament asosida olib borilishi kerak. Ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirish va modernizatsiya qilish masalalariga alohida e'tibor berish kerak.

Texnologik jarayon operatsiyalari malakali xodimlar tomonidan zarur jihozlar va asbob-uskunalardan foydalangan holda, shu maqsadlar uchun ajratilgan maxsus xonalarda bajarilishi hamda nazorat qilinishi lozim.

Xomashyo, yordamchi materiallar, birlamchi o'rov materiallariga va tayyor mahsulotlarga ishlov berish hamda foydalanishning barcha turlari, shu jumladan qabul qilib olish, karantin, namunalar tanlab olish va tahlil qilish, saqlash, yorliqlash va o'rash ishlari yozma yo'riqnomalar va korxonada standarti asosida bajarilishi hamda ro'yxatdan o'tkazilishi zarur. Texnologik jarayondagi har qanday chetga og'ishlar korxonada o'rnatilgan tartibda ro'yxatga olinishi kerak. Ishlab chiqarish operatsiyalarini bajarishda har qanday chetga og'ishlar qayd qilib borilishi lozim.

Texnologik jarayonlarni bajarish sharoitlari quyidagilarni ta'minlashi zarur:

- texnologik jarayonning uzluksizligini ta'minlashi;
- barcha texnologik jihozlarning bir maqomda, xavfsiz va avariyasiz ishlashini hamda optimal tarzda ish bilan ta'minlanishi;

- ishlayotgan xodimlarning jihozlarga xizmat ko'rsatish jarayonida va ishlab chiqarish operatsiyalarini bajarayotgan vaqtda xomashyo, yordamchi materiallar birlamchi o'ram va tayyor mahsulotlar bilan juda kam munosabatda bo'lishini ta'minlash;
- texnologik jarayonning barcha bosqichlarini, moddiy balans tuzishni qo'shgan holda qat'iy hujjatlashtirishni;
- hosil bo'lgan chiqindilarni qayta ishlashni;
- texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish, kompyuterlash, yordamchi va yuklash-tushirish ishlarini mexanizatsiyalash.

Vakolatli sex xodimi mahsulotning har bir seriyasini tayyorlash uchun tarozida tortilgan yoki o'lchangan xomashyoni qo'shishni yozma yo'riqnomaga asosan amalga oshiradi. Xomashyo qo'shishni xodimning birgina o'zi boshqa xodim nazorati ostida olib boradi. Tayyor mahsulotning yorlig'ida ko'rsatilgan ta'sir etuvchi moddaning miqdori 100% kam bo'lmasligini hisobga olib ishlatiladigan komponentlar miqdorini hisoblash kerak.

Yarim tayyor mahsulotlarni saqlash sharoitlari va yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan talablar texnologik reglamentlar hamda boshqa ishlab chiqarish hujjatlarida ko'rsatilishi va belgilanishi kerak.

Steril dori vositalari ishlab chiqarish jarayoniga alohida e'tibor berish lozim, uni tayyorlash bo'yicha ushbu hujjatning tegishli bo'limlarida yoritilgan tadbirlar majmuasini bajarish kerak (xonalarni, ventilyatsiyalangan havoni, jihozlar hamda xodimlarni ishga tayyorlash).

Dori vositalarini ishlab chiqarishda quyidagi sterilizatsiya uslublari qo'llaniladi:

- qizdirish (bug'li va havoli);
- kimyoviy (gazli);
- radiatsiyali;
- filtr bilan sterilizatsiyalash.

Sterilizatsiyalash usuli va tartibini tanlayotganda, sterilizatsiya qilinadigan modda hamda materiallarni xossasi, hajmi yoki og'irligi hisobga olinishi zarur. Barcha issiqlikka chidamli moddalar uchun issiq sterilizatsiyalash eng qulay uslub hisoblanadi. Sterilizatsiyalash jarayonini samaradorligi nazorat-o'lchov asboblari, kimyoviy va biologik indikatorlar yordamida nazorat qilib turiladi. Sterilizatsiya jarayoni validatsiya qilingan bo'lishi kerak. Sterilizatsiyaning boshqa usullaridan foydalanish mumkin bo'lmagan taqdirda filtr orqali sterillash usuli qo'llaniladi. So'nggi sterilizatsiyalovchi filtrlash iloji boricha

idishlarga quyish joyiga yaqinroq yerda bajariladi. Filtr materiali mahsulot xususiyatiga ta'sir etmasligi darkor.

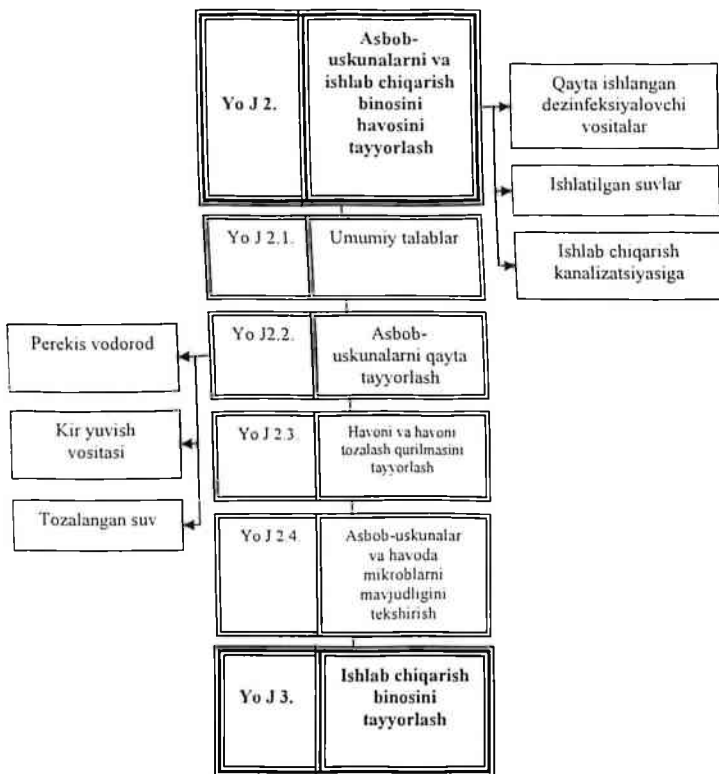
Tarkibida asbest bo'lgan filtrdan ayrim hollardagina, teshikchalarining kattaligi 0,22 mkm bo'lgan membranali filtrlarni qo'llagan holdagina foydalanishga ruxsat etiladi. Filtrlarning butunligi hamda yig'ilgan qurilmalarning zichligi tegishli usulda filtrlashdan avval va so'ngra tekshirib ko'riladi.

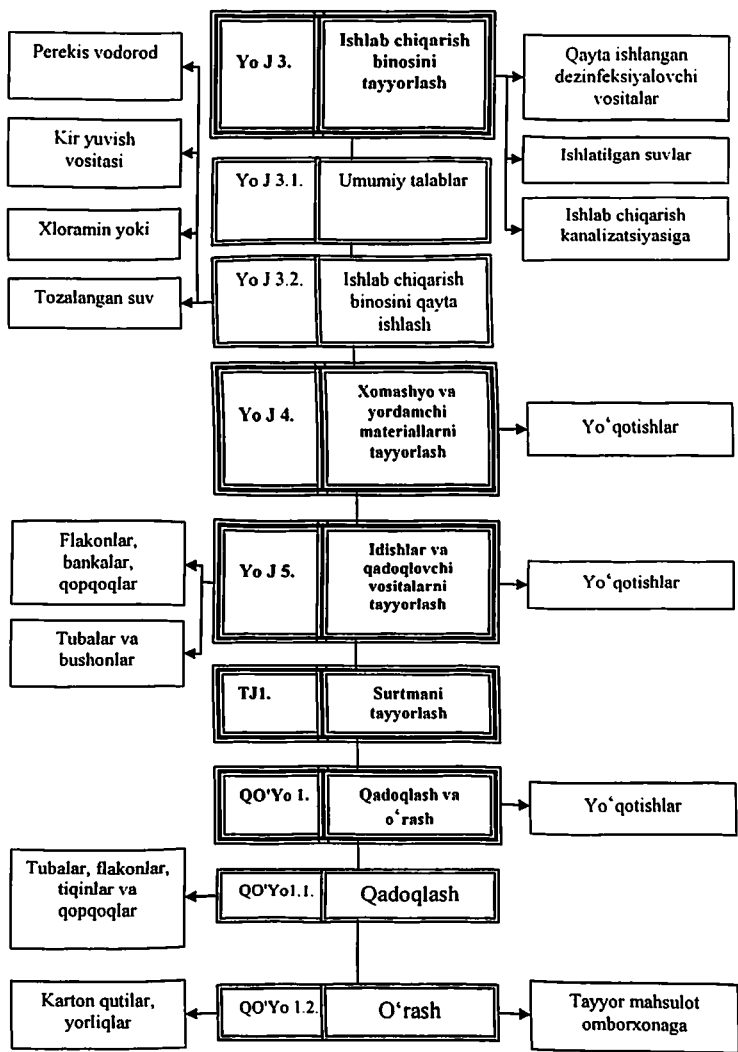
Texnologik jarayonni tashkil etish va o'tkazish sterilizatsiyalangan va sterilizatsiyalanmagan mahsulotlarning o'zaro aralashib ketishini oldini olish kerak. Bunday holda kirish va chiqish yo'llari ajratilgan, alohida xonalarda joylashtirilgan sterilizatsiyalash jihozlaridan foydalaniladi.

Tirik mikroorganizmlar saqlovchi preparatlar boshqa farmatsevtik preparatlar ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan zonalarda ishlab chiqarilishi va qadoqlanishi mumkin emas. Biroq o'lgan mikroorganizmlar yoki bakteriyalardan olingan ajratmalar saqlovchi vaksinalar inaktivatsiya validatsiyasi va tozalash jarayoni validatsiyasi o'tkazilgandan so'ng boshqa steril farmatsevtik preparatlar kabi o'sha xonalarda qadoqlanishi va joylanishi mumkin.

Birlamchi o'ram va qadoqlanmagan mahsulotlar uchun sig'im hamda jihozlarni yuvish, quritish va sterilizatsiyalash orasidagi vaqt, shuningdek, ularni sterillash va keyinchalik ishlatish orasidagi vaqt iloji boricha qisqa hamda chegaralangan bo'lishi kerak.

Eritmalarni dastlab tayyorlash va sterilizatsiyalash yoki filtrlash usuli bilan sterilizatsiyalash orasidagi vaqt nihoyatda qisqa bo'lishi kerak. Har bir mahsulot turi uchun ularni tarkibi va tasdiqlangan saqlash usullarini nazarda tutib, eng ko'p ruxsat beriladigan oraliq vaqt belgilangan bo'lishi kerak.





YAXSHI ISHLAB CHIQRISH AMALIYOTI - GMP

Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (World Health Organization) tomonidan dori vositalarini ishlab chiqarish va sifatini texnik darajasiga baho berish uchun "Xalqaro savdoda farmatsevtik preparatlari sifatini tasdiqlash tizimi" yaratilib, tizimning amal qilayotgan varianti 1992-yilda qabul qilingan.

Tizimda ishtirok etish uchun mamlakatda uchta sharoit mavjud bo'lmog'i darkor:

1. Dori vositalarini Davlat ro'yxatidan o'tkazish idorasi va tizimning mavjudligi.

2. Vakolatli idoralar tomonidan farmatsevtika korxonalarini muntazam ravishda inspeksiya bilan o'tkazish.

3. Amaldagi korxonalarining GMP (Good manufacturing practice – Yaxshi ishlab chiqarish amaliyoti) qoidalari talablariga mos kelishi.

Turli mamlakatlarda GMP qoidalarini bajarilishini ta'minlash maqsadida, farmatsevtika mahsulotini ayrim turlarini chiqarish jarayonini tashkil qilish va boshqarish sharoitlarini reglamentlovchi hamda aniqlovchi hujjatlar va standartlar ishlab chiqilmoqda.

Bunday talablar ilk bor 1963-yilda AQSH da, (1965, 1971, 1978, 1987, 1989, 1992-yillarda to'ldirilgan) keyinchalik Kanadada, Italiyada, Buyuk Britaniyada, Avstraliyada va boshqa mamlakatlarda qabul qilingan. Bugungi kunda bunday hujjatlar (GMP milliy qoidalari) 40 dan ortiq mamlakatlarda mavjud. Bunday tashqari GMPning hududiy qoidalari ham mavjud, aniq qilib aytganda bular: Yevropa hamjamiyatiga (European Community – ES) kiruvchi mamlakatlar GMP qoidalari, "Farmatsevtik nazorat bo'yicha bitim" ishtirokchilari bo'lgan mamlakatlar GMP qoidalari Janubiy – Sharqiy Osiyo mamlakatlari Assotsiatsiyasi a'zo mamlakatlari (Convention for the Natural Recognition of Inspection on Respect of the Manufacture of Pharmaceutical Product – PC) va xalqaro GMP qoidalari va Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti GMP qoidalaridir.

Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligi mamlakatlarida ("Dori vositalarini ishlab chiqarish va sifatini nazorat qilishni tashkil etish qoidalari" RD 64-125-91) GMPning xalqaro hududiy va milliy qoidalari yaratilgan hujjatlarni hisobga olgan holda 1991-yilda ilk bor ishlab chiqilgan. O'zbekistonda esa 1996-yilda RD 64-125-91 o'rniga rahbariy hujjat RD O'z 19-01-96 tasdiqlangan.

Oxirigi yillar GMPda yangi qoidalar va standartlash xalqaro tashkilotida (International Organization for Standardization ISO) bir qator hujjatlar, ya'ni ISO 9000-9004 deb nomlanuvchi standartlar yuzaga kelgan bo'lib, dastlab kiritilgan tushunchalarni ancha rivojlantirdi yoki sifatni boshqarish, validatsiya va hokazo muhim holatlarni birinchi marta o'z ichiga olgan, shuningdek, ayrim dori vositalari guruhini ishlab chiqarishga tegishli qoidalarni qo'llanish sohasini kengaytiradi. Bundan tashqari, oxirigi yillarda O'zbekistonda GMP qoidalari talablari ma'lum bir darajada e'tiborga olingan yangi ishlab chiqarish korxonalari tashkil etildi.

Shuning uchun, RDO'z 19-01-96 o'rniga vatanimizning yangi tahrirdagi- O'zDSt 2766:2013 "Yaxshi ishlab chiqarish (GMP)"qoidalari tasdiqlandi.

Hujjat tibbiyot ehtiyojidagi dori vositalarini ishlab chiqarish hamda sifatni nazorat qilish bo'yicha qoida va talablarni o'z ichiga olgan majmuadan iborat. Uning qoidalari shuningdek, tayyor dori vositalari ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan dori moddalarining oxirgi bosqichiga ham taalluqlidir.

Dori vositalarini ishlab chiqarishga va ularning ayrim guruhlariga qo'yiladigan talablar maxsus me'yoriy hujjatlarda to'la aks ettirilgan bo'lishi kerak.

Ushbu davlat standarti qaysi idoraga va mulkchilikning qaysi shakliga mansubligidan qat'i nazar, dori ishlab chiqaruvchi barcha korxonalar va tashkilotlarga bajarish uchun majburiy.

Binobarin, tizimda rejaga muvofiq 2016-yilgacha ISO 9001 2008 sifat boshqaruvi tizimi joriy etiladigan korxonalar soni 50 taga yetkazilishi, GMR standartlari joriy etiladigan korxonalar soni 20 tadan oshirilishi rejalashtirilgan. Shubhasiz, yuqorida keltirilgan tadbirlarning amalga oshirilishi mahalliy korxonalar tomonidan ishlab chiqarilgan dori vositalarining sifati, samaradorligi va bezararligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Validatsiya

Validatsiya va uni o'tkazish va aniqlash tartibi ISO 9000 standartida kengroq berilgan.

Validatsiya – hujjat tarzida rasmiylashtiriladigan obyektiv isbotlarni istalgan obyektlar haqiqatan o'zining ishlatilishiga va belgilangan talablarga mos kelishini tasdiqlovchi GMP prinsiplariga muvofiq holda ekspert tomonidan baholash va taqdim etish. Ularning ishlatilishi esa kutilgan natijalarga olib keladi.

Validatsiya – sifat kafolatining ajralmas qismi hisoblanadi.

Validatsiyaning asosiy belgilari quyidagilardan iboratdir:

- asosiy texnologik, qo‘shimcha jihozlar, shu bilan birga kompyuter sistemasini montaji va ishlash qobiliyatiga baho berish;
- texnologik jarayon parametrlariga baho berish;
- jarayonni bajarishda mumkin bo‘lgan og‘ish chegarasiga baho berish;
- tahlil uslublariga baho berish;
- texnologik jarayonlarni shahodatlovchi hisobot yoki bayonnoma tuzish.

Quyidagi hollarda validatsiya o‘tkaziladi:

– har bir texnologik jarayonni ishlab chiqarishga tatbiq qilishdan oldin;

– steril dori vositalari ishlab chiqarishning mavjud jarayonlarini (texnologik jarayon va jihozlar validatsiyasi) bor ma‘lumotlar asosida nosteril dori vositalari ishlab chiqarishning mavjud jarayonlarini (bor ma‘lumotlar ikkilanish uyg‘otsa jarayonning bir qismi yoki hammasi validatsiyadan o‘tkaziladi).

Quyidagi hollarda takroriy validatsiya o‘tkaziladi:

– tayyor dori vositasi, xomashyo, yordamchi yoki o‘rov, yorliqlash materiallari uchun me‘yoriy-texnik hujjatlar o‘zgargan hollarda;

- texnologik hujjat o‘zgarganda;
- jihozni almashtirganda yoki ta‘mirlaganda;
- ishlab chiqarish xonalari yoki yordamchi tizimlar (isitish, ventilatsion, kondisionerlashtirish) qayta jihozlanganda;
- texnologik jarayonlarni olib borishda reglamentdan og‘ishlar aniqlanganda;

– tegishli jadvallarni hisobga olib o‘tkaziladigan rejali validatsiya.

Texnologik jarayonni validatsiya qilishda dastlabki sharoit.

– jihoz, nazorat-o‘lchov asboblari, ishlab chiqarish texnologiyasi tasdiqlangan hujjatga mos kelishini rasmiy tasdiqlash;

– ishlab chiqarishni barcha aspektlari validatsiya qilingan bo‘lishi lozim (jihozlar, ventilatsion tizimlarni tozalash, xonalar, havo, suvga, sanitar ishlov berish va boshqalar);

– o‘qitilgan xodimlarning mavjudligi.

Validatsiya shuningdek o‘z ichiga “kvalifikatsiya” tushunchasini ham oladi. Bu validatsiya to‘g‘risidagi OST 42-510-98 keltirilmagan

bo'lsa-da, MU 64-04-001-2002 “Dori vositalarin ishlab chiqarish. Validatsiya. Asosiy tamoyillar” da o‘z aksini topgan.

MU 64-04-001-2002 ga muvofiq kvalifikatsiya (Qualification) – loyihalashtirish hujjatlari, asbob-uskunalar, muhandislik tizimlari va boshqa ishlab chiqarishning shart- sharoitlarini kutilayotgan ishlab chiqarish natijalariga erishish sifatini oshirish va ularni hujjatlashtirish orqali tasdiqlash. Bu validatsiyaga tayyorgarlik ko‘rishning asosiy qismi hisoblanadi.

Shuning uchun obyektga bog‘liq ravishda qanday termin “kvalifikatsiya” yoki “validatsiya” qo‘llanilishi lozimligi to‘g‘risida olindan xulosa chiqarish lozim.

“Kvalifikatsiya” yoki “validatsiya” teminlarini ishlatilish sohalari

Farmatsevtik ishlab chiqarishning elementlari	Kvalifikatsiya	Validatsiya
Ishlab chiqarish binolari	+++	
Muhandislik tizimlari	+++	
Asbob-uskunalar (texnologik va nazorat-o‘lchov)	+++	
Analitik uslublar		+++
Ishlab chiqarish jarayonlari, nazorat jarayonlari bilan birga		+++
Yordamchi jarayonlar		+++
Kompyuter tizimlari	+	++

Validatsiya obyektlari (MU 64-04-001-2002ga muvofiq):

1. Texnologik jarayonlar.
2. Analitik uslublar.
3. Tozalash jarayonlari.
4. Binoni sanitar qayta ishlash jarayonlari v. b.
5. Texnologik va laboratoriya uskunolari.
6. Muhandislik tizimlari, qaysiki yarimtayyor mahsulot va tayyor mahsulot sifatiga bevosita ta’sir ko‘rsatuvchi (toza havo, suv, bug‘, inert gaz, siqilgan havo v.b.).
7. “Toza” binolar va zonalar, “sovuq” xonalar v.b.
8. Kompyuter tizimlari qaysiki, ishlab chiqarish va uni nazorat qilish jarayonlari bilan bog‘liq bo‘lgan.

Quyidagilar uchun validatsiya jarayoni o‘tkazilmaydi:

1. Yarim mahsulot yoki tayyor mahsulot sifatiga ta’sir ko‘rsatmaydigan asbob-uskunalar.

2. Muhandislik tizimlari, qaysiki mahsulot sifatiga ta'sir ko'rsatmaydigan, biroq ishlab chiqarish jarayonini doimiyligini ta'minlaydigan (elektrenergiya ta'minot tizimi).

3. Bino yoki imoratning umumiy konstruktiv tuzilish elementlari.

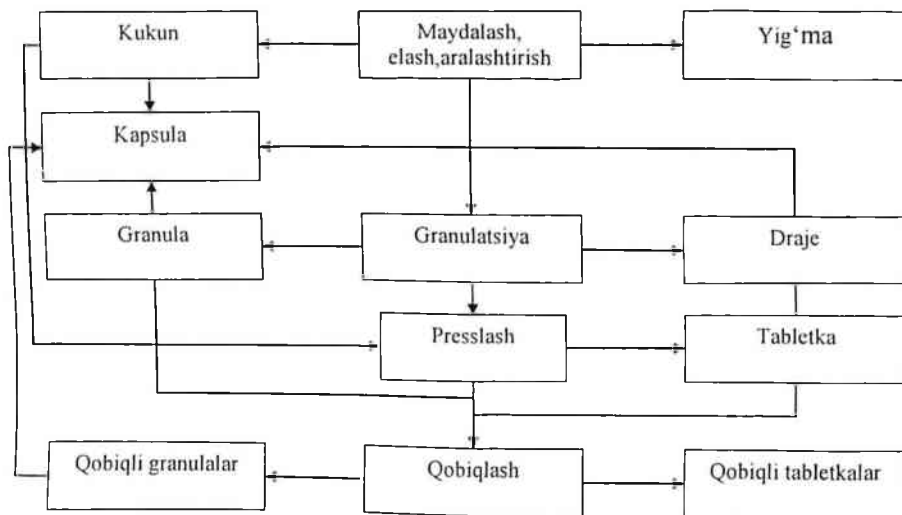
4. Yordamchi kompyuter tizimlari, qaysiki ishlab chiqarish jarayoniga bevosita bog'liq bo'lmagan.

QATTIQ DORI SHAKLLARI

Bugungi kunga kelib, qattiq dori shakllari eng ommaviy, yuqori talab darajasiga, shuningdek, boshqa dori shakllariga nisbatan afzallik va qulayliklarga ega bo'lgan dori shakli hisoblanadi.

Ham mahalliy, ham xorijiy farmatsevtik ishlab chiqaruvchilarning asosiy qismi bugungi kunga kelib qattiq dori shakllari ishlab chiqarishni yo'lga qo'ygan bo'lib, bu turdagi dori shakllari, umumiy dori shakllarining o'rtacha 80% ni tashkil etadi.

Qattiq dori shakllarining asosiy qismini kukunlar, granularlar, tabletkalar, kapsulalar va drajelar tashkil qiladi.



Qattiq dori shakllarining hayotiy sikli

KUKUNLAR (PULVERES)

Kukun dori turlarni tayyorlashdagi asosiy texnologik bosqichlar:

Maydalash

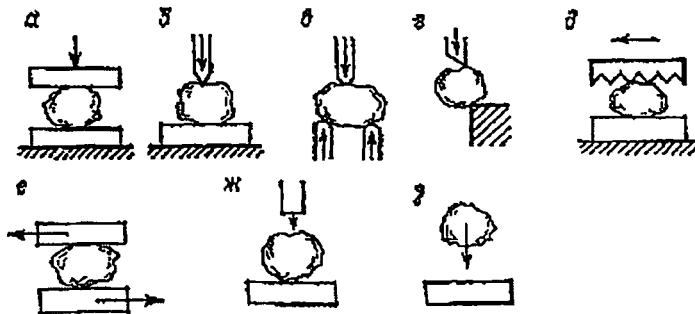
Maydalash – bu qattiq jism bo‘laklarini kerakli o‘lchamlarga keltirish, parchalash va yuzasini yoki hajmini oshirishdir. Maydalash jarayoni qattiq jismning mayda zarrachalar (atom va molekular) o‘zaro tortishish kuchlarini yengadigan tashqi kuchlar ta’sirida o‘tadi.

Kimyo-farmatsevtika sanoatida maydalanish jarayoni keng qo‘llaniladi, ayniqsa fitokimyoviy sexlarda ko‘p qo‘llaniladi. Maydalash natijasida materiallar yuzasi ortadi, natijada eruvchanlik, kimyoviy reaksiyalar va bioaktiv moddalarning materiallardan ajralib chiqishi sezilarli darajada tezlashadi.

Maydalash usullari va ularning tasnifi

Bugungi kunda farmatsevtik materiallarni maydalashda turli konstruksiyadagi asbob-uskunalar qo‘llanilib kelinmoqda.

Mexanik ta’sirni o‘rganishdagi izlanishlar asosan bo‘lak kattaligi va materialning qattiqligiga bog‘liqdir. Ko‘pincha muayyan maydalash uchun turli kuchlardan foydalanishga to‘g‘ri keladi. Masalan, ezish, ishqalash, zarb berish va h.k.



Maydalash usullari:

a – ezish; b – yorish; d – sindirish; e – qirqish;
f – arralash; g – ishqalanish; h – yanchish; i – urish.

Maydalash jarayoni maydalash ko‘rsatkichi i bilan tavsiflanadi, ya’ni material bo‘lagining o‘lchamini maydalangunga qadar o‘lchamini (D) maydalangandan keyingi o‘lchamiga (d) nisbati bilan tavsiflanadi:

$$i = \frac{D}{d}$$

Material bo'laklari maydalangunga qadar va keyin simmetrik shaklga ega bo'lmaydi. ularning o'lchami qattiq sochiluvchan materialni elashda qo'llanilgan elak o'lchami bilan aniqlanadi.

Materialning o'lchami oralig'ini aniqlashda elaklar to'plamidan elab bir necha fraksiyaga bo'linadi. Har bir fraksiyadan o'rtacha o'lchamini o'lchab ularning maksimal d_{\max} va minimal d_{\min} bo'laklari aniqlanadi:

$$d_{\text{ort}} = \frac{d_{\max} + d_{\min}}{2}$$

Amaliy jihatdan kukun o'lchami uni o'tkazilgan elak teshiklari o'lchami bilan aniqlanadi. Minimal bo'laklar o'lchami esa elaklarda qolgan kukun o'lchami bilan aniqlanadi. Aralashmadagi bo'laklarning o'rtacha o'lchami quyidagi tenglama orqali hisoblanadi:

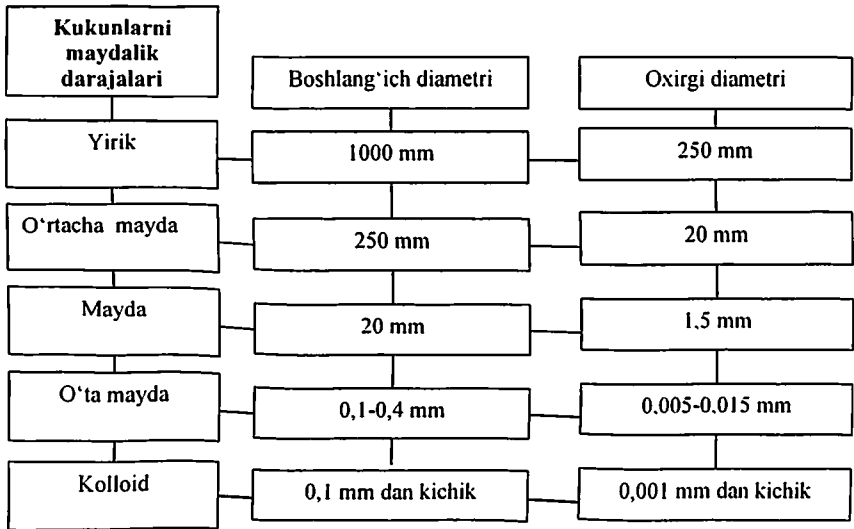
$$D = \frac{d_{i_{pm1}} \cdot a_1 + d_{i_{pm2}} \cdot a_2 + \dots + d_{i_{pmn}} \cdot a_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n}$$

bu yerda, d – har bir fraksiya bo'laklarining o'rtacha o'lchami,
 a – har bir fraksiya miqdori, % .

Yuqoridagi usulda aniqlangan maydalashgacha bo'lgan bo'laklar o'lchami va maydalashdan keyingi o'lchami maydalash ko'rsatgichini aniqlashdagi formulada qo'llaniladi.

Maydalashdan oldingi va keyingi bo'laklar o'lchamiga qarab maydalash ikki turda ajratiladi: ezish va kukunga aylantirish.

Ezish va kukunga aylantirish usullarini taxminiy tavsifi rasmda keltirilgan.



Yirik, o'rta va mayda bo'laklarga bo'lish quruq usulda amalga oshiriladi, o'ta mayda va kolloid maydalash – quruq va nam usulda olib boriladi. Nam usulda changlanish jarayoni kamayadi va o'lchami bo'yicha bir xildagi zarrachalar hosil bo'ladi, shu bilan birga materialni idishdan olish osonlashadi.

Maydalash ezish, zarb, ishqalash, qizdirish va changlatish, kesish sindirish bilan amalga oshiriladi. Kukunlarni maydalik darajalarini oshirish uchun, jarayon bo'lib-bo'lib bir necha usullardan ketma-ket foydalanib amalga oshiriladi.

O'simlik xomashyolarini (ildizlar, poyalar, gullar va h.k.) maydalashda kesuvchi asbob-uskunalardan foydalaniladi.

Yirik va o'rtacha maydalashlarda ezish va o'ta maydalashlarda ishqalash usullaridan foydalaniladi.

Xomashyo yoki materiallarning fizik-kimyoviy xususiyatlaridan kelib chiqib maydalash usullarini tanlanishi

t/r	Xomashyo yoki material fizik-kimyoviy xususiyatlari	Maydalash usullari
1.	Qattiq va sinuvchan	Ezish va zarb
2.	Qattiq va yopishqoq	Ezish va yanchish
3.	Sinuvchan, o'rtacha qattiq	Zarb, qizdirish va ishqalash
4.	Yopishqoq, o'rtacha qattiq	Ishqalash yoki ishqalash va zarb, yanchish

Maydalash asosan ikki xil – ochiq yoki yopiq sikllarda amalga oshiriladi.

Agarda maydalash jarayoni birinchi siklda amalga oshirilsa, xomashyo maydalagichdan faqat bir marta o'tadi. Ikkinchi, ya'ni yopiq siklda olib borilsa xomashyo maydalagichdan bir necha marotaba o'tadi, ya'ni xomashyoning maydalanmay qolgan qismi qaytadan maydalanadi.

Yopiq siklda xomashyo maydalanganda agregatning samaradorligi ortadi va ko'proq bir xil o'lchamdagi xomashyo olinadi.

Ayrim hollarda, metarial xususiyatlariga qarab, ultratovush, gidravlik zarba to'lqini, yuqori va past haroratlarni keskin almashtirish, elektrogidravlik zarba, bosimni keskin o'zgartirish, yuqori haroratda qizdirish usullarini ham qo'llagan holda maydalash jarayonlarini amalga oshirish mumkin.

Maydalashda qo'llaniladigan asbob-uskunalar urib yoki ezib maydalovchilar va kesib yoki qirqib maydalovchilarga bo'linadi. Urib yoki ezib maydalovchi asboblari ko'proq xomashyolarni mayda va o'ta mayda darajalargacha maydalaydi, kesib yoki qirqib maydalovchilar yirik, o'rta va mayda darajalargacha maydalash uchun qo'llaniladi. Shuni ham alohida aytib o'tish lozimki, bu tasnif shartlidir.

Maydalashda ishlatiladigan asbob-uskunalar yoki qurilmalar

Maydalashda ishlatiladigan asbob-uskunalar yoki qurilmalar 2 xil bo'ladi: maydalagichlar va tegirmonlar. Maydalagichlar yirik va o'rta maydalash uchun, tegirmonlar esa o'rta, mayda, o'ta mayda va kolloid maydalash uchun.

Kesish mashinalari plastinali, diskli, rotorli, oqimli va boshqa ko'rinishlarda bo'ladi. Barcha maydalash va kesish qurilmalariga quyidagi talablar qo'yiladi:

- maydalangan bo'laklarning bil xilda bo'lishi;
- maydalangan xomashyoni qurilmaning ishchi qismidan oson chiqarish mumkinligi;
- changni minimal darajada hosil bo'lishi;
- uzluksiz ishlashi va avtomatik tarzda to'kilishi;
- maydalik darajasini boshqarish mumkinligi;
- tez yemiriladigan ishchi qismlarini almashtirishning osonligi;
- energiya sarfining imkon darajasida kichik bo'lishi.

Farmatsevtika sanoatida xomashyo yoki materiallarni maydalashda ishlatiladigan qurilmalarni quyidagilarga bo'lish mumkin:

1. Taxminan maydalovchi qurilmalar.
2. Oxirigacha maydalovchi qurilmalar.

Ko'pgina davlatlarda maydalovchi qurilmalar maydalash darajasiga qarab guruhlarga bo'linadi. Bunday hollarda farmatsevtika sanoatida qo'llaniluvchi qurilmalarni shartli ravishda quyidagilarga bo'lish mumkin:

1. Kesuvchi va arralovchi maydalagichlar (ildiz qirgichlar, ildizkesuvchilar, disk-arrali qurilmalar).
2. Qizdiruvchi va sindiruvchi ta'sirli maydalagichlar (shnekli).
3. Ezib maydalaydigan maydalagichlar (jo'vali).
4. Ishqalovchi tegirmonlar (diskli vaeksselsior).
5. Zarb bilan ishlaydigan tegirmonlar (bolg'ali, dezintegratorlar va dismembratorlar).
6. Zarbli va ishqalagichli tegirmonlar (sharli va tebranma).
7. Kolloidli tegirmonlar (tebranma).



Maydalagichlar tasnifi

Materialni 150 mm dan katta bo'laklarga bo'lishda materialga ezish va qizdirish kuchlari ta'sir etib 30-100 mm o'lchamgacha, ya'ni yirik bo'laklarga bo'lish uchun bo'yinli va konussimon bo'lgichlardan foydalaniladi.

Yirik bo'laklarga bo'lgach zaruriyat bo'lsa, o'rta va mayda bo'laklarga bo'linadi. Bunda maydalash taxminan 100 mm dan (xomashyodagi eng katta zarrachalar) 10-12 mm ga yetadi. O'rta va mayda bo'laklarga bo'lishda valkali va zarbli-markazdan qochuvchi kuchga asoslangan tegirmonlardan foydalaniladi.

Juda yupqa maydalash uchun, ya'ni zarrachalar o'lchami 10+2 mm dan zarrachalar o'lchami 2+0,0075 mm gacha bo'lgan kattalikda maydalashda barabanli va uzuksimon tegirmonlardan foydalaniladi. Ularda material ezish, zarbli va ishqalanish kuchlari ta'siriga uchraydi.

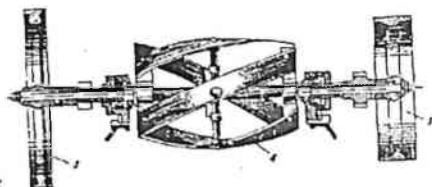
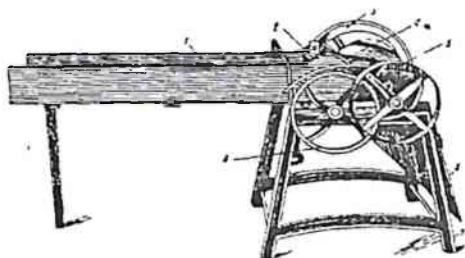
Materialni juda mayda bo'laklargacha maydalash uchun tebranma, oqimli va kolloid tegirmonlardan foydalaniladi. Bularda zarrachalar o'lchami taxminan 10+0,1 mm dan 75-10+1-10mm gacha maydalanadi.

Dastlabki maydalash. Dastlabki maydalash asosiy (keyinchalik) maydalashni osonlashtirish maqsadida amalga oshiriladi. Bu usul asosan farmatsevtik korxonalarda o'simlik xomashyolarini (ildiz, po'stloq, poya va h.k.) maydalashda ishlatiladi. Bu usulda maydalash quyidagi maydalagichlarda amalga oshiriladi: kesuvchi, yoruvchi, arralovchi.

Kesuvchi-arralovchi maydalagichlar. Bular asosan o't yoki ildizqirquvchilar yordamida amalga oshiriladi. Bu mashinalarni asosiy ishchi qismi har xil tuzilishdagi pichoqlardan iborat bo'ladi. O't qirquvchilar – bular diskli va barabanli bo'ladi. Diskli o't qirquvchilarda egri chiziqli tig'i, ya'ni pichog'i maxovikni o'qiga mustahkamlab qo'yilgan bo'ladi. O'simlik xomashyosi dasta holda tarnovcha orqali pichoqqa yuboriladi. Barabanli o'tqirquvchilarda pichog'i qayrilgan bo'lib, 30 gradus burchak ostida mustahkamlab qo'yiladi. Ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 300 kg o'simlik xomashyosini tashkil qiladi.

Ildiz qirquvchilar—ularni 2ta pichog'i bo'lib, yuqoridagi pichoq-ekssentrikka mahkamlab qo'yilgan bo'ladi, yuqoriga va pastga harakat qiladi. Pastki pichoq harakatlanmaydi. Yuqoridagi pichoq yuqoriga va pastga tushirish darajasi bilan ildizni maydaligi boshqariladi.

Maxsus mashinalarda xomashyo kvadrat yoki kub shaklida kesiladi. Agar xomashyo o'ta quruq bo'lsa, ularni namlab bir-ikki kunga ho'llangan qalin matoga o'rab qoldiriladi. Xomashyoni oxirigacha maydalashda har xil tuzilishdagi tegirmonlardan foydalaniladi.

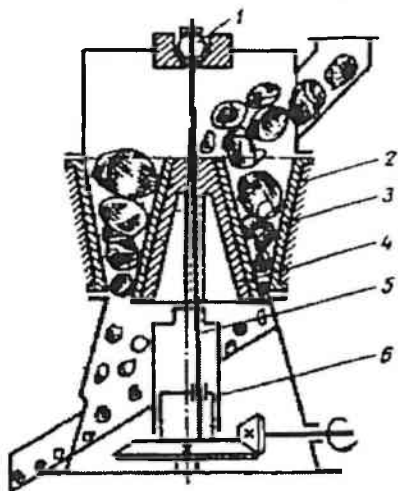


Barabanli ildiz qirg'ich:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1-lotok-transportyor; | 2- oziqlantiruvchi valiklar; |
| 3- maxovik; | 4-pichoqli baraban; |
| 5- shkv; | 6- lotok; |
| 7- stanina; | 8- shesteriya. |

Ezib maydalashga asoslangan maydalagichlar.

Konusli maydalagichlar. Ular materiallarni yirik, o`rta va mayda darajada maydalash uchun ishlatiladi. Jarayon asosan ezish va sindirish usullarida olib boriladi. Maydalash qurilma qobig`i va konussimon shakldagi aylanuvchi kallak orasida amalga oshiriladi. Konussimon aylanuvchi konus qurilma, o`rtasidan ma`lum atmosferada chetga o`rnatilgan holda eksentrik aylanma tarzda harakat qiladi. Aylanuvchi konus qobiqning bir tomoniga yaqinlashsa, ikkinchi tomonda qobiq va konus shuningdek kallak orasidagi masofa ortadi va u yerdan maydalangan materiallar to`kiladi.



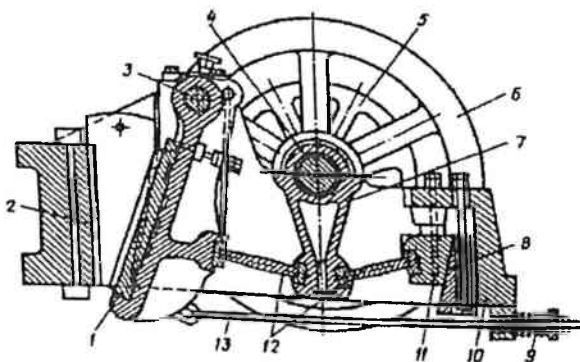
Konusli maydalagich:

1. sharsimon tayanch;
2. qobiq;
3. zirhli taxtacha;
4. kallak;
5. vertikal o`q;
6. eksentrik.

Bu turdagi maydalagichlarning afzalliklari unumdorligi katta, material uzluksiz ezish va yanchish natijasida maydalanadi, bir me'yorda, shovqinsiz ishlaydi (maxovik kerak emas), maydalangan mahsulotning maydalik darajasi yuqori. Kamchiliklari qurilma murakkab tuzilishli bo'lib, balandligi katta.

Jag'li maydalagichlar. Ular qo'zg'almas va harakatchan taxtachalarni uzlukli yaqinlanishidan hosil bo'lgan konusli kamerada maydalanishi lozim bo'lgan xomashyolarni ezish va yanchish usullari bilan amalga oshiriladi. Maydalangan xomashyo harakatchan taxtacha orqali harakatlanishi natijasida maydalagichdan to'kiladi. Maydalagich jag'lari oson yechiladigan, yemirilishga yoki yedirilishga chidamli, qirrali taxtachalar bilan qoplangan bo'lishi kerak. Harakatchan plita qo'zg'almas rotorga mahkamlangan bo'ladi va eksentrik o'q orqali tebranma harakatga keltiriladi.

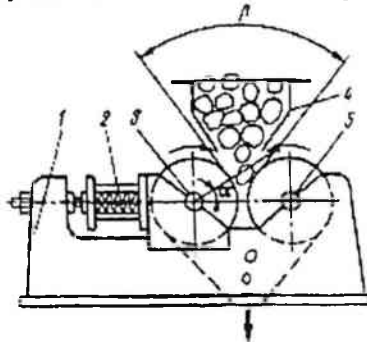
Bu turdagi maydalagichlar 1 soatda 400-1500 Vt energiyani sarflaydi. Ularning tuzilishi sodda va ish jarayoni ishonchli. Ammo uning tarkibida tebranuvchi massalar (harakatlanuvchi taxtacha, tirsakli dastak) bo'lganligi uchun ularni og'ir poydevorlarga o'rnatish lozim. Ularning asosiy parametrlari iltirish burchagi, rotorning aylanish chastotasi, ish unumdorligi va energiya sarfi. Afzalliklari oddiy va ixcham, uncha katta joy egallamaydi, ishlatish oson va turli sohalarda keng tarqalgan.



Jag'ali maydalagich:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1-harakatchan taxtacha; | 2-qo'zg'almas taxtacha; |
| 3-harakatchan taxtacha o'qi; | 4-eksentrik o'q; |
| 5-shkiv; | 6-maxovik; |
| 7-shatun; | 8, 11-rostlovchi ponalar; |
| 9-prujina; | 10-stanina; |
| 12-dastaklar; | 13-tyaga. |

Jo'vali maydalagichlar ular silliq jo'vali va tishli bo'ladi. Jo'valarni to'g'ri va unumli ishlashi xomashyoni uzluksiz va bir me'yorda berib turilishiga bog'liqdir. Bunda tegirmonning jo'valari silliq bo'lsa, uning diametri maydalanadigan materialning diametridan 20 marta katta bo'lishi kerak. O'rtacha mustahkamlikdagi mo'rt materiallarni maydalash uchun tishli, jo'vali qurilmalar qo'llaniladi. Ular 2 ta parallel silindrik jo'vadan iborat bo'lib, bir-biriga qarab aylanadi va ezish usulida materiallarni maydalaydi. Ularni afzalliklari sodda va ixcham, ishlatishda ishonchli. Kamchiliklari esa maydalangan materiallar yassi bo'laklardan iborat bo'lib, yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan materiallarni maydalash uchun samaradorligi ancha past.



Jo'vali maydalagich:

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| 1-stanina (korpusning asosiy qismi); | 2-prujina; |
| 3-harakatchan juva; | 4-bunker; |
| 5-qo'zg'almas juva. | |

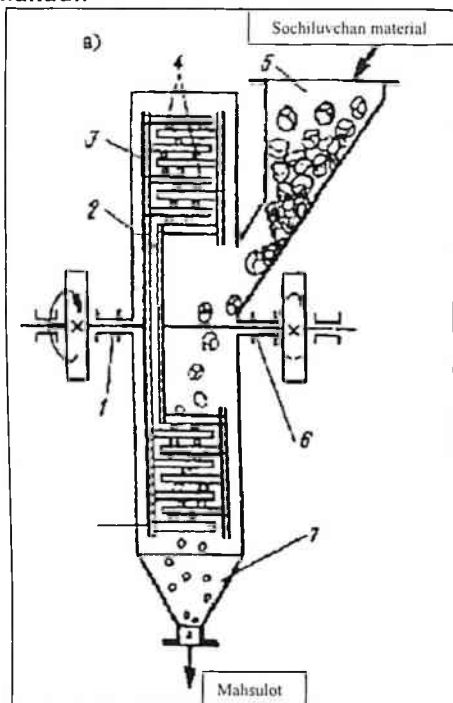
Tishli jo'valar ancha katta bo'laklarni ham qamrab olib, ularni bemalol maydalayoladi, shuning uchun uning diametri 5-10 marta katta bo'lsa yetarli hisoblanadi. Ularni ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 1000 kg ni tashkil qiladi. Jo'vali maydalagichlar oziq-ovqat va kimyo sanoatida ham keng qo'llaniladi.

Diskli tegirmonlar. Asosiy ishchi qismi ikkita vertikal o'rnatilgan disk bo'lib, ulardan bittasi harakat qiladi, ikkinchisi esa harakat qilmaydi. Disklarning yuzasida kesuvchi yoki zarb bilan urib maydalovchi har xil konstruksiyadagi moslamalar – tishlar bo'ladi. Tashqi disk yopilganda tishlar bir-birini orasiga kiradi. Material disklar orasiga tushib maydalanadi. Disklar daqiqasiga 200-300 marta tezlikda harakat qiladi. Diskdagi tishlar doira bo'ylab shunday joylashganki, harakatdagi diskning tishlari harakatsiz diskning tishlari orasiga tushishi kerak. Tegirmon ishlaganda o'tkir tishlar hisobiga materialni kesish,

ishqalash va ezish yuz beradi. Diskni diametri $D=400$ mm bo'lganda ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 50 kg tashkil qiladi.

Dezintegratorlar va dismembratorlar – bular mo'rt materiallarni (soda, achchiqtosh, qand va boshqalar) maydalashda ishlatiladi. Bu tegirmonlarda maydalash urib va markazdan qochma kuch asosida ishlashga asoslangandir.

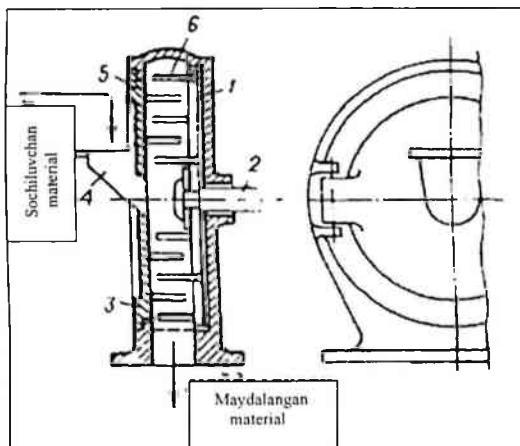
Dezintegratorlarda ikkala disk ham qarama-qarshi tomonga daqiqasiga 500-900 marta tezlikda aylanadi. Ikkala disk yuzasida tishlar va shnekka o'xshash moslamalar bo'lib, 2-4 qator xalqa bo'ylab joylashtirilgan bo'ladi. Disklar bir-biriga qarama-qarshi ravishda shunday joylashganki, bitta diskning tishlari ikkinchi diskning kirib turadi. Markazdan qochma kuch hisobiga zarrachalar markazdan chetga uloqtiriladi. Bunda zarrachalar tishlardagi disk yuzasida hisobsiz zarbaga uchrab maydalanadi.



Dezintegrator:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1, 6- o'qlar; | 2, 3- disklar; |
| 4- sterjenlar; | 5- yuklovchi bunker; |
| 7- to'kish qurilmasi. | |

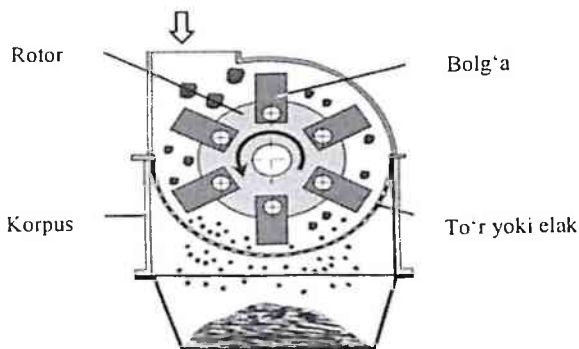
Dismembratorlarni dezintegratorlardan farqi, tashqi diski aylanmaydi. Shuning uchun kerakli darajadagi maydalik darajasini olish uchun ichki disk daqiqasiga 3800 marta tezlikda aylanadi. "Perpleks" tegirmoni dismembratorning bir turidir.



Dismembrator:

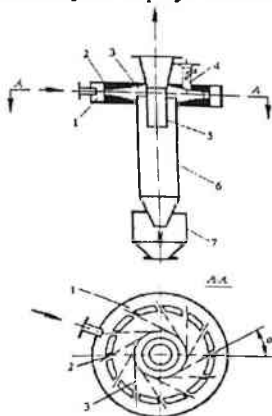
- | | |
|-----------------|---------------------|
| 1-baraban; | 2-o'q; |
| 3-qopqoq; | 4-yuklovchi bunker; |
| 5,6-sterjenlar. | |

Bolg'achali tegirmonlar. Bu tegirmonlarda rotorni markaziy valiga ketma-ket qilib bir qancha disklar o'rnatilgan bo'ladi. Disklarda esa, oshiq-moshiqqa o'rnatilgan, po'latdan yasalgan bolg'achalar osilib turadi. Rotor og'ir bolg'achalar bilan korpus ichida aylanadi. Korpusning ichki devori zihrlipo'lat bilan qoplangan bo'ladi. Maydalanadigan jism bolg'achalar zarbidan korpusning devoriga borib uriladi, bunda xomashyo ham bir-biri bilan, ham tegirmonni bolg'achalari va ichki devori bilan katta tezlikda urilib, maydalanadi. Bunda zarrachalar ma'lum o'lchovgacha maydalangandan so'ng korpusning pastki qismidagi elak-panjara orqali o'tadi. Rotor daqiqasiga 500-1500 marta aylanadi. Yumshoq va qayishqoq materiallarni maydalash uchun bolg'achalari disklarga qo'zg'almas qilib birlashtirilgan tegirmonlar ishalatiladi.



Bolg'achali maydalagich

Tez oqimda ishlaydigan maydalagichlar. Bu maydalagich kamerasidan, 2 ta bir-biriga qarama-qarshi qilib joylashtirilgan naychalardan iborat. Ularning uchida trubka, voronka va chiqarib beruvchi shtutserlar joylashtirilgan bo'ladi. Maydalanadigan material voronka orqali injektorni qabul qilish idishiga tushadi, u yerda bosim 6-7 atm ni tashkil qiladi. Bosim havo oqimida tezlikni oshiruvchi trubkaga yuboriladi, natijada zarrachalar kerakli tezlikni oladi. Bunda zarrachalar tezlikni oshiruvchi trubkadan 800 m/sek tezlikda otilib chiqib, qarama-qarshi trubkadan shu tezlikda kelayotgan zarrachalar bilan uriladi. Zarrachalar bir-biriga katta tezlikda urilganda (havoning tezligi 800 s/m, bosim 6-7 atm.) maydalanadi va shtutser orqali ajratgichga yuboriladi. Tez oqimda ishlaydigan tegirmonlar xomashyoni diametri 100mm dan 50-80 mkm gacha maydalaydi. Bu maydalik darajasi biofarmatsiya nuqtayi nazaridan katta ahamiyatga egadir.

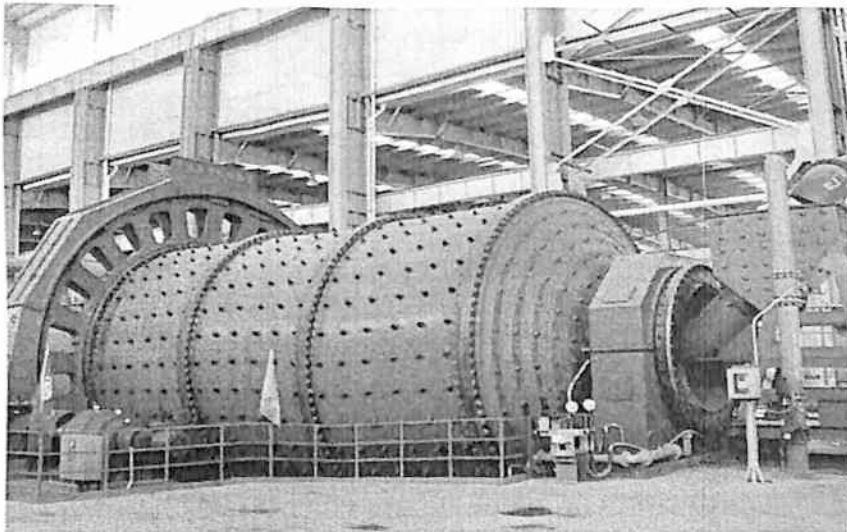


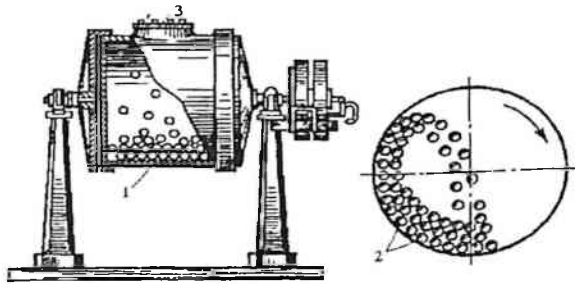
Tez oqimda ishlaydigan maydalagich:

- 1-energiya tashuvchi kollektor;
- 2-sopla (konussimon nay);
- 3-maydalovchi kamera;
- 4-injektor;
- 5-changni chiqaruvchi nay;
- 6- tindiruvchi nay;
- 7- yig'gich.

Urrib (zarb) – ishqalab maydalaydigan maydalagichlar. Bu prinsipda ishlaydigan tegirmonlar zo‘ldirli va vibro tegirmonlar hisoblanadi.

Zo‘ldirli tegirmonlar asosan baraban va zo‘ldirlardan tashkil topgan. Ishqalanish natijasida va markazdan qochma kuchlar hisobiga maydalanuvchi xom ashyo va zo‘ldirlar ma‘lum balandlikka ko‘tariladi va pastga tushadi, natijada xom ayoshlarni zo‘ldirlar bilan urilishi va ular orasidagi ishqalanish hisobiga material maydalanadi. Bunda zo‘ldirli tegirmonlar faqat ma‘lum tezlikdagina yuqori unum bilan ishlaydi. Tegirmonlarni ishchi qismiga solinadigan zo‘ldirlar miqdori barabanni faqat 30-35% hajmini tashkil qilishi lozim. Odatda, diametri 35-175 mm bo‘lgan zo‘ldirlar ishlatiladi. Zo‘ldirli tegirmonni ishlab chiqarish unumdorligi ularning baraban diametrini kattalashib borishi bilan ortib boradi. Odatda, ularni diametri 800-2900 mm, tezligi daqiqasiga 20-40 marta aylanish tezligiga ega bo‘ladi. Baraban nikellangan temirdan, chinnidan yoki boshqa materiallardan tayyorlangan bo‘lishi mumkin. Zo‘ldirli tegirmonlarda yuqori maydalik darajasiga ega bo‘lgan kukunlarni olish mumkin. Asosan bunday tegirmonlar mayda va o‘ta mayda kukunlar olishda ishlatiladi. Ya‘ni maydalanadigan modda zarrachalarining boshlang‘ich diametri 1-2 mm bo‘lsa, ulardan 1-5 mkm gacha maydalikdagi zarrachalarni olish mumkin.



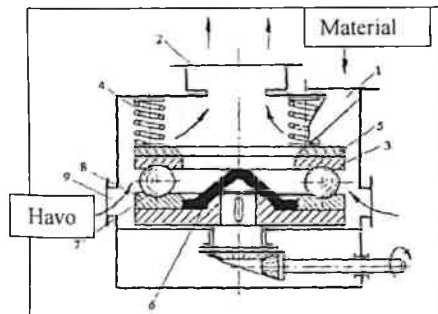


Sharli tegirmon:

1-korpus; 2-sharlar; 3-materialni qabul qiluvchi yuk.

Kolloidli tegirmonlar. O'ta mayda kukun olish uchun kolloid tegirmonlar ishlatiladi. Ularni ishlash prinsipi urib-markazdan qochma kuch asosida ishlaydigan tegirmonlarga o'xshashdir. Zarrachalar ikkita tez aylanadigan konussimon roliklar orasidagi diametri 0,05 mm bo'lgan tuynik orqali o'tib, maydalanadi. Ular yuqori tomonga halqasimon bo'lib kengayib boradi. Rotorni tezligi 125 m/s bo'lib, bunday tegirmonlardan asosan nam holdagi materiallarni yoki xomashyolarni maydalanishda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Markazdan qochma kuch asosida ishlaydigan tegirmonlar. Bunday tegirmonlarda sharlar prujinalar yordamida aylanuvchan va aylanmaydigan halqalar orasida siqilgan bo'ladi. Halqa aylanganda sharlar halqalar orasida sirg'aladi. Maydalanuvchi material tegirmonga ta'minotchi orqali to'g'ri likopchaga tushadi va markazdan qochuvchi kuch hisobiga sharlar tagidagi halqaga tushadi va maydalanadi. Sharlar ishchi yo'lkaga prujina bosilib halqa yordamida siqiladi. Changni yo'qotish va tayyor mahsulotni to'plash separatorda amalga oshiriladi.



Markazdan qochuvchi kuch asosida ishlaydigan sharli tegirmon:

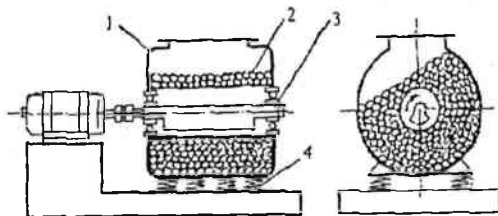
1-ta'minlovchi; 2-separator; 3-harakatsiz halqa; 4-prujina; 5-ezuvchan halqa; 6-likopcha; 7-sharlar; 8-harakatlanuvchi halqa; 9-havo yuboruvchi tirqish.

Markazdan qochuvchi kuch asosida ishlaydigan tegirmonlar kichik va oʻrta qattqlikdagi materiallarni mayda darajada maydalashda qoʻllaniladi (talk, boʻyovchi moddalar va h.k.). Bu materiallarning sharlarga yopishib qolishi mumkinligi tufayli, sharli tegirmonlarning eng oddiy konstruksiyasida bunday moddalarni maydalash mumkin emas. Bu tegirmonlar kompaktli boʻlib, materialni turli maydalik darajasida maydalashga qodirdir. Bu turdagi tegirmonlarning kamchiligi konstruksiyasi murakkab va ekspluatatsiya sarfi yuqori.

Tebranma tegirmonlar. Bu tegirmon taxminan 80% gacha sharlar (baʼzida sterjenlar bilan) bilan toʻldirilgan silindrsimon korpusdan iborat. Korpus val orqali tebranma harakatga keltiriladi. Ular oʻz navbatida 2 xil tegirmonlarga: agar inersion tipda boʻlsa debalans, ekssentrik valli boʻlsa giratsion tegirmonlarga boʻlinadi.

Valdagi(vibratorni) daqiqasiga 1000 dan 3000 tezlikda massani aylantirganda sharlar va maydalanuvchi material bilan toʻldirilgan korpus yuza boʻylab elleptik trayektoriyada vibrator oʻqiga nisbatan perpendikular tebranma harakat qiladi.

Bu holatda maydalanuvchi jismlar oʻz oʻqi atrofida aylanadi, korpusdagi qolgan mahsulotlar vibratorga nisbatan qarama-qarshi planetar harakatga keltiriladi. Material ketma-ket urilayotgan jism bilan ishqalanib maydalanadi. Korpus silindrik prujinali tebranma harakatdan tegirmon asosini oldini oluvchi yogʻoch tagliklarga quyiladi.



Inersion tipdagi tebranma tegirmon:

1-korpus; 2-maydalanuvchi jism; 3-debalans val; 4-prujinali tagliklar.

Tebranma tegirmonlarni juda qattiq boʻlmagan, zarrachalarining oʻlchami 1-2 mmdan 60mm va undan kichik boʻlgan materiallarni asosan oʻta mayda darajada maydalashda qoʻllaniladi. Tebranma tegirmonlarni oʻta maydalashda ham qoʻllash mumkin, ammo bunda ularning samaradorligi oddiy sharli tegirmonlar samaradorligidan ortmaydi.

Sharli tegirmonlarga nisbatan tebranma tegirmonlar katta energiya bosimiga va samaradorlikka ega (baraban hajmining oʻlchami hisobiga). Yuqori energiya bosimi korpus tashqi yuzasining kichik boʻlganiga

qaramay uning ichki haroratini ortishiga olib keladi. Shuning uchun tebranma tegirmonlar past haroratda yumshovchi va suyulishi mumkin bo'lgan mahsulotlarni maydalashda qo'llanilmaydi.

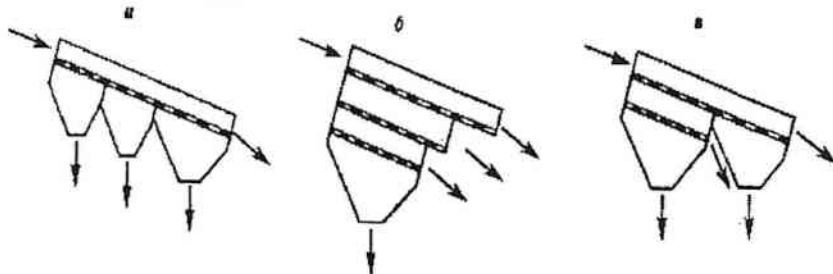
Bu turdagi tegirmonlarning afzalliklari bunda intensiv zarb va ishqalanish natijasida mahsulot maydaligiga tez erishiladi. Modda zarrachalari tegirmonda muallaq holatda bo'ladi, bir-biriga yopishmaydi va presslanmaydi. Shu bilan moddaning bir xilda maydalanishiga erishiladi. Nisbatan kam samaradorlik, maydalovchi ishchi qismlarning tezda ishdan chiqishi, podshipniklarning og'ir ishlash sharoiti, tebranma tegirmonlarni boshqa o'ta maydalik darajasigacha maydalaydigan tegirmonlardan farqlaydi.

Elash

Elash—bu maydalangan xomashyo elaklardan o'tkazilib, tasniflanishidir. Korxonada ishlatiladigan elaklar mexanik ravishda ishlaydigan bo'lib, tebranma (soniyasiga 200 marta) va giratsion harakatli bo'lishi mumkin.

Farmatsevtik ishlab chiqarishda dori yoki yordamchi moddalarni elash uchun metall yoki boshqa metall listlarida teshiklar hosil qilingan to'rlar, parallel joylashtirilgan metall sterjenlari hosil bo'lgan to'rlardan foydalaniladi. Elak teshigi kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lishi mumkin. O'lchami esa 0,04 mm dan 100 mm gacha bo'ladi. Elak raqami shu elak teshigining o'lchamini qiymati bilan bir xil bo'ladi.

Elash natijasida ikki xil mahsulot: elangan va elanmagan mahsulotlar hosil bo'ladi. Elangan mahsulot elak teshiklaridan o'tgan mahsulot bo'lsa, elanmagan bu elakdan o'tmagan mahsulot hisoblanadi. Klassifikatsiyalash bir martali yoki ko'p martali bo'lishi mumkin. Oddiy klassifikatsiyalashda material bir martagina elansa, ko'p martali klassifikatsiyada moddalar teshigining diametri turlicha bo'lgan elaklar to'plamida o'tkaziladi.



Elash usullari:

a – maydadan yirikka; b – yirikdan maydaga; d – kombinatsiyalangan.

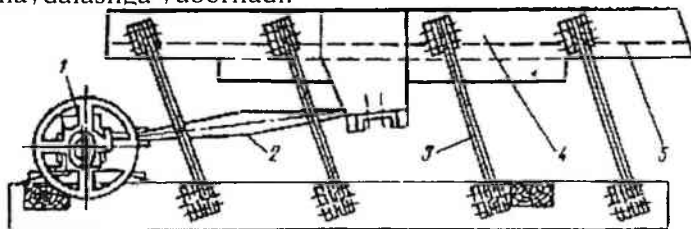
Elaydigan mexanizmlar. Farmatsevtika korxonalarida asosan ikki xil elaydigan mexanizmlar ishlatiladi.

1. Tekis (yassi) elakli mashinalar.
2. Do‘mbira (baraban) elakli mashinalar.

Yassi elakli mashinalarga tebranma va zirillovchi elaklar kiradi.

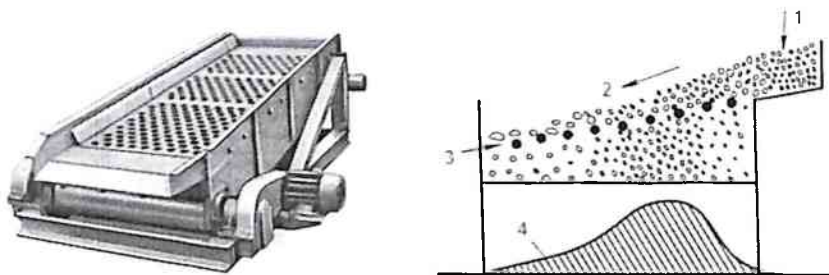
Shuningdek, dori vositalarini tayyorlashda, xususan kukunlarni sanoat miqyosida ishlab chiqarishda harakatchan va qo‘zg‘almas turdagi elaklar ishlatiladi. Elaklarni eng ko‘p qo‘llaniladigan turi bu qo‘zg‘almas elaklardir. Elaklar tebranuvchan, barabanli, siltalanuvchan, diskli, g‘ildirakli va zanjirli bo‘lishi mumkin.

Tebranma elakli mashinalar. Bunda g‘ildirakchalarga (rolik) 2-4^o qiyalikda joylashtirilgan elak, tirsakli o‘q yordamida 2 yo‘naltirgich orasida ilgarilama ravishda, teskari harakat qiladi. Uni tebranish soni 50-200 martagacha bo‘lib, amplitudasi 200 mm gacha bo‘ladi. Ancha mukammallashtirilgan mashinada elak qutisi (korobka) bilan oshiq-moshiqli ilmoq yoki qiyshiq shotili tirgovichga o‘rnatilgan bo‘lib, u ilgarilama-teskari harakat qiladi. 2-3 elak ustma-ust joylashtirilgan tebratmalar ancha qulay hisoblanadi. Masalan, maydalangan xom ashyoni nastoyka yoki ekstrakt tayyorlashdan oldin ikkita ketma-ket joylashgan elakdan o‘tkazish maqsadga muvofiqdir. Xomashyo hampadan teshigi kichik bo‘lgan elakka tushib elanadi, bunda diametri 0,5 mm dan kichik bo‘lgan zarrachalar o‘tadi. Chang va mayda zarrachalardan tozalangan xomashyo ikkinchi elakda elanganda 3 mm dan kichik bo‘lgan hamma zarrachalar o‘tadi, elakda qolganlari esa qaytadan maydalashga yuboriladi.

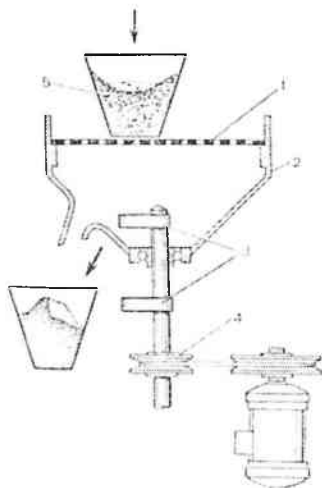


Tebranuvchi elak:

- 1-ekssentrik;
- 2-shatun;
- 3-prujina;
- 4-qobiq;
- 5-elak.



Zirillovchi elaklar. Zirillovchi (vibratsion) elaklar elektro magnitli, giratsion (o'qi markaz chetida bo'lgan) va inersion elaklarga bo'linadi. Zirillovchi elaklarni mayda kukunlarni elashda ishlatish maqsadga muvofiqdir, chunki zirillovchi harakat elak teshiklariga kukun tiqilib qolishini oldini oladi. Elektromagnitli zirillovchi elakda ilgari lanma-teskari qaytariladigan harakat elakka mahkamlanib qo'yilgan langarni navbatma-navbat magnitlanishi va magnitsizlanishi hisobiga amalga oshadi. Asbob elektr tarmog'iga ulanganda elektromagnit yakorni va unga mahkamlab qo'yilgan elakni tortadi, bu vaqtda o'ng tomondagi ulagich uziladi va yakor magnitsizlanadi, elakni orqaga harakati kuchli prujinalar yordamida amalga oshiriladi. Bu jarayon soniyasiga 200 marta, 3 mm amplituda bilan uzluksiz davom etaveradi.



Zirillovchi –aralastiruvchi elak:

1-elak; 2-qabul qilgich; 3-zirillashni ta'minlovchi yuklar;
4-tasmali uzatgich; 5-bunker.

Giratsion elaklar. Bunday elaklar har xil o'Ichovdagi bitta, ikkita va uchta elakdan tashkil topgan bo'ladi. Ular elakli qutidan, prujinali tirgovich va tayanch ramadan tashkil topgan. Harakatlantiruvchi mexanizm harakatni tasmadan oladigan eksentrikli o'qdan tashkil topgan. O'q ikkita muvozanatni ushlab turadigan toshlari bo'lgan maxovikka mustahkamlangan bo'ladi. Eksentrikli o'q aylanganda elanadigan kukun qarama-qarshi oqimda aylanma harakatga kelib, uni yaxshi saralanishiga olib keladi.

Do'mbirali elaydigan qurilmalar yuzasi elakli aylanadigan do'mbiradan tashkil topgan bo'lib, 3-8⁰ qiyalikda joylashtirilgan. Elanadigan material do'mbira ichiga solinadi va aylanganda elak teshiklaridan o'tadi, katta bo'laklar va tashlandiq moddalar do'mbirani oxiriga yig'iladi va chiqarib tashlanadi. Odatda do'mbira g'iloqli bo'ladi. Do'mbirani bitta yoki 2-3 elakli yuzasi bo'lishi mumkin. Do'mbira tishli yoki fraksion uzatgichlar yordamida harakatga keltiriladi. Agar fraksion uzatgich bo'lsa, do'mbira aylanadigan g'ildirakchalarga o'rnatilgan bo'ladi. Do'mbirali elaydigan qurilmalar daqiqasiga 10 dan 25 martagacha aylanadi.

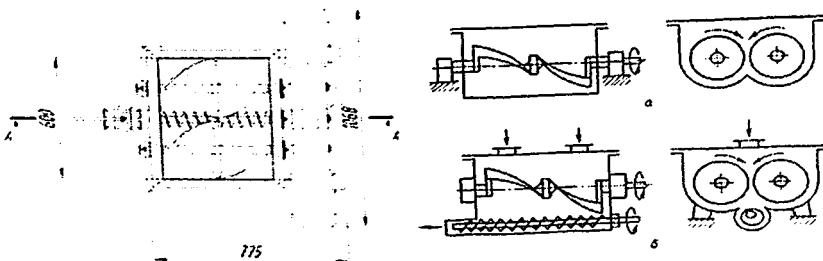
Elashdagi turboelektrik hodisalar. Turboelektrik hodisa deb, ishqalanish natijasida elektr zaryadlari hosil bo'lishiga aytiladi. Bunday hodisalar ba'zan dori moddalarni elashda ham yuz berib, bunda hosil bo'lgan zaryad qarama-qarshi qutbli bo'lishi mumkin. Masalan, oltingugurt va qo'rg'oshin oksidini alohida-alohida zarrachalar ishqalanish hisobiga manfiy, birgalikda esa har xil (oltingugurt manfiy, qo'rg'oshin oksidi musbat) zaryadlar hosil bo'ladi. Ba'zi elektr faol moddalar zaryadi yo'qolgandan yoki chiqib ketgandan so'ng qattiq bo'laklar hosil qiladi. Bunday moddalarga qo'rg'oshin oksidi, bug'doy kraxmali, qand va boshqalar kiradi. Trubo elektrik hodisalar elash jarayonini qiyinlashtirgani uchun uni hosil bo'lishini oldini olish kerak. Buni eng qulay usuli elak materialini o'zgartirish yoki kukunlarni har xil usullarda elashdir.

Aralashtirish

Kimyo-farmatsevtika korxonalarida o'simliklardan yig'malar tayyorlashda, kukunlar, granulalar, tabletkalar, kapsulalar, surtmalar, shamchalar va boshqa turdagi dori vositalarini tayyorlashda dori moddalari yoki dori moddasini yordamchi moddalar bilan aralashtirish, massani tayyorlash, shuningdek tabletkalar ishlab chiqarishda granulalarni upalash va boshqa maqsadlarda, aralashtirish jarayoni keng qo'llaniladi.

Farmatsevtik ishlab chiqarishda asosan quyidagi aralashtirish usullari va asbob-uskunalaridan foydalanilgan holda aralashtirish jarayonlari olib boriladi:

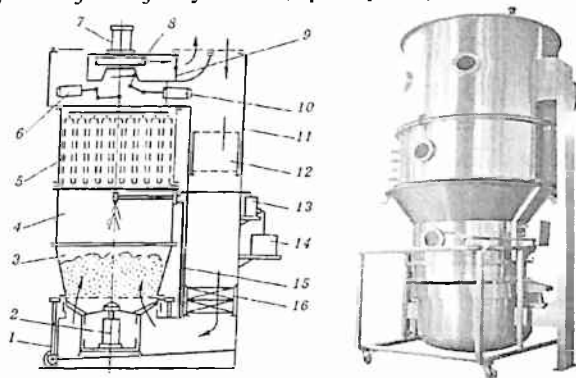
1. Zettasimon ikki kurakchali aralashtirgichlar. Bular asosan ikkita yarim silindrsimon tubdan, ikkita zettasimon aralashtirgichdan, qopqoqdan, qopqoqdagi tuynikdan tashkil topgan. Aralashtirgich kurakchalari har xil tezlikda qarama-qarshi tomonga harakat qiladi. Bundan maqsad kukunni hamma qatlamlari bir xil aralashishidir. Aralashtirib bo'lgandan so'ng aralashtirgich avtomatik usulda ag'dariladi va kukun idishga tushadi. Korxonalarda bunday aralashtirgichlardan 40, 70, 100 litr hajmlilari ko'p ishlatiladi.



2. Maxsus tegirmonlarda aralashtirish. Bu usuldan aksariyat hollarda laboratoriya sharoitida foydalaniladi. Bunda kukunlar ko'pincha zo'ldirli tegirmonda aralashtiriladi. Bu maqsadda barabandagi sharlarni bir qismini olib, barabanga kukun solinadi va elektr tarmog'iga ulab ma'lum vaqt baraban aylantiriladi. Bunda kukunlar bir tekis aralashadi. Bu usul oddiy, lekin unumdorligi past.

3. "Yolg'on qaynoq yuza"da aralashtirish. Bu eng zamonaviy asbob bo'lib, SG-30 turkumidagi asbobda amalga oshiriladi. Bu asbob tubida ikki qavatli elagi bo'lgan va 30 kg kukunga mo'ljallangan idishdan, yuqorisida kaprondan qilingan yengdan iborat. Aralashtirish lozim bo'lgan modda idishga solinadi, idishni gardishi (cheti) kapron yeng bilan zich berkitiladi, so'ngra boshqaruv pultidan idishni tubiga havo bosim bilan yuboriladi. Bunda idishdagi massa bosim ostida yuqoriga ko'tarilib, kukunlar muallaq holga kelib, o'zaro aralashadi, mayda zarrachalar kapron filtrda yig'iladi, aralashtirib bo'lgandan so'ng, filtr avtomatik usulda tebranib, mayda kukunlar aravachaga tushadi. So'ngra aravachani korpusdan chiqarib ichidagi modda boshqa sig'imga solinadi. Bu usulni kamchiligi bosim me'yoridan yuqori bo'lsa, kapron yirtilib mayda

fraksiyalar atmosferaga chiqib ketadi. Shunday qilib, tayyor kukundan nazorat bo'limi namuna olib, analitik laboratoriyaga tekshirishga yuboriladi. Agar natijalar ijobiy bo'lsa, qadoqlashga ruxsat etiladi.



“Yolg'on qaynoq yuza”da aralashtirish qurimasi:

1–arava; 2–mahsulot rezervuarini ko'taruvchi slindr; 3–rezervuar; 4–yolg'on qaynoq yuza hosil bo'ladigan qism; 5–filtr yeng; 6–chayqatuvchi moslama; 7–klapan; 8–ventilator; 9–shiber; 10–to'siqni boshqaruvchi moslama; 11–korpus; 12–havo filtri; 13–dozalovchi nasos; 14–granulalovchi eritma uchun sig'im; 15–qizdirilgan siqilgan havo; 16–bug'li kalorifer.

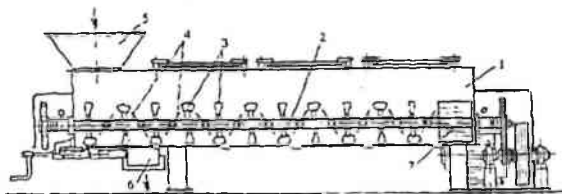
Barabanli aralashtirgichlar. Sochiluvchan materiallarni barabanli aralashtirgichda barabanni aylantirib amalga oshiriladi. Aralashtirish jarayoni samarasini oshirish maqsadida baraban ichiga peregorodkalar ko'rinishida nasadkalar, polkalar yoki vintli spirallar ichki devor bo'ylab o'rnatiladi. Barabanli aralashtirgichlar quruq kukunsimon materiallarni doimiy va uzluksiz aralashtirishda ishlatiladi.



Barabanli aralashtirgich

Materialni solish va tayyor mahsulotni olish lyuk orqali amalga oshiriladi. Aralashtirgich gorizontal o'q bo'ylab daqiqasiga 20-40 marta aylanadi.

Shnekli aralashtirgichlar. Sochiluvchan va plastik materiallarni to'xtovsiz aralashtirishda bir valli va ikki valli shnekli aralashtirgichlardan foydalaniladi. Ikki valli shnekli aralashtirgich gorizontaal sig'imdan iborat. Unda har xil tezlikda ikkita parallel kurakchali val aylanadi. Vallarda aralashtiruvchi kurakchalar ketma-ket joylashgan va transport vazifasini o'tovchi vint liniyasi bo'yicha egilgan kurakchalar mavjud.

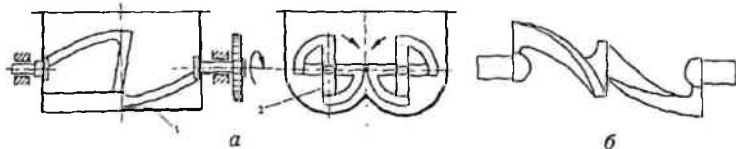


Ikki valli shnekli aralashtirgich:

1-korito; 2-val; 3-kurakchalar; 4-transport vazifasini o'tovchi kurakchalar; 5- 6-voronkalar; 7-lopastli gildirak.

Tabletka massasini aralashtirish uchun uzluksiz ishlovchi sigma ko'rinishidagi kurakchali ikki valli shnekli aralashtirgichlar keng qo'llaniladi.

Kurakchali aralashtirgichlar. Bularni tipik vakili sigmasimon kurakchali aralashtirgich. Bir-biriga qarab aylanuvchi sigmasimon kurakchali jomdan iborat. Massani aralashtirish kurakchalar va jom devorlari orasida massani ishqalash hisobiga amalga oshiriladi. Bunday aralash (kombinatsiya qilib) ta'sir bilan aralashtirishda quyuq va yopishqoq massalar muayyan aralashadi. Aralashtirish jarayoni tugagach massa otib yuboruvchi moslama orqali tushirib olinadi. Keyingi yillarda tez yuruvchi aralashtirgichlar konstruksiyasi ishlab chiqilmoqda. Ularda aralashtiriluvchi materiallarning chang holatda intensiv sirkulatsiya prinsipi qo'llanilgan.



Sigmasimon kurakchali aralashtirgich:

a-umumiy kurinishi; b-sigmasimon aralashtiruvchi val konstruksiyasi; 1-korpus; 2-kurakchali val.

Kukun dori turlarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish

Kukun dori turlarni sanoat miqyosida ishlab chiqarishda quyidagi asosiy texnologik jarayonlar ishtirok etadi:

1. Kukun dori turi tarkibiga kiruvchi dori va yordamchi moddalarni maydalash.

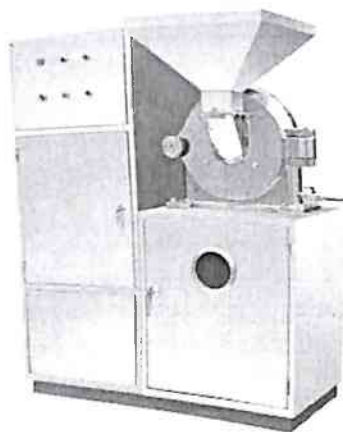
2. Kukun zarrachalarining o'lchamlariga qarab ajratish.

3. Kukun tarkibiga kiruvchi alohida tarkibiy qismlarni aralashtirish.

4. Tayyor mahsulot, ya'ni kukun dori turlarni qadoqlash va o'rash.

Sanoat miqyosida ishlab chiqariladigan kukun dori turlarni tayyorlashni o'ziga xos tomonlari qo'yidagilardan iborat: ular katta hajmda, maxsus sexlarda tayyorlanadi; tayyorlash jarayoni asosan mexanizatsiya va avtomatizatsiyalashtirilgan bo'ladi. Har bir bosqichni nazorat bo'limi tekshirib boriladi, mahsulot tayyor bo'lganidan so'ng qadoqlashdan oldin har bir turkumni sifat va miqdor ko'rsatkichlari tekshiriladi. Talab darajasida bo'lsa qadoqlashga ruxsat etiladi. Qadoqlab bo'lganidan so'ng har bir turkumdan qadoqlangan va yorliqlangan mahsulotdan olib, analitik laboratoriyaga topshiriladi. U yerda bitta o'ramda mahsulotni miqdori, tashqi ko'rinishi, chinligi, tozaligi, ta'sir etuvchi moddani miqdori tahlil etiladi. Hamma ko'rsatkichlar bo'yicha natijalar me'yoriy hujjat talablariga javob bersa, nazorat bo'limini xulosasi asosida mahsulot korxonasi omborxonasiga topshiriladi. Korxonasi sharoitida ishlab chiqariladigan kukun dori turlarni tayyorlash quyidagi texnologik bosqichlardan iborat: tegishli asbob-uskunalar tayyorlash, boshlang'ich mahsulotlarni maydalash, elash, aralashtirish, qadoqlash va yorliqlash. Kukun dori turlari tayyorlanadigan sex gigiyena-sanitariya talablariga javob berishi kerak, asbob-uskunalar ishlashdan tozalab, dezinfeksiyalovchi vositalar qo'shilgan, tuzsizlantirilgan suv bilan 2-3 marta yuviladi, so'ngra suv bug'i yuborib, quritiladi. Kukun dori turlarini tayyorlashni birinchi bosqichi substansiyalarni maydalashdir. Bu maqsadda asosan tegirmonlar ishlatildi. Tegirmonni tanlashda maydalanadigan moddani fizik-kimyoviy, morfologik, gistologik xossalarini hisobga olish kerak. Substansiyalarni maydalashda ulardagi qoldiq namlik katta ahamiyatga ega. Sex sharoitida ko'pincha zo'ldirli, dismembrator, dezintegrator, bolg'achali tegirmonlar ishlatiladi. Maydalanadigan modda tegishli tegirmonga solinadi. Elektr tarmog'iga ulanadi va texnologik reglamentda ko'rsatilgan vaqt oralig'ida maydalaniladi. Maydalangan modda barabanli, vibratsion yoki sexda mavjud bo'lgan boshqa elaklar yordamida elanadi. Elangan kukunlar aralashtirgichlarga yaxshilab

aralashiriladi. Agar murakkab kukun bo'lsa, hamma ingridiyentlar yana elanishi kerak va qaytadan aralashiriladi.



GF-300A rusumli maydalagich

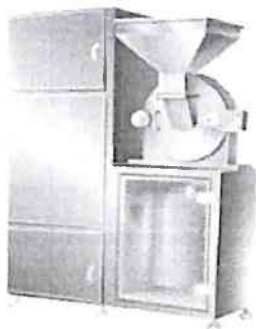
Bugungi kunda farmatsevtik ishlab chiqaruvchi korxonalarda GMP talablariga javob beruvchi, Xitoyning Sunkey kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan GF-300 A rusumli maydalagichdan kukunlarni maydalashda keng ko'lamda foydalanilmoqda. Qurilma maydalagich, kollektor va maydalangan mahsulotni yig'gich qismlaridan iborat bo'lib, ish jarayonida hosil bo'lgan shuningdek jarayon davomida tashqaridan tushishi mumkin bo'lgan changlarni tutib qoluvchi moslamalardan iborat.

GF-300A rusumli maydalagichning texnik tavsifi

t/r	Texnik tavsiflar	Qiymatlar
1.	Ishlab chiqarish samaradorligi, kg/soat	100-300
2.	Disklarning aylanish tezligi, daqiqa/marta	3800
3.	Maydalanishi lozim bo'lgan zarra o'lchami, mm	12 mm dan kam bo'lmasligi kerak
4.	Maydalik darajasi, mm	177-125
5.	Dvigatel quvvati, kVt	5,5
6.	Nasos quvvati, kVt	1,1
7.	Maydalagichning hajmi, mm	680x450x1500
8.	Kollektor hajmi, mm	1200x600x750
9.	Chang yig'gich hajmi, mm	700x630x1670
10.	Qurilmaning umumiy og'irligi, kg	450

Maydalagichning ishchi kamerasiga kelib tushgan xomashyo qurilmaning harakatlanmaydigan va aylanadigan disklari orasiga tushib, diskda joylashgan tishlar bilan ishqalanishda bo'ladi, natijada kukun mayda yoki o'ta mayda ko'rinishga keladi.

Shuningdek ishlab chiqarishda yana GMP talablariga javob beruvchi, Shveysariyaning DGM PHARMA APPARATE HANDEL AG kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan M-3k rusumli tegimondan ham dori yoki yordamchi moddalarni maydalashda foydalanilmoqda.



M-3k rusumli tegirmon

Qurilmaning ishlash mexanizmi maydalanish lozim bo'lgan xomashyoning aylanuvchi diskka o'rnatilgan harakatlanuvchi va harakatlanmaydigan shtiftlar orasiga tushib, maydalanishiga va bir vaqtning o'zida elanishiga asoslangan. Ish jarayonida hosil bo'lgan chang elangan mahsulotga qo'shilmay alohida chiqarib yuboriladi.

Qurilma tegirmon, ventilatsion moslama, chang tutgich va maydalangan xomashyoni to'plagichlardan iborat.

M 3k rusumli tegirmonning texnik tavsifi

t/r	Texnik tavsiflar	Qiymatlar
1.	Ishlab chiqarish samaradorligi, kg/soat	50-200
2.	Maydalanishi lozim bo'lgan zarra o'lchami, mm	12 da kam bo'lmasligi kerak
3.	G'alvir diametri, mm	300
4.	Dvigatel quvvati, kVt	5,5
5.	Nasos quvvati, kVt	1,5
6.	Qurilmaning umumiy hajmi, mm	1200x650x1650
7.	Maydalangan materialni granulometrik tarkibi, mkm	80-120

Elash jarayonini samaradorligini oshirishda avtomat yoki yarimavtomat ko'rinishidagi tebranma elaklar bugungi kunda farmatsevtik ishlab chiqaruvchi korxonalar faoliyatiga kirib keldi. Shulardan biri Shveysariyaning DGM PHARMA APPARATE HANDEL AG kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan S rusumli tebranma elak fikrmiz dalilidir.



S rusumli tebranma elak

Qurilma teshigining diametri 0,17x0,17 mm va 0,21x0,21 mm bo'lgan elaklar yig'indisi hamda tebranishni ta'minlaydigan moslama va maxsus aralashtirgichdan iborat.

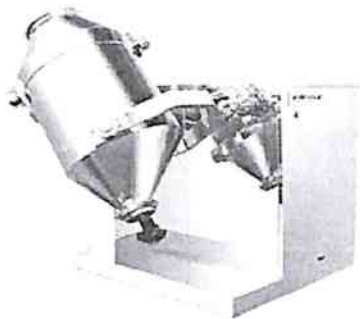
S rusumli tebranma elakni texnik tavsifi

t/r	Texnik tavsiflar	S-350	S-515	S-650
		1.	Ishlab chiqarish samaradorligi, kg/soat	40-500
2.	Kuchlanish, V	380	380	380
3.	Dvigatel quvvati, kVt	0,55	0,55	0,55
4.	Umumiy hajmi, mm	540x540x1060	710x710x1290	880x880x1350
5.	Umumiy og'irligi, kg	100	180	250

Sanoat miqyosida kukun dori turlarini ishlab chiqarishda bir yoki bir necha dori moddalarini yoki ularni yordamchi moddalar bilan aralashtirishda har tomonlama qulay, samaradorligi yuqori bo'lgan aralashtirgichlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir

Ana shunday aralashtirgichlardan biri GMP talablariga javob beruvchi. Shveysariyaning DGM PHARMA APPARATE HANDEL

AG kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan SV rusumli uch tomonlama harakatlanuvchi aralashtirgichdir.



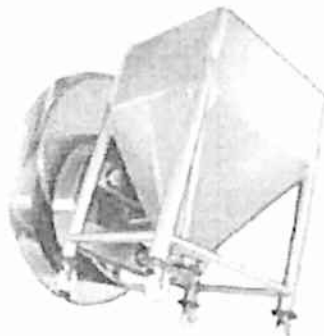
SV rusumli uch tomonlama harakatlanuvchi aralashtirgich

Qurilma yuqori AISI navli po'latdan tayyorlangan bo'lib, samaradorlik 99%ni tashkil qiladi. Aralashtirish qurilmaning asosiy ishchi qismini uch tomonlama harakati natijasida ro'y beradi, vaqti esa 10 daqiqadan ortmaydi. Bu qurilmaning yaxshi tomoni ham tashqi ham ichki tomonini tozalash qulay.

SV rusumli uch tomonlama harakatlanuvchi aralashtirgichni texnik tavsifi

t/r	Texnik tavsiflar	Qiymatlar						
		SV 5	SV 15	SV 50	SV 100	SV 200	SV 400	SV 600
1.	Sig'm hajmi, l	5	15	50	100	200	400	600
2.	Bir martalik yuklama, l, gacha	4,5	13,5	45	90	180	360	540
3.	Bir martalik yuklama, kg, gacha	4,5	13,5	45	90	180	360	540
4.	Sig'imni aylanish tezligi, daqiqa/marta	0-20	0-15	0-13	0-20	0-15	0-15	0-13
5.	Belgilangan quvvat, kVt	0,25	0,37	1,1	1,5	2,2	4,0	5,5
6.	Gabariti, mm	600x1000x1000	800x1200x1000	1150x1400x1300	1250x1800x1550	1450x2000x1550	1650x2200x1550	1850x2500x1750
7.	Og'irligi, kg	100	200	300	800	1200	1300	1500

GMP talablariga javob beradigan, Italiyaning IMA (Industria Macchine Automatiche) kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan CYCLOPS aralashtigichidan ham bugungi kundan moddalarni bir-biri bilan aralashtirishda keng ko‘lamda foydalanilmoqda.



CYCLOPS aralashtigichi CYCLOPS aralashtigichini texnik tavsifi

t/r	Texnik tavsiflar	Qiymatlar			
		CYCLOPS LAB	CYCLOPS MINI	CYCLOPS MIDI	CYCLOPS MAXI
1.	Standart konteyner hajmi, l	5-20	30-250	300-600	700-2000
2.	Ruxsat etilgan to‘ldirish hajmi, %	30-75			
3.	Maksimal ishchi to‘ldirish hajmi, kg	25	250	600	1500
4.	Aylanish tezligi, marta/aylanish	4-20			
5.	Elektr sarfi	230V 50 Gs 1 faza AS		400V 50 Gs 3 faza AS	
6.	Belgilangan quvvati, kVt	0,5	4	10	20
7.	To‘ldirilmagan holdagi og‘irligi, kg	150	1200	2900	3700
8.	To‘ldirilgan holdagi og‘irligi, kg	175	1450	3400	5200

Sanoat miqyosida bugungi kunda quyidagi murakkab tarkibli kukunlar ishlab chiqarilmoqda.

1. Sun‘iy karlovar tuzi (Sal carolinum factitium). Tarkibi: quritilgan natriy sulfat – 44 qism, natriy gidrokarbonat – 36 qism, natriy xlorid – 18 qism, kaliy sulfat – 2 qism.

2. Murakkab chuchukmiya ildizi kukuni (Pulvis Glycyrrhizae compositus). Tarkibi: chuchukmiya ildizi va sano bargi – 20 qismdan, ukrop (shivit) mevasi va tozalangan oltingugut – 10 qismdan, qand – 40 qism.

3. Galmanin (Galmaninum).Tarkibi: salitsil kislotasi – 2 qism, rux oksidi – 10 qism, talk va kraxmal – 44 qismdan.

4. Bolalar sepmasi (Aspersio puerilis).Tarkibi: kraxmal va rux oksidi – 10 qismdan, talk – 80 qism.

5. Amikazol sepmasi (Aspersio Amycazoli).Tarkibi: amikazol – 2 yoki 5 qism, talk – 98 yoki 95 qism.

Shuningdek, magniy sulfat (Magnesii sulfas) va borat kislotasi (Acidum boricum) kabi oddiy kukunlar ham ishlab chiqarilmoqda.

GRANULALAR (GRANULAE)

Granulatsiya usullari

Granulatsiyalash quyidagi usullarda olib boriladi:

1. Strukturalab granulatsiyalash:

- yolgʻon qaynoq yuzada granulatsiyalash;
- purkash orqali granulatsiyalash;

2. Quruq holda granulatsiyalash:

- maydalab granulatsiyalash;
- briketlab granulatsiyalash.

3. Namlash orqali granulatsiyalash:

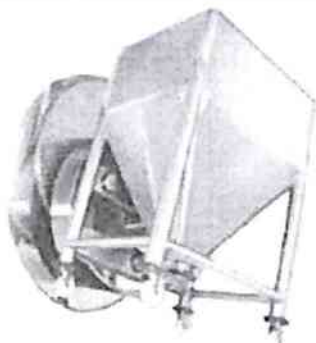
- gʻalvirdan oʻtkazib granulatsiyalash;
- suyultirib granulatsiyalash.

Strukturalab granulatsiyalash

Strukturlab granulatsiyalash 1958-yilda AQSH da Uester tomonidan taklif etilgan boʻlib, usul maxsus qurilmada olib boriladi. Bu usul eng zamonaviy, istiqbolli boʻlib, unda nisbatan bir xil katta-kichiklikdagi, usti granulalar olish imkoniyati bor. Bu usulni uzluksiz ishlaydigan va toʻliq mexanizatsiyalashgan jarayonga oʻtkazish ham mumkin. Hozirgi vaqtda shu asosda uzluksiz ishlaydigan N.I. Gelperin (1965 y) va boshqalar taklif qilgan koʻp tanali qurilmalar ham mavjud.

Uester tomonidan taklif qilingan qurilmaning asosidagi “yolgʻon qaynoq yuza” prinsipida ishlaydigan granuatorlardan biri SG 30 granulatori hisoblanadi.

GMP talablariga javob beradigan, Italiyaning IMA (Industria Macchine Automatiche) kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan CYCLOPS aralashtigichidan ham bugungi kundan moddalarni bir-biri bilan aralashtirishda keng ko'lamda foydalanilmoqda.



CYCLOPS aralashtigichi CYCLOPS aralashtigichini texnik tavsifi

t/r	Texnik tavsiflar	Qiymatlar			
		CYCLOPS LAB	CYCLOPS MINI	CYCLOPS MIDI	CYCLOPS MAXI
1.	Standart konteyner hajmi, l	5-20	30-250	300-600	700-2000
2.	Ruxsat etilgan to'ldirish hajmi, %	30-75			
3.	Maksimal ishchi to'ldirish hajmi, kg	25	250	600	1500
4.	Aylanish tezligi, marta/aylanish	4-20			
5.	Elektr sarfi	230V 50 Gs 1 faza AS		400V 50 Gs 3 faza AS	
6.	Belgilangan quvvati, kVt	0,5	4	10	20
7.	To'ldirilmagan holdagi og'irligi, kg	150	1200	2900	3700
8.	To'ldirilgan holdagi og'irligi, kg	175	1450	3400	5200

Sanoat miqyosida bugungi kunda quyidagi murakkab tarkibli kukunlar ishlab chiqarilmoqda.

1. Sun'iy karlovlar tuzi (Sal carolinum factitium). Tarkibi: quritilgan natriy sulfat – 44 qism, natriy gidrokarbonat – 36 qism, natriy xlorid – 18 qism, kaliy sulfat – 2 qism.

2. Murakkab chuchukmiya ildizi kukuni (Pulvis Glycyrrhizae compositus). Tarkibi: chuchukmiya ildizi va sano bargi – 20 qismdan, ukrop (shivit) mevasi va tozalangan oltingugut – 10 qismdan, qand – 40 qism.

3. Galmanin (Galmaninum).Tarkibi: salitsil kislotasi – 2 qism, rux oksidi – 10 qism, talk va kraxmal – 44 qismdan.

4. Bolalar sepmasi (Aspersio puerilis).Tarkibi: kraxmal va rux oksidi – 10 qismdan, talk – 80 qism.

5. Amikazol sepmasi (Aspersio Amycazoli).Tarkibi: amikazol – 2 yoki 5 qism, talk – 98 yoki 95 qism.

Shuningdek, magniy sulfat (Magnesii sulfas) va borat kislotasi (Acidum boricum) kabi oddiy kukunlar ham ishlab chiqarilmoqda.

GRANULALAR (GRANULAE)

Granulatsiya usullari

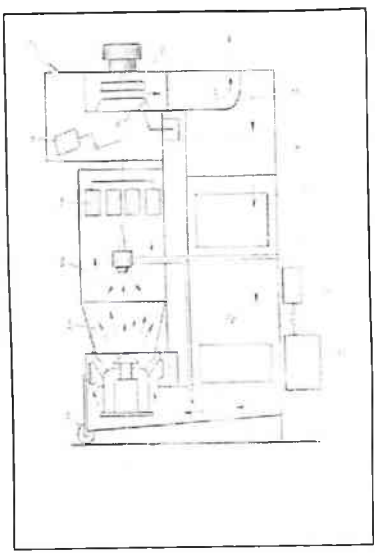
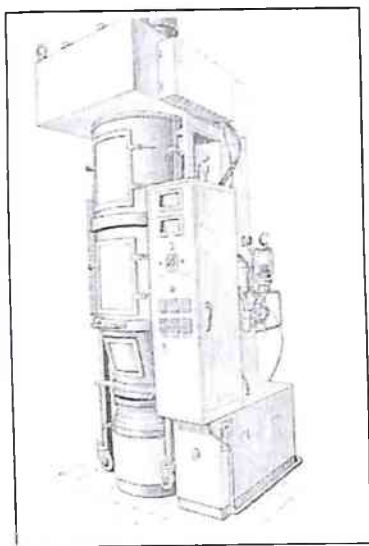
Granulatsiyalash quyidagi usullarda olib boriladi:

1. Strukturalab granulatsiyalash:
 - yolgʻon qaynoq yuzada granulatsiyalash;
 - purkash orqali granulatsiyalash;
2. Quruq holda granulatsiyalash:
 - maydalab granulatsiyalash;
 - briketlab granulatsiyalash.
3. Namlash orqali granulatsiyalash:
 - gʻalvirdan oʻtkazib granulatsiyalash;
 - suyultirib granulatsiyalash.

Strukturalab granulatsiyalash

Strukturalab granulatsiyalash 1958-yilda AQSH da Uester tomonidan taklif etilgan boʻlib, usul maxsus qurilmada olib boriladi. Bu usul eng zamonaviy, istiqbolli boʻlib, unda nisbatan bir xil katta-kichiklikdagi, usti granularlar olish imkoniyati bor. Bu usulni uzluksiz ishlaydigan va toʻliq mexanizatsiyalashgan jarayonga oʻtkazish ham mumkin. Hozirgi vaqtda shu asosda uzluksiz ishlaydigan N.I. Gelperin (1965 y) va boshqalar taklif qilgan koʻp tanali qurilmalar ham mavjud.

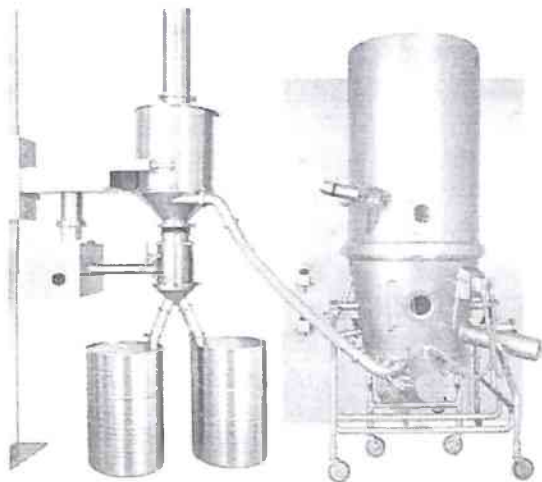
Uester tomonidan taklif qilingan qurilmaning asosidagi “yolgʻon qaynoq yuza” prinsipida ishlaydigan granuatorlardan biri SG 30 granulatori hisoblanadi.



SG 30 yolg'on qaynoq yuzada granulatsiyalash qurilmasi:

- 1 – rama; 2 – ventilyator; 3 – rezervuar; 4 – telejka; 5 – pnevmotsilindr;
- 6 – forsunka; 7 – filtr; 8 – aralashtiruvchi moslama; 9 – nazorat qilib turuvchi to'siq;
- 10 – havo filtri; 11 – bog'lovchi moddani dozalarga bo'lib beruvchi nasos;
- 12 – kalorifer qurilma; 13 – bog'lovchi modda solingan bak;
- 14 – to'r panjara; 15 – shiber; 16 – maxsus klapan.

Qurilma silindr shakliga ega bo'lib, uning ishchi qismiga granula tayyorlanishi kerak bo'lgan massa (dori va yordamchi moddalar aralashmasi) solinadi. Qurilmaning yuqori qismidan katta bosim ostida maqsadga muvofiq bog'lovchi modda purkaladi. Qurilmaning g'alvirsimon tubidan esa ma'lum haroratgacha isitilgan va filtrlangan havo belgilangan bosim ostida yuboriladi. Moddalar zarrachalari havoda muallaq holatda suzib yurishi natijasida "yolg'on qaynoq yuza" hosil bo'ladi. Zarrachalar bog'lovchi modda zarrachalari bilan yupqa qatlam hosil qilib, ketma-ket boshqa zarrachalar bilan to'qnashib kattalasha boradi. Hosil bo'lgan donachaning massasi berilayotgan havo zichligini yengish darajasigacha ortganidan so'ng qurilmaning tubida yig'iladi. Birikishga ulgurmagan mayda zarrachalar esa qurilmaning yuqori qismida siklonga duch keladi va ishchi qismga qaytariladi. Jarayon esa shu tariqa davom etadi.



“Yolg‘on qaynoq yuza”da granula tayyorlashning zamonaviy ko‘rinishi

Quruq usulda granulatsiyalash

Quruq usulda granulatsiyalash granula tayyorlanishi lozim bo‘lgan dori moddasi yoki uni yordamchi moddalar bilan hosil qilgan aralashmasini fizik kimyoviy xossalari qaraib tanlanadi, ya‘ni agar ular namlik ta‘sirida biron-bir o‘zgarishga uchrasa, quruq usulda granulatsiyalashga o‘tiladi.

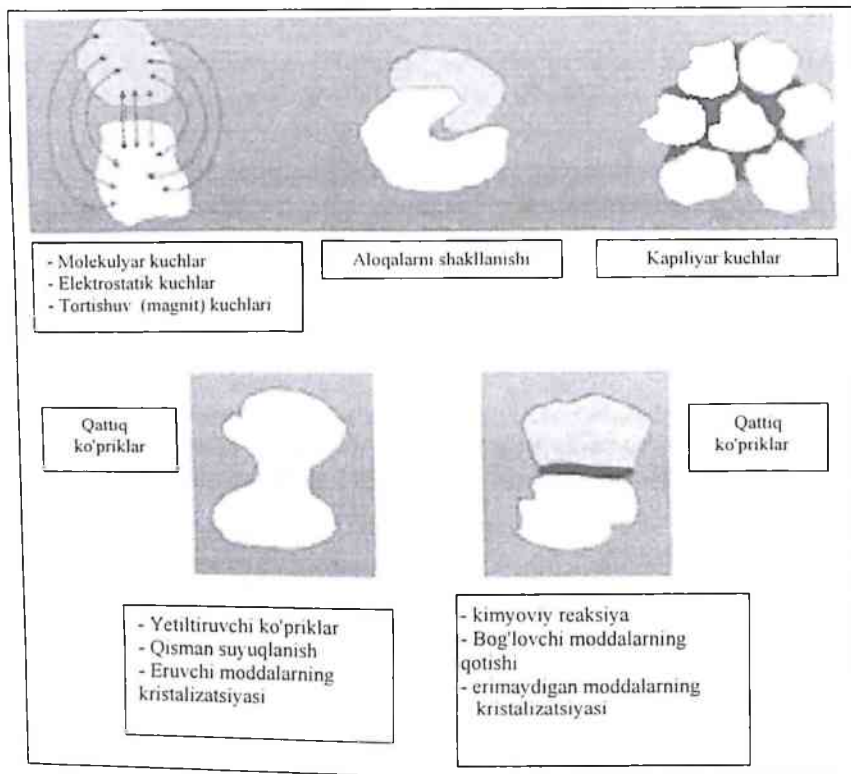
Quruq usulda granulatsiyalashning asosiy texnologik bosqichlari quyidagilardan iborat:

- dori moddalari va yordamchi moddalarni aralashtirish;
- ixchamlashtirish yoki yaxlit bir jism holiga keltirish;
- maydalash;
- elash;
- upalash;
- aralashtirish.

Quruq usulda granulatsiyalashda zarrachalarda aglomeratsiya jarayoni bo‘lib o‘tadi. Uning mexanizmi quyidagi ikki bosqichda boradi:

Birinchi bosqichda molekular, elektrostatik va tortishuv (magnit) kuchlari asosida, turli tabiatga ega bo‘lgan zarrachalar bir-biri bilan tortishishadi. Natijada zarrachalarni o‘zaro bog‘lanishi hisobiga shakllanish yuzaga keladi. So‘ng kapillar kuchlar ta‘siri yuzaga chiqadi.

Ikkinchi bosqichda zarrachalar orasida oʻzaro koʻpriklar hosil boʻlishi hisobiga aglomeratsiya jarayoni yuz beradi. Natijada zarrachalar yetiladi, bunda eruvchan moddalarning qisman suyuqlanishi yoki kristallanishi sodir boʻladi. Soʻng kimyoviy reaksiyalar, bogʻlovchi moddalarning qotishi yoki erimaydigan moddalarning kristallizatsiyasi hisobiga zarrachalar oʻrtasida qattiq koʻpriklar hosil boʻlishi kuzatiladi.

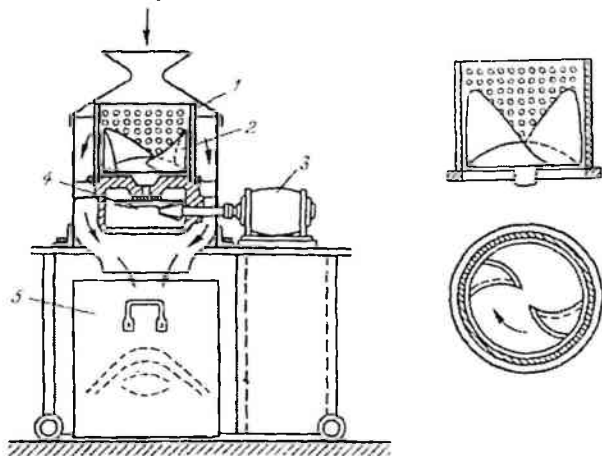


Quruq granulatsiyalashda zarrachalarning aglomeratsiya mexanizmi

Quruq usulda granulatsiyalash uchun ishlatiladigan granulator teshikchalarning diametrini toʻgʻri tanlab olish, texnologik jarayonlarning keyingi bosqichlarini, shuningdek massaning texnologik xossalari jumladan massaning sochiluvchanligi, sochiluvchan zichligi kabi xossalarni ijobiy boʻlishi hisobiga jarayonlarni bir meʼyorida davom etishi uchun hal qiluvchi omil boʻlib hisoblanadi.

Maydalash bilan granulatsiyalash

Granulator granulatsiyalash uchun ishlatiladigan asbob bo'lib, elektryurgich, devorlari ma'lum diametrli teshiklardan iborat silindr, kurakcha va yig'gichdan iborat. Granula tayyorlanishi lozim bo'lgan massa (dori va yordamchi moddalar aralashmasi) silindr ichiga tushib turadi. Markazdan qochuvchi kuch ta'sirida silindr devoriga urilayotgan massa uning ichida aylanib turgan kurakcha devor teshikchalaridan o'tishiga yordam beradi. Teshikdan o'tgan granula holiga kelgan massa yig'gichga tushadi. Boshqa prinsipda ishlaydigan granulator ham bo'lishi mumkin. Masalan, go'sht qiymalagich asosida ishlaydigan shnekli granulator va boshqalar.

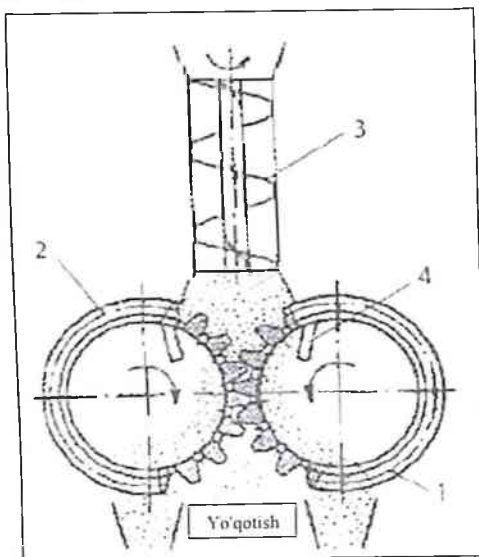


Vertikal granulator:

- 1 – teshikli silindr; 2 – aylanuvchi kurakchalar;
3 – elektrovigatel; 4 – konussimon uzatgich; 5 – granularni qabul qilgich.

Briketlash orqali granulatsiyalash. Bunda dori va yordamchi moddalar aralashmasi oldin katta kuch bilan presslanib briket holiga so'ngra granulatordan o'tkazilib, ma'lum shakl va kattalikka keltiriladi. Bu usulning afzalligi bog'lovchi moddalar talab etilmaydi, quritish jarayoni bo'lmaganligi uchun dori va yordamchi moddalarda fizik-kimyoviy o'zgarishlar ro'y bermaydi. Bu maqsadda ishlatiladigan kukunlar aralashmasidan briket hosil qilish, uni maydalash va hosil bo'lgan granularni katta-kichigiga ajratish uchun mo'ljallangan qurilma istiqboli hisoblanadi. Qurilmada kukunlar aralastirgich orqali o'tib, jo'valar orasida presslanadi, so'ngra maydalagichda maydalanib,

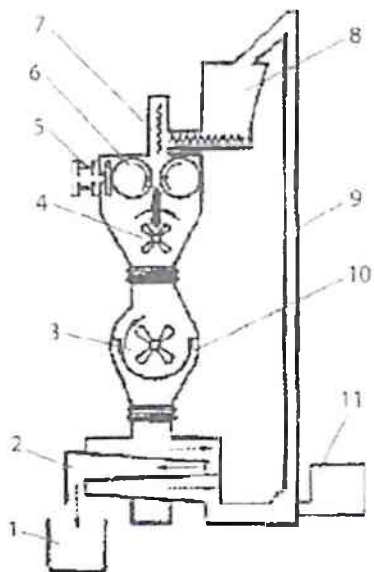
tebranma elak orqali idishda yig'iladi. Qolgan katta va mayda qismi yana presslash jarayoniga uzatiladi.



Press-granulator:

1,2 – presslovchi jo'valar; 3- vertikal shnek; 4- pichoq.

“XUTT” firmasi (Germaniya) quruq usulda granulatsiyalash uchun boshqa jarayonida ishlaydigan qurilmani taklif qildi. Bu ham uzluksiz granula tayyorlashga mo'ljallangan bo'lib, ikkita tishli do'mbira shaklidagi massani presslaydigan moslamalardan iborat. Kunkunlar majburiy tarzda shnek orqali do'mbira oralig'idagi teshikchalarda presslanib, ikki tomonga qalamcha shaklida o'tadi. Maxsus o'rnatilgan pichoq yordamida qalamchalar kesiladi va kerakli kattalikdagi granularlar hosil bo'ladi.



Granulator (kombinirlangan):

- 1 – sig‘im; 2 – tebranma elak; 3 – granulator; 4 – maydalagich;
 5 – boshqaruv qurilmasi; 6 – presslovchi juva; 7 – shnek;
 8 – aralashtirgich; 9 – truboprovod; 10 – granulator to‘ri; 11 – ta‘minotchi.

Namlash usulida granulatsiyalash

Bu usul quyidagi asosiy bosqichlar bilan amalga oshiriladi:

- dori va yordamchi moddalarni mayda zarrachalar holida maydalash va aralashtirish;
- aralashmani granula hosil qiluvchi suyuqlik, ya‘ni bog‘lovchi modda bilan aralashtirish;
- granulatsiyalash;
- nam granularni quritish;
- quruq granularni upalash.



Namlash usulida granulatsiyalash mexanizmi

Maydalash va aralash tirish jarayonlari odatdagidek, har xil tuzilishga ega bo'lgan tegirmonlar va aralash tirgichlarda amalga oshiriladi. Olingan kukunlar aralashmalari elakdan o'tkazilib, ularni granula holiga keltirish uchun kerakli darajagacha bog'lovchi modda bilan namlanadi. Bog'lovchi moddaning turi va miqdori, granula tarkibiga kirgan dori va yordamchi moddalarning fizik-kimyoviy xossalari qara b, tajriba yo'li bilan aniqlanadi natijalar granulalarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish uchun tayyorlangan reglamentda keltiriladi. Agar bog'lovchi modda me'yoridan kam bo'lsa, mayda granulalar miqdori ortib ketadi, ko'p bo'lsa massa qayishqoq bo'lib, granula hosil bo'lish jarayoni qiyin kechadi.

Bu oddiy, qulay va eng ko'p qo'llaniladigan usul bo'lib, namlash orqali granulatsiyalash deb ham ataladi. Bu usul quyidagi ikki bosqichda amalga oshiriladi:

Birinchi bosqichda granula tayyorlanishi lozim bo'lgan dori va yordamchi moddalar oldindan maydalanib, maqsadga muvofiq bo'lgan elakdan o'tkaziladi va yaxshilab aralash tiriladi. So'ngra aralashma zettasimon aralash tirgichda bog'lovchi modda bilan mo'tadil nam massa hosil bo'lgunga qadar namlanadi. Namlash uchun olingan bog'lovchi modda miqdori aralashma tarkibiga kirgan moddalarning xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Masalan, bog'lovchi modda miqdori massaga nisbatan 10-30%, ba'zan esa 40% va undan yuqori ham bo'lishi mumkin. Lekin namlangan massa barmoqlar orasiga olib, ezib ko'rilganda, yopishib qoladigan va sochiluvchan bo'lmasligi kerak. Bir xil va me'yorida namlangan massa granulator asbobi (teshigining diametri 3-5 mm bo'lgan elak) orqali granula holiga keltiriladi va quritgichlarda ma'lum

namlilik qolgunga qadar quritiladi. Bu bosqich namlash yo'li bilan granulatsiyalash deyiladi.

Ikkinchi bosqich quruq holda granulatsiyalash deyilib, birinchi bosqichda quritilgan massa qayta granulatoridan o'tkaziladi. Granulator teshiklarning diametri 1-3 mm, ko'pincha 1,5-2 mm tashkil etadi. Bu usulda granulatsiyalashni ikki bosqichda olib borishdan maqsad, massa tarkibidagi granulalarning o'lchamlarida bir xillikka erishish, shuningdek massani tez va bir me'yorida qurishini ta'minlashdir. Shuning uchun quritish jarayonidan so'ng maydalash qiyin bo'lgan va bir xil qurishiga xalaqit beradigan, katta-kichik bo'laklar hosil bo'lishini oldini olish imkoniyatiga ega bo'lgan hollarda, birinchi bosqichini tushirib qoldirish mumkin bo'ladi. Bu usul iqtisodiy jihatdan samarali bo'lganligi uchun ham hozirgi kunda sanoat miqyosida asosan shu usuldan foydalanilmoqda.

Namlash bilan granulatsiyalashning eng asosiy kamchiliklardan biri massani quritish jarayonini uzoq davom etishi, qo'shimcha tarzda quritgichlarni ishlatilishi, bu jarayonida har xil fizik-kimyoviy o'zgarishlarni ro'y berishi mumkinligidir.

Namlash usulida granulatsiyalash bugungi kunda eng ko'p ishlatilayotgan granulatsiyalash usuli bo'lib, uni quyidagi 4 xil varianti o'zaro tafovut qilinadi:

1. Dori va yordamchi moddalar aralashmasini bog'lovchi modda eritmasi bilan granulatsiyalash.

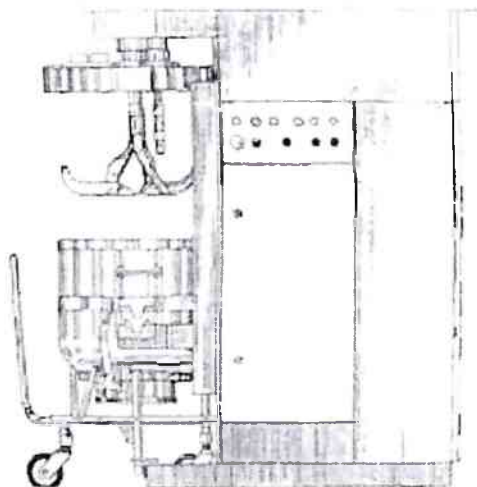
2. Dori va yordamchi moddalar aralashmasini bog'lovchi modda eritmasi va toza erituvchi bilan granulatsiyalash.

3. Dori va yordamchi moddalar aralashmasiga bir qism yordamchi moddani qo'shib, bir qism bog'lovchi modda eritmasi bilan granulatsiyalash. Masalan, qand yordamchi modda bo'lsa, uni bir qismini dori moddasi bilan aralashtirib, ikkinchi qismidan tayyorlangan eritma bilan namlash kerak bo'ladi.

4. Dori va yordamchi moddalar aralashmasini bir qism bog'lovchi modda eritmasi bilan granulatsiyalab, qolgan qismini quruq granula bilan upalash. Masalan, agar yordamchi modda kraxmal bo'lsa, uni bir qismini dori moddasi bilan aralashtirib, ikkinchi qism eritmasida namlab, uchinchi qismi bilan tayyor granula upalanadi

Ukrainaning Mariupol shahridagi "NIKTI Spetsoborudovaniya" AJ tomonidan ishlab chiqarilgan granulator-aralashtirgich, granula tayyorlanishi lozim bo'lgan massani, ya'ni bir yoki bir necha dori moddalar yoki ularni yordamchi moddalar bilan aralashishini ta'minlab,

unga kerakli bo'lgan bog'lovchi moddani belgilangan miqdorda qo'shib, massani tayyorlaydi va namlash usulida granulatsiyalash jarayonidan o'tkazib, granulalarni quritish bosqichiga uzatadi.

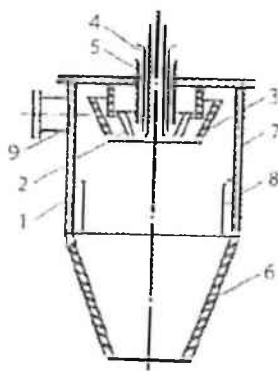


Granulator-aralashtirgich

Granulator-aralashtirgichni texnik tavsifi

t/r	Texnik tavsiflar	Qiymatlar	
		SM-75	SM-150
1.	Sig'im hajmi, l	75	150
2.	Ishchi hajm, l	50	100
3.	Quruq moddalarni aralashtirish vaqti, daqiqa	2-5	2-5
4.	Nam granulatsiyalash vaqti, daqiqa	10 gacha	10 gacha
5.	Aralashtirish davomidagi aralashtirgichlarni aylanish tezligi, ayl./daqiqa	200; 300	150; 230
6.	Massani bo'atish va yuklash paytidagi aralashtirgichlarni aylanish tezligi, ayl./daqiqa	15	20
7.	Maydalagichlarni aylanish tezligi, ayl./daqiqa	1500; 3000	1500; 3000
8.	Belgilangan quvvat, kVt	8,8	17
9.	O'lchamlari, mm	1300x830x 1800	1700x1050 x2100
10.	Og'irligi, kg	800	1400

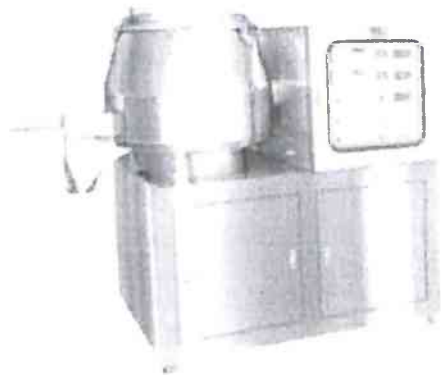
Markazdan qochma kuchga asoslanib ishlaydigan aralashtirgich-granulalarda bog'lovchi modda naycha orqali rotor sathiga tushib, uni qoplaydi. Sochiluvchan massa (dori moddasi yoki uni yordamchi moddalar bilan hosil qilgan aralashmasi) naycha orqali markazdan qochma kuchga asosan suyuqlikka borib yopishadi. Bunda aralashma voronkaga urilib teshikchalardan o'tadi va havo oqimida to'r panjara orqali qurilmaning voronkasimon qismida to'planadi. Havo esa tashqariga chiqadi. Yuqori tezlikda ishlaydigan aralashtirgich-granulator (Angliya va Belgiya firmalari) ostki qismi yumaloq, germetik berkitilgan va o'ta silliqqlangan bo'lib, u 2 ta aralashtirgich bilan ta'minlangan bo'ladi. Bulardan biri massani harakatga keltiradi, ikkinchisi esa noto'g'ri shakldagi granulalarning tekislaydi. Bu qurilmada ish jarayoni tez kechadi. Bog'lovchi modda aralashtirgichda quruq aralashma bilan aralashadi. Tezlikni tanlash bilan granulalarning katta-kichikligini ta'minlash mumkin. Nam massa to'plagichda yig'ib olinadi va quritishga beriladi.



Markazdan qochuvchi kuch asosida ishlaydigan granulator:

- 1 – korpus; 2 – rotor; 3 – konus; 4 – suyuqlikni uzatuvchi nay;
- 5 – kukunlarni uzatuvchi nay; 6 – yig'gich; 7 – to'r setka; 8 – himoya ekrani;
- 9 – havoni kirishini ta'minlovchi nay.

Shuningdek, AQSHning ECI LIMITED firmasi tomonidan taklif qilingan GMP talablariga javob beradigan ECI-MG (mixer granulator) aralashtirgich-granulatoridan ham nam usulda granulatsiyalash usulida granula tayyorlashda samarali ravishda foydalanilmoqda.



ECI-MG (mixer granulator) aralashtirgich-granulator

Ushbu qurilma quruq granulatsiyalash uchun 1-3 daqiqa, nam granulatsiyalash 3-5 daqiqa davom etadi.

ECI-MG (mixer granulator) aralashtirgich-granulatorni texnik tavsifi

№	Texnik tavsiflar	Qiymatlar							
		35	100	150	200	300	400	500	2000
1.	Sig'im hajmi, l	120	250	350	500	750	1000	1500	2000
2.	Ishchi hajm, l	80	180	230	340	550	700	1100	1400
3.	Yuklanuvchi material massasi, kg	15-15	50-100	75-150	100-1200	150-300	200-400	300-600	600-800
5.	Elektrdvigatel quvvati kVt	5,5	11	18,5	30	37	45	55	112
6.	Aylanish chastotasi ayl./daqiqa	172-120	172-120	150-100	90	80	75	70	60
7.	Umumiy og'irligi, kg	800	1100	1400	1900	2700	3900	5600	4800
8.	Gabariti, mm	700x1900x1500	1150x2100x1800	1200x2300x2100	1300x2600x2200	1405x3000x2350	1650x3400x2600	1850x3800x2700	4000x3400x3500

Suyultirish usulida granulatsiyalash. Bu usul 1958-1964-yillarda chet ellarda tavsiya etilgan bo'lib, 1970- yilda Sankt-Peterburg kimyo-farmatsevtika institutida shu usul bilan anestezin, amidopirin, fenobarbital va bir necha murakkab granular olish bo'yicha nomzodlik dissertatsiyasi yoqlangan (El-Banna X.M.).

Buning uchun uch og'izli yumaloq kolbaga granular tayyorlanishi lozim bo'lgan dori modda yoki uni yordamchi moddalar bilan hosil qilgan aralashmasi (massa) solinib, kolbaga termometr va aralastirgich tushirib quyiladi. Kolba suv yoki parafin hammomiga joylashtirilib, massa eriguncha qizdiriladi. Suyultirilgan massa chinni kosachalarga quyilib sovutiladi. Qotishma esa maydalash orqali granulatordan o'tkazilib, granula shaklga keltiriladi. Granulalarning mustahkamligini ta'minlash uchun suyuqlikka qand kukuni qo'shib, suspenziya holiga keltirib so'ng sovutiladi.

Granulalarni quritish

Farmatsiya sanoatida har xil fizik-kimyoviy xususiyatga ega bo'lgan moddalarni quritishga to'g'ri keladi. Quritish murakkab diffuzion jarayon bo'lib, namlik quritilayotgan moddaning ichki qismlaridan tashqariga chiqadi. Namlikni yo'qotish tezligi tashqi muhit sharoitiga bog'liq. Nam va issiq nam havo absolyut va nisbiy namlikka hamda undagi issiqlik miqdoriga bog'liq bo'ladi.

Suyuq va qattiq jismlar tarkibidagi namlikni yo'qotish quritish deb ataladi.

1 m^3 havo tarkibidagi bug'ning kg miqdori absolyut namlik deb ataladi.

Nisbiy namlik yoki havoning to'yinganligi deb 1 m^3 havodagi suv bug'ining shu sharoitdagi 1 m^3 hajmdagi eng katta (maksimal) miqdor suv bug'i massasi nisbatiga aytiladi.

Nam saqlovchi havo deb, suv bug'ining kg miqdorining 1 kg absolyut quruq havoga to'g'ri kelishiga aytiladi. Quritish jarayonini namlik har ikki tomonda tenglashguncha davom etadi.

Namlikning moddalar bilan bog'lanish turlari. Moddalar bilan namlik bir necha turda bog'langan bo'lib, shunga binoan quritish jarayonida namlikni yo'qotish har xil kechadi. Akademik P.A.Rebinder ta'limoti bo'yicha bu bog'lanish kimyoviy, mexanik va fizik-kimyoviy bo'ladi.

Kimyoviy bog'lanish – bunda suv molekulari modda bilan mustahkam bog'langan bo'lib, quritish jarayonida uchib ketmaydi. Namlikni uchirish yuqori haroratda yoki kimyoviy reaksiya natijasidagina sodir bo'ladi.

Mexanik bog'lanish – namlik moddalarning mikro va makro kapillarlarida ushlanib turganligi sababli tez ajraladi. Bunday namlik "erkin" namlik deyilib, uni mexanik usul bilan ham yo'qotish mumkin.

Fizik-kimyoviy bog'lanish – adsorbsiyalangan va osmotik bosim shaklida bo'ladi. Adsorbsiyalangan bog'lanishda namlik modda g'ovaklarida va yuzasida bo'ladi. Uni yo'qotish katta kuch talab qiladi. Osmotik bog'lanishda esa namlik hujayra to'qimasida bo'lib, osmotik uch yordamida ushlanib turadi.

Nam material tuzilishi bo'yicha kapillar g'ovak kolloid jism bo'lib, bog'langan dispers fazaning tuzilishli sinfga mansub. Bu yerda dispers fazaning zarrachalari u yoki bu darajada mustahkam qobirg'a (karkas) hosil qilgan bo'ladi va ular fizik-kolloid xususiyatlari bo'yicha uchta guruhga bo'linadi:

1. Haqiqiy kolloid jismlar – bunday jismlar namlik yo'qotishi natijasida katta-kichikligi sezilarli darajada o'zgaradi, lekin qayishqoqlik xususiyatlari yo'qolmaydi (agar-agar, jelatin, kraxmal).

2. Kapillar g'ovak jismlar – namlik yo'qotish bilan mo'rt bo'lib, oson eziladi va talqonga aylanadi (strptotsid, streptomitsin, vitamin S).

3. Kapillar g'ovak kolloid jismlar – oldingi ikki guruh jismlarning xususiyatlarini o'zida mujassamlashtirgan. Kapillar devorlari qayishqoq va suv shimganda bo'kish qobiliyatiga ega (penitsillin, terpingidrat, qand upasi, natriy PAS, metilselluloza).

Ishlab chiqarishda materiallarni quritish 3 xil usulda amalga oshiriladi:

1. Mexanik (siqish, cho'ktirish, filtrlash, sentrafugalash va h.).

2. Fizik-kimyoviy (suvni o'ziga tortib oluvchi moddalar yordamida, masalan, kalsiy xlorid, sulfat kislota va h.).

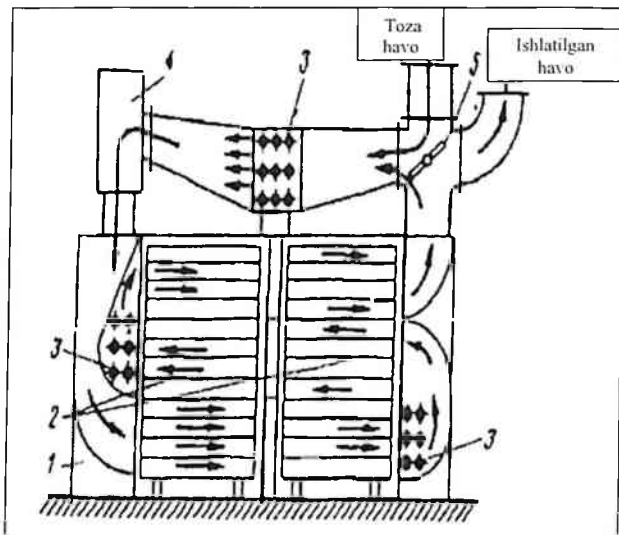
3. Issiqlik ta'sirida suvsizlantirish yoki quritish.

Lekin yuqorida qayd etilgan usullardan eng samaralisi, issiqlik ta'sirida suvsizlantirish, ya'ni quritishdir. Chunki bunda quritiladigan materialni to'liq suvsizlantirish yoki quritish mumkin.

Quritgichlar konstruksiyalariga qarab turli-tumandir. Masalan, qattiq nam materiallarni issiqlik uzatish turiga qarab: konvektiv, kontaktli va maxsus; issiqlik manbaiga qarab: havo, elektr, gaz va bug'; qurtish kamerasidagi bosimning kattaligiga qarab: vakuum va atmosfera bosimida ishlaydigan quritgichlar; jarayonni tashkil etish usuliga qarab: uzlukli (davriy) va uzluksiz ishlaydigan quritgichlar; quritiladigan material harakatiga qarab: parallel, qarama-qarshi va o'zaro kesishgan yo'nalishlardagi quritgichlar o'zaro tafovut qilinadi.

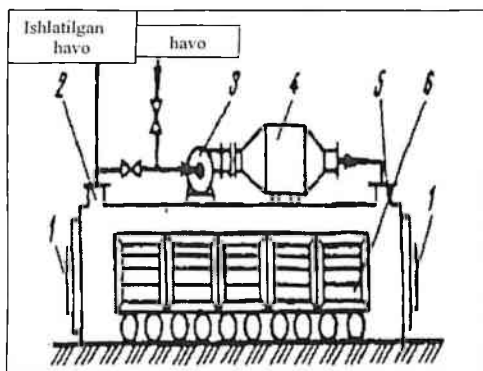
Konvektiv quritish – bunda quritilayotgan massa issiqlik manbai bilan bevosita aloqada bo'ladi. Bu maqsadda har xil tuzilishga ega bo'lgan quritgichlar (javonli, kamerali, tonelli, tasmali va do'mbirali) ishlatiladi.

Farmatsevtika korxonalarida kamerali va tasmali quritgichlar ko'p uchraydi. Ayniqsa, javonli quritgichlar tuzilishining soddaligi va arzonligi bilan ajralib turadi. Bu issiq havo oqimi javon tokchalari bo'ylab harakatlanish jarayonida quritilayotgan massa bilan aloqada bo'ladi. Kamchiligi: qurish jarayoni uzoq davom etadi, ishlab chiqarish unumdorligi past, issiqlik yo'qotiladi.



Javonli quritgich:

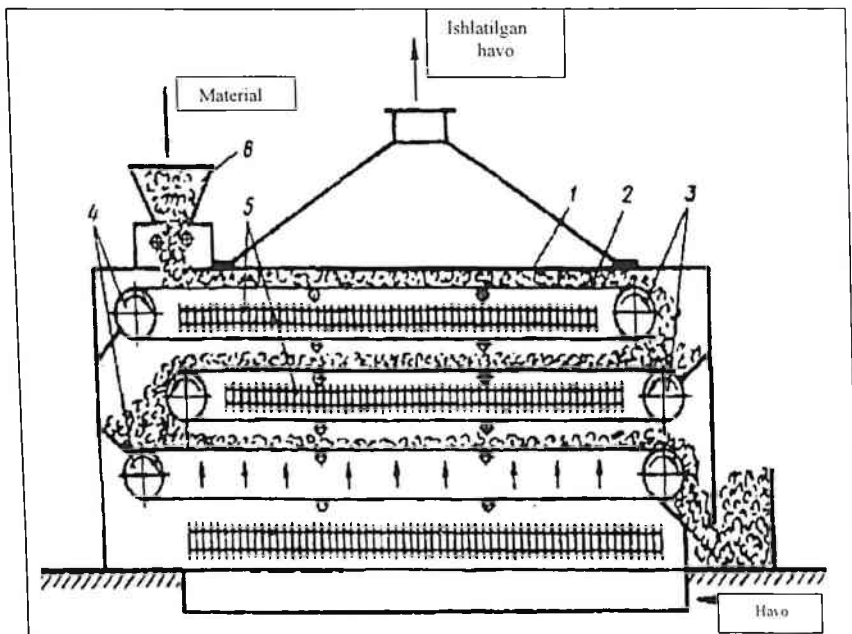
1 – qobiq; 2 – javon; 3 – kalorifer; 4 – ventilator; 5 – shiber.



Tunelli quritgich:

1 – eshikchalar; 2 – gazoxod; 3 – ventilator; 4 – kalorifer; 5 – qobiq; 6 – aravacha.

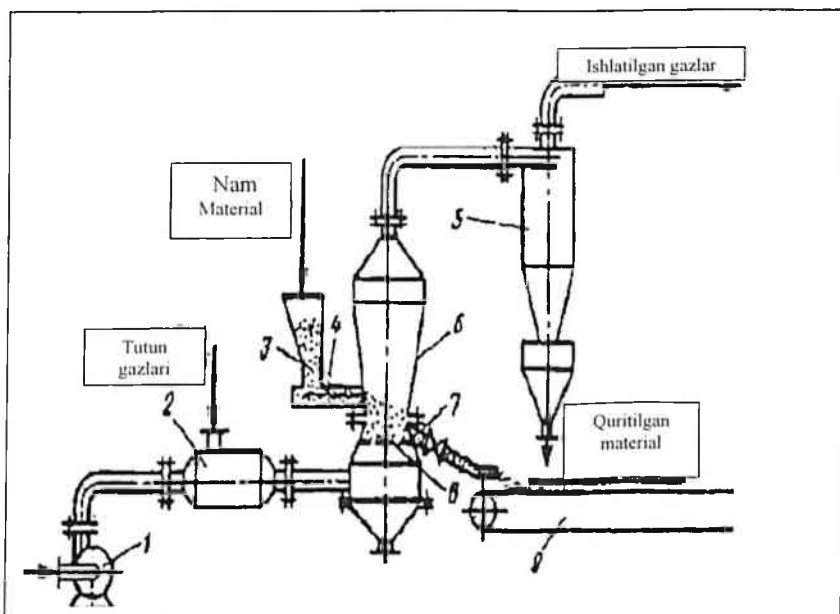
Tasmali quritgich bir tasmali va ko'p tasmali bo'lishi mumkin. Tasma harakati natijasida quritilayotgan modda yuqoridagi tasmadan pastki tasmaga tushib turadi. Quritilayotgan modda harakatda bo'lganligi tufayli uning zarrachalari har tomondan issiqlikka duch keladi va qurish jarayoni tezlashadi.



Tasmali quritgich:

- 1 – qobiq; 2 – tasmali konveyer; 3 – 4- yuruvchi barabanlar;
5 – kalorifer; 6 – yuklovchi moslamali hampa.

Yolg'on qaynoq yuza quritgichlari – bunday quritgichlarda quritilayotgan modda muallaq holda turib, issiq havo uning hamma tomonidan yuvib o'tadi. Ular tuzilishi jihatidan har xil ko'rinishga ega bo'ladi. Quritilayotgan granula massasi hampadan shnek orqali quritgichning qismiga tushib turadi. Past tomondan quritgich ichiga ma'lum haroratgacha isitilgan va tozalangan havo bosim bilan yuboriladi. Havo zichligi nam massa zarrachalarini ushlab turish darajasida bo'ladi. Zarrachalarning o'zaro ishqalanishi natijasida ular silliqalanib nisbatan yumaloq shaklga kelib to'plagichga tushadi. Havo oqimi bilan yuqoriga uchib ketadigan mayda zarrachalar esa moslamada (siklon) yig'ib olinadi va quritgichning ishchi qismiga qaytariladi.



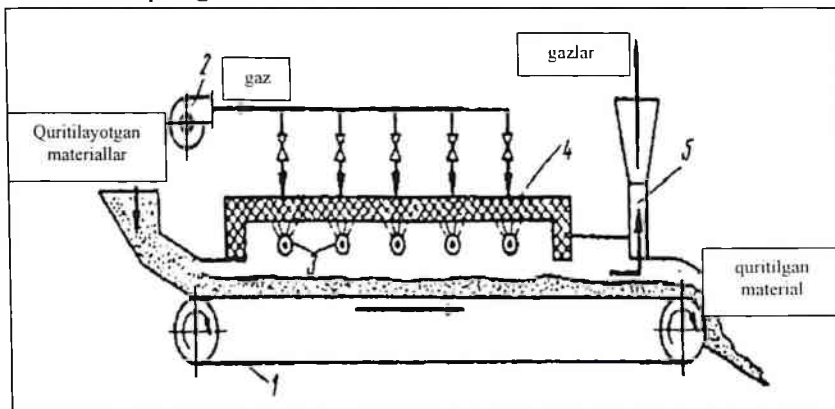
Bir korpusli “yolg‘on qaynoq yuza”da ishlovchi quritgich:

- 1 – ventilator; 2 – kalorifer; 3 – bunker; 4 – shnek; 5 – siklon;
 6 – quritgich; 7 – to‘kish patrubkasi; 8 – gaz taqsimlovchi teshikli panjara;
 9 – konveyer.

Muloqotli (kontaktli) quritgichlar. Bunday quritgichlarda issiqlik asbobning devori orqali quritilayotgan granula massasiga o‘tadi. Ular uzlukli va uzluksiz, mo‘tadil bosim ostida ishlaydi.

Uzlukli ishlaydigan quritgichlardan biri eng oddiy tuzilishga ega bo‘lgan tokchali quritgichdir. Bunda tokchalar bir necha qavat naychalardan tashkil topgan bo‘lib, naychalar suv bug‘i bilan isitiladi. Naychalar ustiga patnislarda 2-3 sm qalinlikda bir tekis yoyilgan quritiladigan granula massasi qo‘yiladi. Vaqti-vaqti bilan yuqori tokchalardagi patnislar pastdagilar bilan almashtirib turiladi qurish jarayonida patnis yuzasida yupqa qatqaloq hosil bo‘lib, kapillarlar suv chiqishini qiyinlashtirishi mumkin. Bu hodisani yo‘qotish uchun patnisdagi quritilayotgan granula massasi aralashtirilib, qatqaloq yo‘qotib turilishi lozim. Bu quritgich tuzilishi jihatidan sodda bo‘lishiga qaramay, ko‘p joy egallaydi, quritish uchun ko‘p vaqt va qo‘l kuchi talab etiladi. Bu turdagi quritish jarayonlarini havoni so‘rib olish orqali tezlashtirish mumkin.

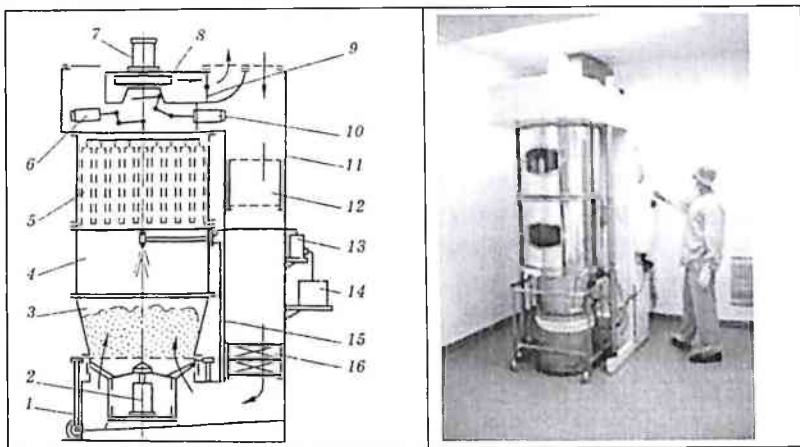
Maxsus quritish usullari. Bularga radiatsion, dielektrik, sublimatsion va ultratovush quritgichlari kiradi. Farmatsevtika korxonalarida maxsus quritgichlardan ko'pincha sublimatsion va ultratovush quritgichlari ishlatiladi.



Radiatsion quritgich:

1 – konveyer; 2 – gazoduvka; 3 – gaz gorelkasi; 4 – nur tarqatgich; 5 – chiqish trubasi.

Farmatsevtika sanoatida ko'proq javonli quritgichlar hamda aerofontan usulida ishlaydigan har xil tuzilishga ega bo'lgan quritgichlar. (SP, SG) ishlatiladi. Ular javon ko'rinishda ikki qismdan iborat bo'ladi. Ostki qismi nam massa solinadigan sig'im - g'ildirakli bo'lib, javon ichiga kiritiladi va ustki qismiga zichlab berkitiladi. Ustki qismida neylon, kapron kabi mustahkam matolardan tayyorlangan "filtr yeng" bo'ladi. Bu qurilma avtomatik ravishda ishlaydi.



SP 30 tipli quritish:

1 – arava; 2 – mahsulot solingan rezervuari ko'tarish uchun pnevmotsilindr;
 3 – mahsulot solingan rezervuar; 4 – chang hosil bo'ladigan korpus;
 5 – filtr yenglar; 6 – aralastiruvchi, chayqatuvchi qurilma; 7 – himoyalovchi klapan; 8 – ventilator; 9 – shiber; 10 – boshqaruv mexanizmi uchun to'siq;
 11 – korpus; 12 – havo filtri; 13 – dozalarga bo'luvchi nasos; 14 – granulatsiya suyuqligi uchun sig'im; 15 – changituvchi siqilgan havo; 16 – bug'li kalorifer.

Belgilangan haroratda kuchli havo oqimi asbobning ostki qismidan ma'lum bosim bilan beriladi. Asbob ostki qismining tubi ba'zan yon taraflari to'rlardan iborat bo'lib, havo ular orqali o'tadi va sig'imdagi massani ko'tarib, muallaq holatga keltirib ushlab turadi. Massa "yolg'on qaynoq yuza"da quriydi. Namlangan havo mato orqali o'tib tashqariga chaqarib yuboriladi. Mayda zarrachalar matoda tutilib qoladi. Matodan o'tishini mo'tadil ta'minlash uchun vaqti-vaqti bilan u avtomatik ravishda silkitilib turiladi. Belgilangan vaqt o'tgach, asbob avtomatik ravishda to'xtaydi. Biroz tingach, ochib qurigan massa olinadi.

Granulalarni silliqlash

Granulalarni qadoqlash jarayonida massani bir tekisda hampadan qadoqlovchi idishga tushib turishini ta'minlash uchun uning sathi g'ildir-budir bo'lmay bir tekisda bo'lishi kerak. Buning uchun maxsus qurilmalardan foydalaniladi. Qurilma asosi g'ildir-budir plastinkadan iborat bo'lib, u daqiqasiga 400-1600 marta aylanadi va 2 daqiqa davomida granulalarni silliqlash uchun yetarli bo'ladi. Ish unumi soatiga 20 tonna.

Sanoat miqyosida ishlab chiqariladigan granularlar va ularni tayyorlash texnologiyalari

Sanoatda granularlar quyidagi umumiy texnologiya bo'yicha ishlab chiqariladi. Dori va yordamchi moddalar teshigini diametri 150 mkm li elak orqali o'tkazilib, yaxshilab aralashtiriladi va tozalangan suv bilan mo'tadil nam massa hosil qilinadi. Massani mo'tadilligi quyidagicha tekshiriladi: Massani ikki barmoq orasiga olib siqqanda bir butun bo'lakcha hosil bo'ladi, uni 10-15 sm balandlikdan tashlab yuborilganda uvalanib ketmasligi kerak, agar uvalanib ketsa yana bog'lovchi modda qo'shish kerak bo'ladi. Agar massa barmoqlarga yopishsa, demak, bog'lovchi modda me'yoridan ko'p qo'shilgan bo'ladi.

So'ngra tayyor massani patnuslarga 2-3 mm qalinlikda yoyib, 40-50-60 50 °C haroratda mo'tadil qoldiq namlik qolguncha quritiladi. So'ngra teshigining diametri 3000-2000-1000 mkm li elak orqali o'tkaziladi. Tayyor massani mayda fraksiyadan tozalash uchun diametri 200 mkm li elak orqali elanadi. Tayyor granula tibbiyotda ishlatishga ruxsat etilgan idishlarga 40-50, 60, 70, 80, 90, 100 gr qadoqlab og'zi zich berkiladi va tegishli etiketka yopishtiriladi. Tayyor mahsulot analitik laboratoriyaga analiz uchun topshiriladi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, bolalar amaliyotida ishlatiladigan dorilar mutlaqo mikroorganizmlar saqlamasligi va steril bo'lishi kerak. Shunga ko'ra "quruq qiyomlar" sifat va miqdoriy tahlildan tashqari mikrobiologik tozaligi ham tekshiriladi. Laboratoriyalardan ijobiy javob olgandan so'ng mahsulot omborxonaga jo'natiladi.

Tayyor dori vositalari sifatidagi granularlar:

Urodan granulari (Granulae Uradanum)

Piperazin	- 2,5 qism
Geksametilentetramin	- 8,0 qism
Litiy benzoat	- 2,0 qism
Natriy benzoat	- 2,5 qism
Suvsizlantirilgan dinatriy fosfat	- 10,0 qism
Natriy gidrokarbonat	- 37,5 qism
Uzum kislotasi	- 37,5 qism

96% etil spirti keragicha.

Barcha tarkibiy qismlar oldindan yaxshilab quritib olinadi va teshigining diametri 0,6 mm bo'lgan elak orqali o'tkazilib, litiy benzoat, natriy benzoat, piperazin birgalikda 10 daqiqa davomida yaxshilab aralashtiriladi. Aralashmaga geksametilentetramin qo'shib 15 daqiqa, suvsizlantirilgan dinatriy fosfat qo'shib 20 daqiqa aralashtiriladi. So'ng

natriy gidrokarbonat va uzum kislotasi qo'shib yana 25 daqiqa davomida aralashtiriladi. Massaga nisbatan 30 qism miqdoridagi 96% etil spirti bilan bir xil massa hosil bo'lguncha namlanadi va nam massa 70-80°C haroratda, mo'tadil qoldiq namlik (3%) qolguncha quritiladi. So'ngra quruq granula teshigini diametri 200 mkm li elak yordamida elab, mayda fraksiyadan tozalaydi. Tayyor mahsulot sifat va miqdoriy tahlil uchun laboratoriyaga beriladi. U yerdan ijobiy javob olgandan so'ng, shisha idishlarga yoki polietilen qoplarga 100 g dan qadoqlanadi.

Glitserofosfat granulasi (Granulae Glycerophosphatis)

Kalsiy glitserofosfat - 10,0 qism

Natriy glitserofosfat - 02,0 qism

Qand - 88,0 qism

Amidopirin granulasi (Granulae Amidopyrini)

Amidopirin - 1,67 qism

Limon kislotasi - 0,83 qism

Qand - 97,5 qism

Tozalangan suv keragicha

Amidopirin, limon kislotasi va qand alohida-alohida zo'ldirli tegirmonda maydalanadi va teshigini diametri 150 mkm li elak orqali o'tkazib, ST-30 yoki ikki kurakchali zettasimon aralashtirgichda yaxshilab aralashtiriladi va nam massa hosil bo'lguncha tozalangan suv qo'shiladi va aralashtirish davom etiladi. Nam massa teshigining diametri 3000 mkm elak orqali o'tkazilib, granula holiga keltiriladi. Nam massa 50-60 50 °C haroratda mo'tadil qoldiq namlik qolguncha quritiladi va yana o'sha elakdan o'tkaziladi. Tayyor mahsulot 200 mkm li elak orqali elanib, changdan tozalanadi va namuna laboratoriyaga beriladi, u yerda ijobiy natija olinganidan so'ng burama qopqoqli, qo'ng'ir rangli shisha idishlarga 60,0 g dan qadoqlanadi "B" ro'yxatida saqlanadi. Saqlanish muddati 2 yil. Og'riq qoldiruvchi, harorat tushiruvchi, yallig'lanishga qarshi vosita sifatida bolalar amaliyotida ishlatiladi.

Plantaglyusid granulasi (Granulae Plantaglucidi)

Plantaglyusid - 50,0 qism

Qand - 50,0 qism

70% etil spirti keragicha.

Zo'ldirli tegirmonda alohida-alohida maydalangan va teshigini diametri 150 mkm li elakdan o'tkazilgan qand va plantaglyusid kukunlari ikki kurakchali zettasimon aralashtirgichda yaxshilab aralashtiriladi va mo'tadil nam massa hosil bo'lguncha 70% spirt

solinadi. Nam massa teshigining diametri 3000 mkm li granulator orqali o'tkazib, pergament qog'oz yozilgan patnislarga yupqa (2-3 m)m qilib. yoyiladi va 40-60°C haroratda quritiladi. Quruq massa qaytadan 3000 mkm li elak orqali o'tkaziladi, so'ngra 200 mkm li elak orqali elab. mayda fraksiyalardan tozalanadi.

Bolalar uchun furazolidon granulasi (Granulae Furazolidoni pro infantibus)

Bu ham qand asosida tayyorlanadi. Sarig' yoki ko'kimtir-sarg'ish rangli granula, o'ziga xos hidga ega. Belgisi bor flakonlarda 50,0 g dan chiqariladi, ishlatishdan oldin yangi qaynatilgan suv bilan belgisigacha yetkaziladi (100 ml gacha). Bir yoshgacha bo'lgan bolalarga 4 ml dan, 1-2 yoshlilarga 4-5 ml dan, 3-4 yoshlikka 6-7 ml, 5-6 yoshlikka 7,5-8,5 ml dan beriladi. Ishlatishdan oldin suspenziyani yaxshilab chayqatish lozim.

Bolalarga uchun etazol natriy granulasi (Granulae Aethazoli Natrii pro infantibus)

Pushti rangli, o'ziga xos hidli granula. Flakonlarda 60,0 g dan chiqariladi, ishlatishdan oldin 30-40 50°C li suvda eritib, 30 daqiqa vaqti-vaqti bilan chayqatiladi. Bir yoshgacha bo'lgan bolalarga 5 ml, 2 yoshga - 10 ml, 3-4 yoshga 15 ml, 5-6 yoshliga 20 ml har 4 soatda berish kerak. Antibakterial vosita sifatida ishlatiladi. Pnevmoniyada, dizenteriyada, angina, sistit va h.k.larda ishlatiladi.

TABLETKALAR (TABULETTAE)

Tayyor dori vositalari orasida o'zining keng tarqalganligi jihatidan, tabletka dori turlari bugungi kunda birinchi o'rinni egallab kelmoqda. Tabletka dori turlari texnologiyasi murakkab jarayon hisoblanadi. Tabletkalar ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarini ilmiy jihatdan asoslashga bag'ishlangan nazariy ishlar, hozirgacha tegishli adabiyotlarda yetarlicha yoritilgan emas. Bu esa fizika, kimyo, mexanika va fanning boshqa sohaları yutuqlaridan keng ko'lamda, oqilona foydalanishni taqozo etadi. Yuqoridagi mulohazalarga asoslanib, bu sohani fizik-mexanik ta'limotlar bilan jiddiy asoslash va boyitish lozim bo'ladi.

Tabletka mashinalari

Hozirgi zamon talabiga javob beradigan, yuqori unum bilan ishlaydigan tabletka mashinalarini bir me'yorda ishlashini ta'minlash va

sifatli tabletka olishning asosiy omillaridan biri. ishlatiladigan yordamchi moddalar turi hamda miqdorini ilmiy jihatdan asoslagan holda tanlashdir. Bunda yordamchi moddalarning faolligi biofaol moddalarga, foydalanayotgan asbob-uskunalarga nisbatan befarqligiga, texnologik jarayondagi maydalash, elash, aralashtirish, namlash, quritish. granulalash va boshqa jarayonlarga bog'liqdir. Tegishli me'yoriy hujjatlar talabiga javob beradigan sifatli tabletka olishning shartlaridan biri presslanadigan moddaning og'irligi kamida 0,050 g. yaxshi sochiluvchan, tabletka mashinasining imkoniyati darajasidagi bosimda presslanadigan va osonlik bilan qolipdan chiqadigan bo'lishi lozim.

Tabletka mashinasining tuzilishi. Tabletka tayyorlaydigan mashinalar quyidagi asosiy ishchi qismlardan iborat:

1. Harakatlantiruvchi.
2. Uzatuvchi.
3. Ish bajaruvchi.

Mashinaning boshqa qismlari yuqoridagilarning maqsadga muvofiq ravishda avtomatik ishlashini ta'minlaydi.

Zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinasining ish bajaruvchi qismi qolip, ostki va ustki puansonlar hamda hampadan iborat.

Qolip (matritsa). U maxsus po'latdan tayyorlangan, silindrsimon shaklda bo'lib, u bitta yoki bir nechta o'ta silliqlangan teshikchalardan iborat bo'lishi mumkin. Qolip presslanishi lozim bo'lgan moddalarni miqdorini belgilashga va shakl berishga mo'ljallangan. Qolip tabletka tayyorlaydigan mashinaning stoliga maxsus burama mixlar yordamida mahkamlangan bo'ladi. Bunda qolip yuzasi stol yuzasiga mos bo'lishi va hampaning harakatiga xalaqit bermasligi kerak.

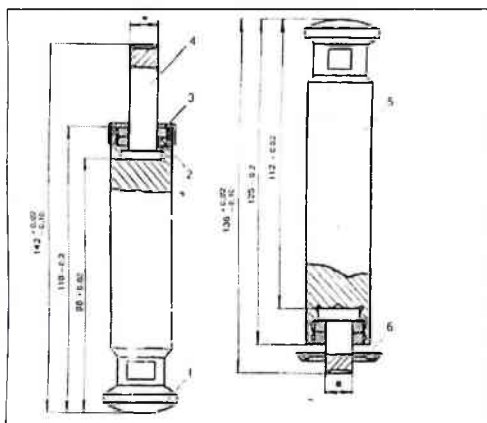
Quyi puanson. U bir yoki bir nechta silindr shakldagi, o'ta silliqlangan yassi yoki botiq yuzaga ega bo'lib, qolipning tubini tashkil qiladi. Ish jarayonida, pastki, puanson qolip ichida yuqoriga va pastga harakat qiladi. Qolip hajmi quyi puansonning tushish darajasini moslash bilan belgilanadi. Quyi puanson qolip ichidagi teshikcha bo'yicha stol yuzasigacha ko'tarilib, presslangan tabletkani itarib chiqaradi. So'ng boshmoq yoki sirpang'ich tabletkani turtib tushiradi va qolipni presslaydigan massa bilan to'ldiradi.

Yuqori puanson. U bir yoki bir nechta silindr shaklidagi o'ta silliqlangan yassi yoki botiq yuzaga ega bo'lib, mashinaning eksentrik moslamasiga ulangan bo'ladi. Yuqori puanson ish jarayonida yuqoriga va pastga harakat qiladi. Pastga harakat qilish vaqtida qolip ichiga kirib, massani presslaydi.

Tabletka tayyorlaydigan mashinaning bosim kuchi, yuqori puansonni pastga qanchalik chuqur tushish darajasi bilan belgilanadi. Bu kuch eksentrik markaz yordamida amalga oshiriladi. Qolip va puansonlar XVG (GOST 5950-73) hamda X 12 M (DST 5950-3) navli po'lat va boshqa qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Puanson yuza qismining qattiqligi NKS 54-58, qolipniki esa NRS 58-62 bo'lishi kerak.



Har xil turdagi qolip va puansonlar
(KB OOO "Transmedtex")



Quyi va yuqori puansonlar:

1- quyi shtok; 2- gayka; 3- kolpachok; 4- puanson; 5- yuqorigi puanson;
6- moyyig'gich.

Hampa (bunker). U tabletka tayyorlash uchun mo'ljallangan massa joylashtiriladigan idish. Tabletka mashinalarida hampa mashinaning tanasiga o'rnatilgan bo'lib, u 2 qismdan iborat bo'ladi: harakatsiz (massa saqlovchi) va harakatli (massani qolipga uzatuvchi) qism.

Qolip hajmini belgilash. Kerakli miqdorda tortib olingan massa, qolip teshigiga solinadi. Bunda quyi puanson qolip tubini tashkil qilib, u eng pastki nuqtada joylashgan bo'ladi. So'ng massa qolipning yuzasi bilan teng bo'lguncha quyi puanson ko'tariladi va shu nuqtada mahkamlab qo'yiladi.

Yuqori puansonni moslashtirish. Qolip hajmi moslashtirib bo'lingach, yuqori puanson asta-sekinlik bilan qolip ichidagi quyi puanson ustiga tushiriladi, natijada massa presslanadi. Presslangan tabletka quyi puanson yordamida itarib chiqariladi va tabletka tashqi ko'rinishi, sinishga bo'lgan qattiqligi va parchalanishi bo'yicha baholanadi.

Agar tabletka tez uqalanuvchan bo'lib, yetarli qattiqlikka ega bo'lmasa, bosimni oshirish maqsadida yuqori puanson yanada pastroqqa tushiriladi. Agar tabletkani qattiqligi ortib ketib, uning suvda parchalanishi qiyin bo'lsa, bu bosim kuchining ortib ketganidan dalolat beradi. Bu holda yuqori puanson bir oz yuqoriga ko'tariladi. Shu tarzda olingan tabletka MH talabiga javob beradigan bo'lguncha yuqori puanson moslanadi va shu holda mahkamlanadi.

Tabletka tayyorlanadigan mashinalar ishlash jarayoni bo'yicha eksentrik yoki zarb bilan ishlovchi va rotatsion yoki revolver tipdagi tabletka mashinalar guruhlariga bo'linadi.

Zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinalari. Bu mashinalarning tuzilishi sodda bo'lib, ish bajaruvchi sozlamasi qolip, ostki va ustki puansonlar va hampadan iborat. Hampaning ish jarayoniga qarab, bu turdagi mashinalar boshmoqli va sirpang'ichli bo'lishi mumkin.

Hampa (bunker) – tabletka tayyorlash uchun mo'ljallangan massa joylashtirilgan moslama. Zarb bilan tabletka tayyorlaydigan mashinalarda hampa mashina tanasiga o'rnatilgan bo'lib, ikki qismdan iborat: harakatsiz qismi (massa saqlovchi) va haraktli (massani qolipga uzatuvchi) qismi – boshmoq; sirpanchiqli tabletka mashinalarida esa hampa stol bo'yicha sirpanib oldinga va orqaga harakat qiladi.

Ish jarayonida hampa ichidagi massa qavatlanib qolmasligi uchun, uning ichiga aralashtirgich joylashtirilgan bo'lishi mumkin. Tabletka mashinasining barcha qismlari, moslashtirilgan ishlash tezligiga binoan,

hampa qolip teshikchasi ustiga kelib, uni massa bilan to'ldiradi va orqaga qaytadi. So'ng tabletkani presslash va presslangan tabletkani itarib chiqarish jarayoni ro'y beradi. Hampa navbatdagi qolipni to'ldirish jarayonida oldin tabletkani turtib yig'gichga tushiradi. Bu jarayon daqiqasiga 80 martadan oshmaydi. Bu turdagi tabletka mashinalari sodda tuzilgan bo'lganligi uchun, ularda oz miqdordagi tabletkalarni ishlab chiqarish va laboratoriya sharoitida (ilmiy tekshirish institutlarida) ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Kamchiligi: ishlab chiqarish unumdorligining yuqori emasligi, shovqin bilan ishlashi, bosim bir tomonlama zarb bilan berilgani sababli tabletkani sifatiga putur yetishi va havoga changni ko'tarilishi.

ROTATSION YOKI REVOLVER TIPIDAGI TABLETKA MASHINALARI (RTM)

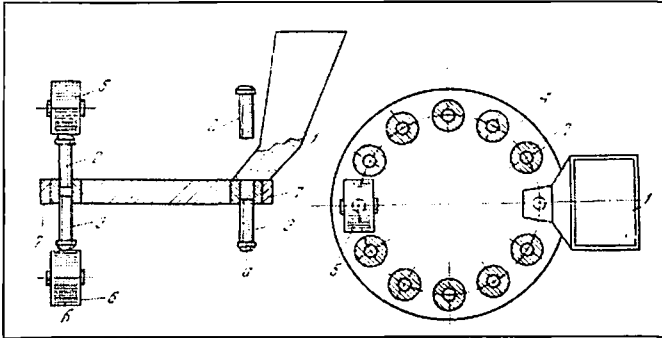
Revolver yoki rotatsion tipli tabletka mashinalari, murakkab tuzilishga ega bo'lib, ularda qoliplar soni 10 tadan 65 tagacha bo'lishi mumkin. Qoliplar tabletka mashinasining stoliga doira bo'lib o'rnatilgan bo'ladi. Sinxron ravishda quyi va yuqori puansonlar ham qoliplar bilan harakatda bo'ladi. Hampalar soni qoliplar soniga bog'liq, ular bitta, ikkita yoki undan ortiq bo'lishi mumkin, lekin amalda ko'pincha ikkita bo'ladi. Ular tabletka mashinasining tanasiga qimirlamaydigan qilib, mahkamlab qo'yiladi. Hozirgi vaqtda 80 dan ortiq har xil tuzilishga ega bo'lgan shu turdagi tabletka mashinalari mavjud. Ularning qatoriga yuqori unumdorlik bilan ishlovchi, elektron qurilmalari bilan jihozlangan, ma'lum dastur asosida ishlaydigan tabletka mashinalari kiradi. Bunday qurilmalar yordamida mashinaning ishlash jarayonini boshqarib turish mumkin. Jumladan tabletkaning massasi, bosim kuchi va sifati tekshirib turiladi.

Rotorli tabletka mashinasining ishlash mexanizmi quyidagi 3 bosqichda boradi:

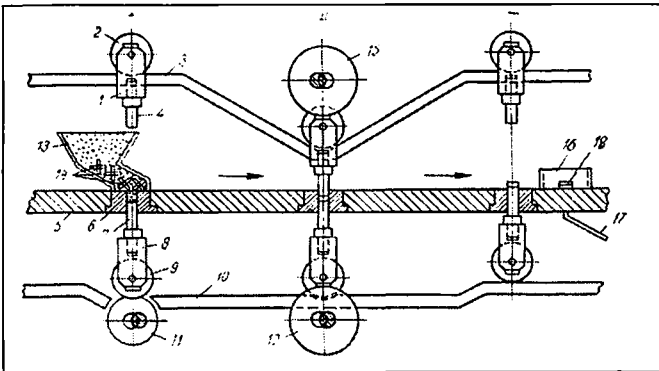
1. Bu jarayon massani yuklash jarayoni deyilib, quyi puanson belgilangan darajagacha pastga tushadi, bu paytda yuqorigi puanson eng yuqorigi nuqtada joylashadi, shu vaqtda qolip teshigi bunker tagida massa bilan to'ladi.

2. Bu bosqich presslash bosqichi bo'lib, massa bilan to'lgan qolip bunker tagidan chiqadi va aylanib turgan tabletka mashinasining stoli bilan birga yuqorigi puansonni pastga tushishi kuzatiladi. Shu paytni o'zida yuqoridan bosim beruvchi presslovchi juva, quyidan bosim beruvchi presslovchi juvaga qarama-qarshi holatda bosim berib massani presslaydi.

3. Bu bosqich tabletkani qolipdan itarib chiqarish bosqichi deyilib, yuqorigi bosim bergan puanson o'zining dastlabki holatiga qaytadi, quyi puansonni bir oz ko'tarilishi hisobiga qolip ichidagi tabletka tabletka mashinasining stolini yuzasiga chiqadi. Hosil bo'lgan tabletka maxsus pichoq bilan yig'gichga uzatiladi.



Rotorli tabletka mashinasining (RTM-12) stolini yuqoridan ko'rinishi:
 1 – voronka; 2 – yuqorigi puanson; 3 – quyi puanson; 4 – tabletka mashinasining stoli; 5 – presslovchi valiklar; 6 – bosim beruvchi valiklar; 7 – qolip.



Rotorli tabletka mashinasining (RTM-12) stolini yonidan va yuqoridan ko'rinishi:

1 – sudraluvchi; 2 – rolik; 3 – yuqorigi iz (kopir); 4 – yuqorigi puanson;
 5 – tabletka mashinasining stoli; 6 – matritsa; 7 – quyi puanson;
 8 – pastki sudraluvchi; 9, 11, 12, 15- roliklar;
 10- quyi iz (kopir); 13- voronkalar; 14- voronkadagi aralashtirgichlar;
 16- tabletkani yig'gichga tushiruvchi pichoq; 17- lotok;
 18- tabletka.

Ishlash jarayoni: yuqori va quyi puansonlar g'ildirakli puanson ushlagichlarga mustahkamlangan bo'lib, yuqori va quyi izlar (kopir) bo'ylab harakatlanadi.

Yuqoridagi rolik bosimni moslashtirishga, pastki rolik esa qolip teshikchasi hajmini, chuqurligini belgilashga xizmat qiladi. Pastki puanson izning eng quyi nuqtasiga, yuqorigi puanson esa eng baland nuqtaga kelgan vaqtda qolip hampa ostidan o'tadi va matritsa teshigi massa bilan to'ladi. Shundan so'ng, ikki tomonlama iz bo'yicha harakatlanayotgan puansonlar asta-sekin massani presslaydi. So'ng puansonlar sekin-asta ko'tarila boshlaydi, shunda pastki puanson tayyor tabletkani stol yuzasiga itarib chiqaradi. Bu tabletkaga yig'uvchi moslama yordamida qabul idishiga tushadi. Ish jarayonida massaning bir me'yorda tushishini ta'minlash va uning qavatlanib qolmasligi uchun, hampa aralashtirgichlar bilan jihozlangan bo'ladi.

Bu turdagi mashinalarning afzalliklari: yuqori unum bilan shovqinsiz ishlashi, bosimning ikki tomonlama bir me'yorida berilishi, hampadan tabletkaga massasini qolipga tushishida qavatlanishni deyarli kuzatilmasligi va boshqalar.

Kamchiligi: tabletkaga mashinasining murakkabligi, uni sozlash, ishchi qismlarini almashtirish, bir turdan boshqa turga o'tkazish uchun mutaxassisni talab qilinishi.

Tabletkaga mashinalarini presslash jarayonida bevosita ishtirok etadigan qismlari, oliy navli po'latdan tayyorlangan bo'lishi kerak. Chunki bu jarayon murakkab sharoitda o'tadi, kuchli ishqalanish natijasida qoliplar isib ketib kengayishi, yemirilishi, zanglashi va sinishi mumkin. Kerakli xususiyatga ega bo'lgan material olish uchun po'latning tarkibiga har xil elementlar qo'shiladi. Qaysi element qo'shilganligiga qarab po'latlar U8, 9XS, 12XN2, XVG, VK16, X6VF va boshqa markalarda bo'lishi mumkin. Bunda elementlar oldidagi son uglerodning o'rtacha miqdorini belgilaydi, agar ikki xonali son bo'lsa uglerodning yuzdan bir ulishi ko'rsatilgan bo'lib, bunday po'lat navi konstruksion po'lat deb yuritiladi. Bir xonali son ko'rsatilgan bo'lsa u uglerodning o'ndan bir ulishini ko'rsatib, bu navdagi po'lat instrumental po'lat deyiladi. Element orqasiga qo'yilgan son uning foiz miqdorini bildiradi. Agar uglerod miqdori bir foizgacha bo'lsa, ko'rsatilmaydi. Agar elementning o'zi ko'rsatilib, son ko'rsatilmasa, bu po'lat o'z tarkibida shu elementlardan bir foizdan saqlashini bildiradi.

Masalan: 9XS navli po'lat o'z tarkibida 0,9% uglerod, 1% xrom, 1% kremniyni saqlagan holda, instrumental po'lat deyiladi. XVG – bu

ligirlangan po'lat bo'lib, tarkibida xrom, volfram va marganetslardan 1% dan saqlaydi. 12XN 2 – bu konstruksion po'lat bo'lib 0.12% uglerod, 2% nikel va 1% xrom saqlaydi. VK – qattiq qotishmali po'lat bo'lib, volfram va kobaltlardan 1% dan saqlaydi. TVK– qattiq qotishmali po'lat bo'lib, tarkibida 1% titan, volfram va kobalt saqlaydi.

Bir xil sharoitida XVG navli po'latdan tayyorlangan press formalar, VK6 dan tayyorlanganga nisbatan bir necha marta kam vaqt xizmat qiladi. X6VF xrom, volfram, vannadiy qotishmasidan tayyorlangan po'lat esa 10-15 baravar ko'p vaqt xizmat qiladi.

Press formalar yuzasining o'ta silliqqligi puansonlar va qoliplar uchun 12 yoki 13 sinfga to'g'ri kelishi kerak.

Qattiqligi Rokveller yoki Brinell usullari bo'yicha o'lchanadi. Bunda metall qolip yuzasiga chiniqtirilgan maxrutiyosimon po'lat yoki olmos qo'yilib bosiladi. Qattiqlik metall yuzasida qolgan iz chuqurligiga binoan hisoblab topiladi va NRV indeksi bilan ifodalanadi. Metall qattiqligi puansonlar uchun NRV 54-58, qoliplar uchun esa NRV 58 - 62 bo'lishi kerak.

Tabletka mashinalarining maqsadga muvofiq, to'g'ri va uzoq vaqt ishlashini ta'minlashda, qolip diametri bilan puanson diametrlari o'rtasidagi farq ma'lum darajada bo'lishi kerak. Ma'lumotlarga qaraganda, 8 - 12 mm diametrlil qolip teshikchalari bilan puansonlarning diametri o'rtasidagi farq 0,05 mm tashkil qilsa, maqsadga muvofiq hisoblanadi. Ayrim mutaxassislar esa bunday oraliqni 0,01 - 0,05 mm deb belgilaydilar. Demak, oraliq farqining kattaligi dori moddalarining fizik-kimyoviy xususiyatlaridan va tabletkaning katta-kichikligidan kelib chiqib belgilanishi kerak. Ishlash jarayonida vaqti-vaqti bilan puanson va qoliplarning ishchi yuzalari silliqqlanib turiladi. Ayrim hollarda esa uglerod, azot va metall bug'lari bilan ishlov berilib, qayta tiklanadi.

Tabletka tayyorlash o'rtacha 80-120 MPa bosim ostida olib boriladi. Agar modda qayishqoq bo'lsa kamroq, tarang bo'lganda esa yuqoriroq bosimda olib boriladi. Bunda presslangan tabletkani qolipdan itarib chiqarish kuchi presslash uchun sarflangan kuchning taxminan 10% tashkil etishi maqsadga muvofiqdir.

Presslash jarayoni parametrlarini belgilash. Sanoatda ishlab chiqariladigan tabletka mashinalarida, bu jarayonni nazorat qiladigan asbobning yo'qligi tufayli parametrlarni belgilash, gidroress asbobi yordamida amalga oshiriladi.

Presslash bosimini belgilash. Buning uchun quyi puansonni

qolipga asos qilgan holda unga 0,3 yoki 0,5 g massa solinadi. Keyin yuqori puanson o'rnatilib, gidroress asbobining plunjeriga joylashtiriladi. So'ng ushlagich yordamida asta-sekin ma'lum bosim hosil qilinadi. Bosimning katta-kichikligi, olingan moddalarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga bog'liq bo'lib, 80 dan 300 MPa gachani tashkil qiladi. Ko'pincha bosim 200 MPa atrofida bo'ladi. Masalan, kaliy bromidning og'irligi 0,5 g diametri 9 mm bo'lgan tabletkasini tayyorlash uchun 160 MPa (1600 kg/sm^2) bosim yetarli bo'ladi. U quyidagi tenglama bo'yicha hisoblanadi:

$$P_{\text{resslanish}} = \frac{P_{\text{man}} * 26,4}{S_{\text{man}}}$$

Bu yerda, R_{man} – manometr ko'rsatkichi, atm;
 26,4 – gidroress plunjerining yuzasi, sm^2 ;
 S_{tab} – tabletkaning yuzasi, $\text{sm}^2 (\pi r^2)$.

Demak, og'irligi 0,5 g, diametri 9 mm bo'lgan kaliy bromid tabletkasi TST 64-7-170-75 talabiga javob berish uchun 40 atmosfera bosimda presslanishi lozim. Bu esa, 160 MPa ga (1600 kg/sm^2) to'g'ri keladi. Bunda olingan tabletkalar balandligi diametrining 30-40% ni tashkil etadi.

Qolip teshigidagi tabletkani itarib chiqarish uchun sarflangan kuchni aniqlash uchun quyidagi tenglamadan foydalaniladi:

$$P_{\text{uniqama}} = \frac{P_{\text{man}} * 26,4}{S_{\text{un}}}$$

bu yerda, 26,4 – gidroress plunjerining yuzasi, sm^2 ;
 S_{yon} – tabletkaning yon sathi, $\text{sm}^2 (2\pi r h)$.

Qobiqli tabletkalar

Tabletkalarni tashqi muhit ta'siridan saqlash, turg'unligini oshirish, tananing ma'lum qismida yoki uzoq muddat ta'sir ko'rsatishiga erishish, o'zaro bir-biri bilan reaksiyaga kirishib ketadigan moddalardan tabletkalar olish hamda ularni estetik ko'rinishini yaxshilash maqsadida qobiqli bilan qoplanadi.

Tabletkalarni qobiqli bilan qoplash uchun shellak, mum, titan IV oksidi, bug'doy uni, tropeolin 00, oziq-ovqat sanoatida ishlatiladigan rang beruvchi moddalar, mineral va o'simlik yog'lari, magniy oksidi kabi moddalardan foydalaniladi.

Buning uchun ikki tomoni qabariqli tabletkalar ishlatiladi. Tabletkalarni qobiqli bilan qoplashga mamlakatimizda, ayniqsa xorijiy mamlakatlarda katta qiziqish bilan qaralmoqda. Shuning uchun bu

maqsadda ishlatiladigan qobiq tarkiblari rang-barang bo'lib, turli usullar bilan amalga oshiriladi.

Tabletkalarni qobiq bilan qoplash usullari

Qobiq bilan qoplash presslash, obakilash va parda hosil qilish usullari yordamida amalga oshiriladi. Obakilash yo'li bilan qoplangan tabletka og'irligi qoplanguncha bo'lgan tabletka og'irligiga qaraganda 2 martagacha ko'p bo'lishi mumkin.

Presslash usulida qobiq og'irligi, tabletka massasining 50-100% dan, yupqa parda bilan qoplashda esa 3% dan ortmasligi kerak.

Qobiq qalinligi quyidagi tenglama bo'yicha hisoblanadi:

$$L = \frac{m}{\rho \cdot S} \cdot 10^4 ;$$

bu yerda, L – qatlam qalinligi, m;

m – qobiq og'irligi, g;

ρ – qobiq zichligi, g/sm³;

S – tabletkaning yuzasi, sm².

Qobiq og'irligi esa quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$m = \frac{m_2 - m_1}{n} ;$$

bu yerda, m_1 – qobiqlanmagan tabletkalar massasi, g;

m_2 – qobiqlangan tabletkalar massasi, g;

n – tabletkalar soni.

Qobiqni qayshqoqlik xususiyatini oshirish maqsadida plastifikatorlar (vazelin moyi, kanakunjut moyi, tvn va h.k.) qo'shiladi. Aks holda qobiqlangan tabletkani tashqi ko'rinishida har xil darz ketishlar kuzatiladi.

Obakilash usuli

Bu qadimiy va oddiy usul bo'lib, u maxsus qizil misdan tayyorlangan va ma'lum shaklga ega bo'lgan obakilash qozonlarida olib boriladi. Obakilash jarayoni 4 bosqichdan: namlash, qavatlash, silliqlash va pardozlash bosqichlaridan iborat.

Namlash. Obakilash qozoniga solingan tabletkalar qand qiyomi bilan oldin qo'lda, so'ngra mexanik ravishda aralashtiriladi. Bunda har bir tabletkaning sathi bir me'yorda namlanadi. So'ng qozon ishlab turgan holatida 1:1 nisbatda tayyorlangan magniy oksidi bilan bug'doy uni aralashmasi solinib, tabletkalarning usti bir xil qoplanguncha

aralashiriladi. Qog'ozga filtrlangan va isitilgan toza havo yuborib quritiladi. Shu tarzda bu jarayon 3-4 marta qaytariladi.

Qavatlash. Namlash jarayonidan o'tgan tabletkalar qand sharbati, bug'doy uni va bo'yoq qo'shib tayyorlangan bo'tqa yordamida, 3-4 marta qavatlanadi. Har bir qavat hosil qilingandan so'ng quritiladi.

Silliqlash. Tabletkalarning usti bir tekisda qavatlanmaydi. Shuning uchun ham parдоз berish bosqichi sifatli va tez bo'lishini ta'minlash maqsadida ular silliqiladi. Buning uchun qavatlash jarayonidan o'tgan tabletkalar, toza obakilash qozoniga solinib, qozon ma'lum vaqt davomida ishlatiladi. Bunda tabletkalar o'zaro va qozon ichki devori bilan ishqalanishda bo'lib, natijada tabletkalar tekislanib, silliqiladi.

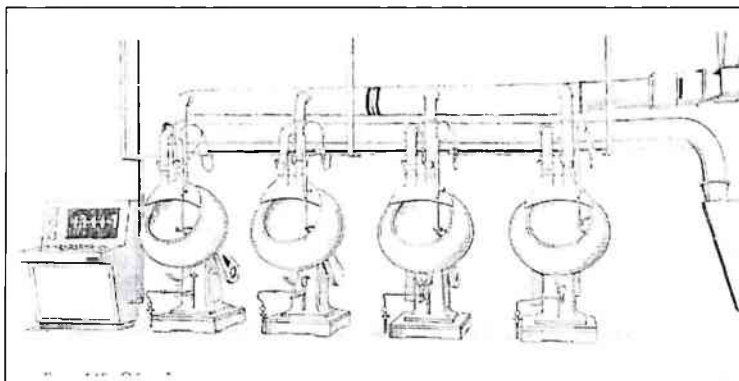
Pardozlash – jilo berish. Silliqlangan tabletkalar elab, mayda zarrachalardan tozalanib, obakilash qozoniga o'tkaziladi. Alohida tarkib bo'yicha tayyorlangan pardozlovchi aralashma yordamida tabletkalarning sathi yupqa chiroyli qavat bilan qoplanadi. Ma'lum vaqt quritish jarayonidan so'ng, pardozlash yana 3-4 marta takrorlanadi. So'ngra qozon ma'lum vaqt ishlatib qo'yiladi. Bunda tabletkalar o'zaro va devor sathiga ishqalanishi natijasida silliqiladi, pardozlanadi. Pardozlovchi massa tarkibiga mum, parafin, o'simlik moyi, stearinlar va boshqalar kirishi yoki boshqa tarkiblar bo'yicha ham tayyorlanishi mumkin. Ayrim vaqtlarda parдоз berish bosqichi quyidagicha bajariladi: obakilash qozoni oldindan qizdirilib, 0,5-1 mm qalinlikda mum bilan qoplanadi, so'ngra silliqilgan tabletkalar solinib, qozon ishlatib qo'yiladi.

Obakilash usuli murakkab, ko'p bosqichli, nazariy tomondan asoslanmagan, uzoq vaqt (80 soatgacha) talab qiladi. Shuningdek, bir guruh olimlar suspensiyon usulni taklif etdilar. Bu usulda 10 soat davomida tabletkani obakilash usuli orqali qobiq bilan qoplash mumkin.

Buning uchun PVP 0,75% suvdagi eritmasini tayyorlab, undan qand qiyomi tayyorlanadi. So'ngra sovigan qiyomga ketma-ket 1% aerosil, 1% titan IV oksidi, 14% magniy karbonat va 1% talk qo'shib aralashiriladi. So'ng qozonga forsunka orqali tayyorlangan aralashma suspensiya hoida purkaladi. Har safar tabletkalar umumiy og'irligining 4-5% miqdorida purkalib, qozonni aylantirish davom ettiriladi. Keyin issiq havo yuboriladi va jarayon takrorlanadi. Jilo berish uchun tabletkaga og'irligi 0,05% miqdordagi aralashma (mum, vazelin moyi, talk) bilan qozonni aylantirish davom ettiriladi.

Obakilash usuli ko'p qo'llaniladigan va oddiy bo'lishiga qaramasdan ko'p vaqt va bilim talab qiladi. Hozircha tabletkadagi

qoplamalar qalinligi nazariy tomondan asoslanmagan. Obakilash jarayonida o'ziga xos nozik tomonlari e'tiborsiz qolsa, tabletkalar bir-biriga yopishib qoladi. Tayyor bo'lgan tabletkalarda esa taranglik qaytishi natijasida chatnab, darz ketish holatlari kuzatilishi mumkin. Hozirgi vaqtda obakilash jarayoni yarim avtomat tarzda ishlaydigan usulda olib boriladi. Yuqorida bayon qilingan bosqichlar oldindan mo'ljallangan dastur bo'yicha, avtomatik tarzda, bosqimcha-bosqich olib boriladi.



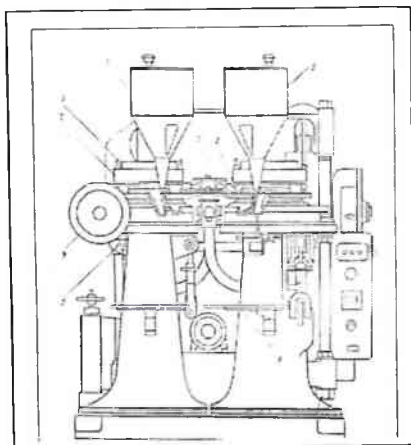
Presslash usuli

Presslash usulida qobiqlash "Draicota" tipidagi tabletka mashinalarida olib boriladi. Qurilma ikkita rotatsion tabletka mashinasining majmuasidan iborat bo'lib, birida tabletka tayyorlanadi, u sinxron ravishda ikkinchi mashinaning qolipiga o'tkaziladi. Ikkinchi mashinaning qolipini diametri, birinchisidan 1-2 mm kattaroq bo'lishi kerak. Qobiq tarkibi oldindan granula shaklga keltirilgan bo'lishi kerak. Bu massa ikkinchi mashinaning hampasidan avtomatik ravishda, qobiq og'irligini 50% miqdorida qolipga kelib tushadi. Shundan so'ng birinchi mashinada tayyorlangan tabletka massaning ustiga o'tkazilgach, qolgan 50% qobiq massasi tabletkaning ustiga tushadi va u presslanadi. Bosim ta'sirida qobiq massasi yumshaydi va tabletkaning ustini har tomonlama o'rab, qoplaydi.

Bu usul bilan qoplash uchun juda ko'p tarkiblar tavsiya etilgan. Masalan:

1. Qand, kraxmal, glukoza 33 qismdan, stearin kislotasi – 1 qism.
2. Natriy AFS yoki MFS 10 qism, laktoza 89 qism, kalsiy stearati - 1 qism.

3. OPS - 0,4 qism, laktoza -98,6 qism, kalsiy stearati – 1 qism va h.k.



Presslash usulida tabletkani qobiq bilan qoplash:

- 1- tabletka yadrosini hosil qiluvchi massa solingan bunker;
- 2- rotorda joylashgan matritsa;
- 3- puansonlar
- 4- roliklar;
- 5- tabletka massasini nazorat qiluvchi vint;
- 6- qobiq massasi solingan bunker;
- 7- 8 – yadro tabletkalarini uzatuvchi moslamalar;
- 9- yig'ich.

Yupqa parda hosil qilish usuli

Bu usul zamonaviy bo'lib, kelajagi porloq, estetik jihatdan maqsadga muvofiq hisoblanadi.

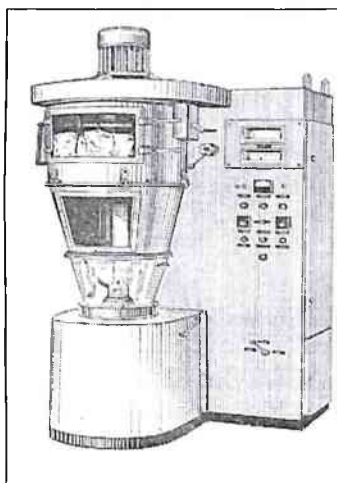
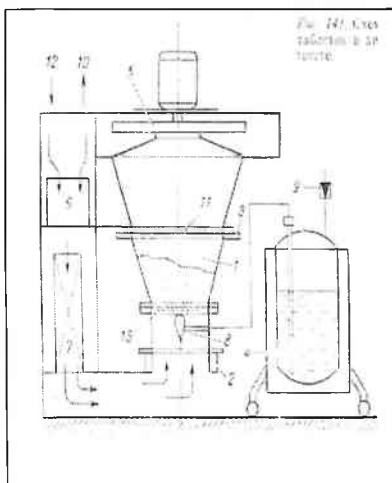
Parda bilan qoplash bir necha xil usulda amalga oshiriladi: eritmaga botirib olish, obakilash va maxsus qurilmada "yolg'on qaynoq yuza" hosil qilish.

Eritmaga botirib olish oddiy moslama yordamida amalga oshiriladi. Buning uchun tabletkaning bir tomonidan so'rg'ich yordamida ushlab turilgan holda, ikkinchi tomoni maxsus qobiq eritmasiga botirib olinadi. Keyin quritilib, tabletkaning ikkinchi tomoni botirib olinadi, bu jarayon bir necha marta qaytariladi Bunday moslama yordamida soatiga 5000-8000 tabletkani qobiq bilan qoplash mumkin.

Obakilash usuli bilan qoplash maxsus qozonda olib boriladi va bu yarim avtomat usulida obakilab qoplashdan farq qilmaydi. Bu usul bilan qoplash uchun alohida sharoit yaratish kerak. Ya'ni erituvchilarni

yong'indan xavfli va zaharli bo'lishi mumkinligiga alohida e'tibor qaratish lozim.

Hozirgi vaqtda yangi yo'nalish polimer moddalarni organik erituvchilarda eritib, purkash usulida qoplash bo'lib, bu usul "yolg'on qaynoq yuza"da amalga oshiriladi. Bu murakkab qurilma bo'lib, ish bajariladigan qismiga tabletkalar solinadi. Qurilmaning tubidan tozalangan, ma'lum haroratgacha isitilgan va siqilgan havo uzluksiz yuborib turiladi. Bunda tabletkalar qurilmaning ishchi qismida ko'tarilib, muallaq holatga keladi, natijada "yolg'on qaynoq yuza" hosil bo'ladi. Moslamaning yuqori tomonidan vaqti-vaqti bilan, tez uchuvchi organik erituvchida eritilgan qobiq eritmasi purkaladi. Bu jarayon tabletkalar ustida ma'lum qalinlikdagi qobiq hosil bo'lguncha purkaladi.

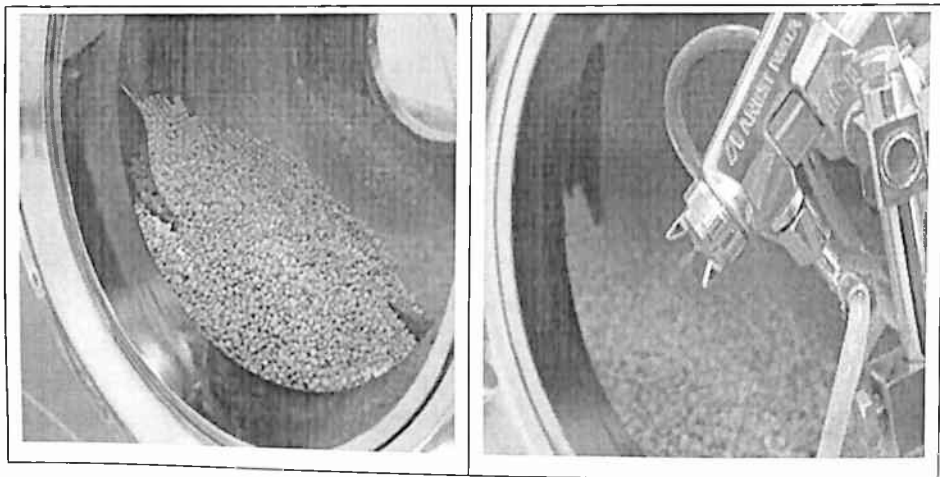


“Yolg'on qaynoq yuza”da tabletkalarni qobiq bilan qoplash:

- 1- qobiq bilan qoplanishi lozim bo'lgan tabletkalar solingan sig'im;
- 2- pnevmatik moslama;
- 3- rezina tiqinli tutqich;
- 4- qoplovchi eritma solingan sig'im;
- 5- ventilator;
- 6- filtri;
- 7- kalorifer;
- 8- purkagich;
- 9- bosimni belgilovchi datchik;
- 10- tabletkalarni tashqariga chiqishiga yo'l qo'ymaydigan moslama;
- 11- ko'pqatlamli filtri;
- 12- havo kiruvchi yo'lak;
- 13- perforatsiyalangan yuza.

Parda hosil qilib qoplash uchun, parda hosil qiluvchi eritma kerak. Eritma esa quyidagi qismlardan tashkil topgan: erituvchi, parda hosil qiluvchilar va plastifikatorlar. Parda hosil qilib qoplash uchun erituvchi sifatida efir, atseton, etil spirti, xloroform va ularni har xil nisbatlardagi aralashmalari ishlatilishi mumkin. Parda hosil qiluvchilar sifatida yuqori

molekulali tabiiy va sintetik birikmalardan MS, Na KMS, PVS, PVP, ES, ATS, shellak, sidlak, AFS, MFS va boshqalar ishlatiladi. Plastifikator sifatida esa vazelin moyi, kanakunjut moyi, Tvin-80 va boshqalardan foydalaniladi. Eritmani tayyorlash maxsus, zich berkitiladigan, aralastirgichli reaktorlarda olib boriladi. Avval organik erituvchida parda hosil qiluvchi modda eritiladi, so'ng plastifikatorlar solinib, aralastiriladi va filtrlanadi. Tayyor eritma qoplash bo'limiga o'tkaziladi.



Yangi texnologiyalar asosida tabletkalarni qobiqlash tabletkalarni ishlab chiqarish samaradorligini oshirmoqda. Doktor Xarald SHTal Niro Pharma Systems kompaniyasining katta farmatsevt texnologisi hisoblanadi. Niro Pharma Systems kompaniyasi yangi tabletkalarga qoplama suruvchi, uzluksiz ishlovchi Supercell Coater uskunani namoyish etdi.

Hatto yaxshi qobiqlash jarayoni ham takomillashtirishga muhtojlik sezadi. Ushbu yangi joriy etilgan uskuna to'liq quvvat bilan ishlab turganda presslovchi qismdan to'xtovsiz tushayotgan tabletkalarni uzluksiz qobiqlash bilan qoplashni ta'minlaydi va blisterlarga qadoqlash bilan tugallanadi.

Supercell Coater uskunasi qobiqlash uchun tabletkalarni presslovchi uskunaga chiziqli ulangan bo'ladi, tabletkalar presslovchi qurilmadan chiqqan zahoti darhol qobiqlashni amalga oshiradi.

Tabletkalarni qobiqlash jarayoni o‘ralgan(paketli) rejimda amalga oshiriladi. Bu ko‘pincha uzluksiz ravishda tabletka tayyorlash va ularni qutilash(qadoqlash) jarayonlari orasida amalga oshiriladi, masalan, blisterli qobiqlar. Bu albatta tabletkalarni to‘xtovsiz presslash bosqichidan so‘ng to‘xtab qolishiga olib keladi va bu ishlab chiqarish narxi, qurilma texnologik konstruksiyasiga mos ko‘zlangan natijadan kam bo‘ladi.

Presslangan tabletkalarni uzluksiz qobiqlovchi qurilma bilan ishlov berilganda jarayon blisterlash bilan tugallanadi. Bu esa vaqtni, ishlab chiqarish maydonchalarini, texnik xodimlar va o‘z-o‘zidan mablag‘ni tejaydi.

Qobiqlashni standart metodlarining kamchiligi ko‘pincha tabletkani bir tekis silliq qoplamaganligidadir. Shu sababli kerakli samaraga erishish uchun bir tabletkadan boshlab barcha tabletkalarni kerakli qobiq bilan qoplash zarur bo‘ladi. Oddiy uzluksiz jarayon lentali(tasmali) qurilmadan tabletkalarni o‘z nuqtasiga borgunga qadar kerakli darajadagi silliqlikni (bir tekislikni) ta‘minlay olmaydi. Tabletkaning bir qismi boshqalariga qaraganda uskunada tez harakatlanadi va qobiqlash uchun kerakli materialni o‘ziga ololmay qoladi. Boshqa tabletkalarni uzoq qolib ketishi haddan tashqari ko‘p qobiqlanishiga olib keladi. Bu muammoni yechish uchun Niro Pharma Systems kompaniyasi o‘zining ishlab chiqarish sistemasini Supercell Coaterni qo‘llab ko‘rdi va sifatli dori vositasi ishlab chiqarishni kafolatlashini isbotladi. Bunda tabletkaning o‘zak qismi moddasi uzluksiz ishlab chiqarish davomida massa tushib turadi va mikrofasovkalariga 30-120 gramm) bo‘linib uskunaga yuklanadi. Zarur qobiqlash qoliplaridan kelib chiqib qobiqlanish jarayoni 1-5 daqiqa vaqt olar ekan.

Tabletkalarni qobiqlash, ya‘ni ko‘pincha achchiq ta‘m bilan muloqotni oldini oladi. Odatda baraban apparat yordamida qoplanish jarayonida material qismi chiqib ketish xavfi yuzaga keladi.

Materialning bir qismi tashqi qismi tashqi qavatda qolib ketadi va yoqimsiz ta‘mni berkitish imkonini pasaytiradi.

Supercell Coater qobiqlash texnologiyasi bu xavfni bartaraf qildi,yuqori tezlikdagi havo changni olib ketadi, keyinchalik filtrlar bilan olib chiqib ketiladi. Juda achchiq ta‘mli Xinin sulfat tutuvchi tabletkada tadqiqot o‘tkazilganda yangi qoplash usuli yuqori samara berganligini kuzatdik.

Namlikdan himoya qilish. Modallikni qobiqlash uchun mo'ljallangan tabletkani kamerada qolishi juda uzoqmas, tez bug'lanadi, bu qobiqlash usuli namlik, haroratga yuqori sezuvchanligi bo'lgan mahsulotlarga ishlov berishda qo'llaniladi. Masalan, Opadry 2 suvli-suspenziyalı vishillovchi, ya'ni suvda vishillab pufak hosil qilib eruvchi tabletkalar.

Niro Pharma Systems kompaniyasida ishlab chiqarilgan patentlangan dizaynli Supercell Coater texnologiyasi tabletkalarni presslashdan chiqqan zahoti qoplash imkoniyatini yaratadi. Qoplovchi bu uskuna bundan tashqari, harorat va namlikni sezuvchan bo'lgan tabletkalarga ishlov berishda va yoqimsiz ta'mni yashirish uchun ideal uskuna hisoblanadi. Boshqa qobiqlash usullari bilan solishtirilganda, qoplanuvchi moddani yuqori tekislikda(silliqlikda) surtish xususiyatiga ega.

Shuni aytish lozimki, ishlov berish juda kam vaqt oladi va turli retseptura hamda texnologiyaga ishlov berishga layoqatli(yaroqli) sistema hisoblanadi.

Trituratsion (mikro) tabletkalar, drajelar va qandolatchilik dori turlari

Trituratsion yoki mikrotabletkalar dori moddalar yoki ularni yordamchi moddalar bilan hosil qilgan aralashmalarini presslash yo'li bilan emas, oddiy qoliplash usulida tayyorlanadi. Ularning massasi 0,05 g gacha bo'ladi. Tabletkalar tarkibiga kiruvchi asosiy ta'sir qiluvchi modda kam miqdorda bo'lsa, presslash jarayonida bosim ta'siridan portlashi mumkin bo'lsa yoki tabletkalar tarkibida zaharli moddalar shuningdek, presslash jarayonida changlanishi va ishchilar sog'lig'iga hamda atrof-muhitga zarar yetkazishi mumkin bo'lgan moddalar bo'lsa, ulardan mikrotabletkalar tayyorlanadi.

Trituratsion tabletkalarga nitroglitserin, rux sulfat, rux sulfat bilan borat kislotasi, riboflavin bilan askorbin kislotasi va boshqalarni misol qilish mumkin.

Bu sohada 1910-yilda rus olimi I.I.Budzko tomonidan bajarilgan doktorlik dissertatsiyasi diqqatga sazovordir. U ko'z kasalliklarida ishlatiladigan dorilardan trituratsion tabletkalar tayyorlab, ko'z tomchilari o'rnida ishlatishni taklif etgan. Ammo bu taklif bugungi kunda o'z ahamiyatini yo'qotdi. Agar tomchi dorilarni ishlatishdagi xatolik 300% gacha bo'lishi hisobga olinsa, ularni qulay mikrotabletkalar holida yoki hozirgi vaqtda ko'zga ishlatiladigan "parda dori" shaklida

chiqarilishi katta ahamiyatga egadir. Mikrotabletkalarni tayyorlashda maxsus qurilma – tablekta mashinasi tipidagi qurilmalar ishlatiladi.

Drajelar ham qattiq dori turi bo'lib, tabletkalardan farqli o'laroq, obakilash qozonida mayda granula (shakar) ustiga yordamchi moddalar bilan ta'sir etuvchi modda aralashmasini qayta-qayta qoplash bilan olinadi. Bularning og'irligi 1 g dan oshmasligi, og'irliklar farqi esa $\pm 15\%$ dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Ularni olish, tekshirish qobiqlangan tabletkalarga o'xshash bo'ladi. Bu usul ko'proq konditer sanoatida ishlatiladi. Farmatsevtika sanoatida esa, darmon dorilar va ularning majmuasini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

X DF da drajega bag'ishlangan 5 ta maqola keltirilgan bo'lib, shulardan bittasi umumiy va 4 tasi aminazi, diazolin, dikolin va propazinlarga bag'ishlangan.

Tabletkalarni qobiq bilan qoplash vaqtida bir-biri bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadigan murakkab tarkiblardan ham foydalanish mumkin. Misol sifatida quyidagi tarkibni keltirish mumkin:

Acidi ascorbinici	- 0,150 g
Acidi Nicotinici	- 0,025 g
Phenobarbitali	- 0,015 g
Methionini	- 0,015 g

Bu yerda askorbin kislotasi bilan metionin o'zaro reaksiyaga kirishishi mumkin. Shu sababli, bu tarkibda tabletka tayyorlash uch bosqichda amalga oshiriladi.

I bosqichda quyida keltirilgan tarkibda granula tayyorlanib, presslanadi:

Askorbin kislotasi	- 0,150 g
Kraxmal	- 0,0009 g
Kalsiy stearati	- 0,001 g

Hosil bo'lgan tabletka diametri 6 mm, massasi 0,16 g bo'ladi.

II bosqichda bu tabletka ustiga quyidagi tarkibdagi granula presslanadi:

Shakar qandi	- 0,0530 g
Kraxmal	- 0,0966 g
Kalsiy stearati	- 0,1500 g

Bunda diametri 9 mm va og'irligi 0,31 g li tabletka hosil bo'ladi.

III bosqichda hosil bo'lgan qobiq ustiga quyidagi tarkibda tayyorlangan granulalar presslanadi:

Metionin	- 0,15 g
----------	----------

Nikotin kislotasi	- 0,025 g
Fenobarbital	- 0,015 g
Qand	- 0,03 g
Kraxmal	- 0,116 g
Kalsiy stearat	- 0,001 g
Talk	- 0,003 g.

Natijada massasi 0,65 g, diametri 12 mm bo'lgan tabletka hosil bo'ladi.

Shu usulda oshqozon va ichakda ta'sir ko'rsatadigan tabletkalar tayyorlanadi. Ular ko'p marta ta'sir ko'rsatadigan tabletkalar deb ataladi. Rangli moddalardan tabletka tayyorlashda, ayniqsa qobiq bilan qoplashda sanoat miqyosida ishlab chiqarilayotgan qizil va havo rangli qandlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Tayyorlash: PVP 100°C haroratli suvda eritiladi, qand va rangli qandlar solinib qaynatiladi. So'ngra qolgan moddalar qo'shilib, yaxshilab aralashtiriladi. Shu tarkib bilan qoplanganda tabletka og'irligi 15% ortadi.

Tabletkani yupqa parda hosil qilib qobiqlashda L.S. Efimov shellak va sidlak ishlatishni taklif qildi. Shellak – yuqori molekularli yog'simon birikma bo'lib, hasharotlar so'lagidan olinadi va ichakda eriydigan tabletkalar olishda ishlatiladi.

Shellak	- 10,0
Ammiak 25%	- 2,0
Olein kislota	- 2,5
Suv	- 85,5.

Shu bilan birgalikda atsetilftalilselluloza va metitselluloza kabi birikmalardan ham foydalanish maqsadga muvofiq deb hisoblanadi. Retsepturalar juda xilma-xil bo'lib, misol tarzida bir nechtasini keltiramiz:

1. AFS - 6 qism
 Ammiak 25% - 0,75 qism
 Tvin-80 - 0,5 qism
 Titan IV oksidi - 0,3 qism
 Tropeolen 00 - 0,005 qism
2. AFS - 10 qism
 Spirt - 19,5 qism
 Xloroform - 170 qism
 Kanakunjut moyi - 0,5 qism

Bu yerda kanakunjut moyi qayishqoqlik vazifasini bajaradi.

Presslash bilan qoplash uchun eng oddiy tarkiblardan ba'zilarini keltiramiz:

1. Cellulosae triacethalamin
Aetatophthalati
Lactosae
Magnii stearatis
2. Cellulosae acetiphtalati
Lactosae
Magnii stearatis
Triacetini (diacethylphthalati)
3. Sacchhari
Glucosi
Amyli aa
Acidi stearinici
4. Magnesii carbonatis basici
Sacchhari
Amyli aa

Hamma vaqt ham oldin tarkibdagi moddalar aralshmasini bog'lovchilar yordamida granula shaklga keltirib olinadi va kalsiy stearat, magniy stearat yoki stearin kislotalari bilan yaxshilab upalanadi. Tayyor bo'lgan massa "Draicota" mashinasi yordamida tabletka usti qoplanadi.

Bolalar amaliyotida ishlatiladigan dorilarni mazasi va hidini yaxshilash farmatsevtik texnologiyani dolzarb vazifalaridan bo'lgan va shunday bo'lib qoladi. Yoqimsiz hidli va achchiq mazali dorilarni bolalar qabul qilganda, ularni terapevtik biosamaradorligi 75% gacha kamayib ketishi adabiyotlarda keltirilgan. Bu esa bolalar uchun tayyorlanadigan dori vositasi shirin mazali, yoqimli hidli va tashqi ko'rinishini chiroyli bo'lishini taqozo etadi. Ana shu nuqtayi nazardan qaraganda o'tgan asrda keng tarqalgan qandolatchilik dori turlarini bolalar amaliyotida ishlatish maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi. Afsuski, asossiz ravishda qandolatchilik dori turlarini ishlab chiqarish unitildi. Hozirgi vaqtga kelib mustaqil Respublikamizni 40% dan ko'proq aholisini bolalar tashkil qiladi. Bu esa bolalarga tayyorlanadigan dori turlariga alohida e'tibor berishni talab qiladi. Qandolatchilik dori turlaridan ayrimlari bilan talabalarni tanitishni lozim deb topdik.

Kulchalar – dori va yordamchi moddalar aralashmasidan xamirsimon massa hosil qilib, ularni yupqa qilib yoyib kvadrat yoki rombik shaklida kesilsa kulchalar deyiladi.

Pastilkalar – xamirsimon massani hosil qilib ularni varaqsimon holatga keltirib, tuxumsimon yoki dumaloq shaklda kesilsa – pastilkalar hosil bo‘ladi. Odatda xamirsimon massa hamir aralashtirgichda tayyorlanib, ulardan varaqlar maxsus juvali mashinalarda tayyorlanadi va rezak yordamida tegishli shaklda kesiladi.

Lamellar (yoqutlar)– qand, jelatina dori modda va suv bilan quyuuq massa hosil qilib uni to‘rtburchak shakldagi qoliplarga quyib, sovutib, ajratib olinadi. Masalan, lamellar tarkibiga shoxkuyani quyuuq ekstraktini qo‘shib tayyorlangan dori turi ma‘lum.

Rotular (tangachalar) – tarkibida dori modda saqlagan qandni konsentrlangan eritmasini sovutib, mramor yuzasiga quyib tayyorlanadi. Rotula tashqi ko‘rinishi bo‘yicha tabletkani eslatadi.

Qandolatchilik dori turiga tarkibida askorbin kislota saqlagan bolalar gematogeni, doskacha (plita) shaklida ishlab chiqarilmoqda. U kamqonlikda ishlatiladi.

Antibakterial konfetlar – tarkibida timol va linalol saqlab, yuqori nafas yo‘llari yallig‘langanda ishlatiladi va h.k.

KAPSULALAR

Yumshoq jelatin kapsulalarini ishlab chiqarish

Yumshoq kapsulalar ishlab chiqarishni bir qancha usullari mavjud bo‘lib, ulardan, cho‘ktirish, qoliplash hamda tomchilash usullari eng asosiylari hisoblanadi.

Cho‘ktirish usuli. Bu usul ushlagichlar bilan jihozlangan maxsus romlarda, ipak pillasi ko‘rinishidagi kapsula qobiqlarini ishlab chiqarishga moslashtirilgan. Ushlagichlar jelatina massasiga tushiriladi va jelatina massasi metallga yupqa qatlam hosil qilib yopishadi. Qobiqlar qolipdan ajratib olinadi va qobiqlar quritilib, ma‘lum sharoitda shakllantiriladi yoki kapsulaning qattiq, yumshoqligiga qarab oldin to‘ldiriladi keyin shakllantiriladi.

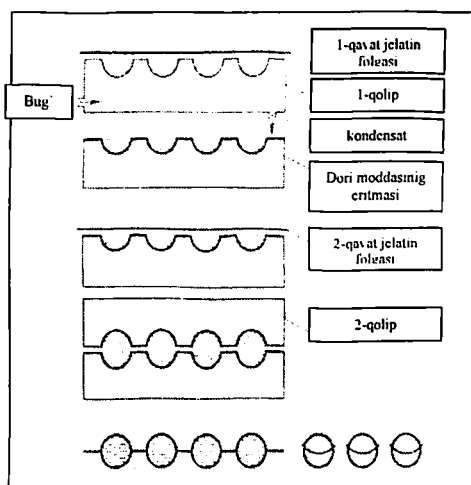
Agar yumshoq kapsulalar tomchili kavsharlash usulida olinadigan bo‘lsa, jarayon ko‘p mehnat talab qiladi, ishlab chiqarish samaradorligi ESA past bo‘ladi. Bu usuldan hozirgi kunda faqat laboratoriya sharoitida foydalaniladi.

Qattiq kapsulalash usuli eng ko‘p tarqalgan usul bo‘lib, kapsulalar ishlab chiqarishda asosan shu usuldan foydalaniladi. Bugungi kunga kelib, sanoat miqyosida 400 dan ortiq qattiq jelatina kapsulalar tayyorlovchi avtomatlar turi mavjud. Bularga: Amerikaning “Elanco”,

“Parke-davis”, “Colton”; Kanadaning “Capsule Technology International”; Germaniyaning “Hofliger und Karg”, “R.P. Scherer GmbH & Co. KG”; Belarussiyaning “Minskinterkaps PRUP”; Hindistonning “Associated Capsules Limited”; Xorvatiyaning “Razvitak DD Ludbrek-PC Lukaps”; Italiyaning “Capsugel” va boshqa ishlab chiqaruvchilarini misol qilib keltirish mumkin.

Ishlab chiqaruvchilarning avtomatlari bir-biridan deyarli farq qilmaydi. Metallar soni va ushlagich shakliga ko‘ra ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 36 000 dan 200 000 gacha kapsulalarni tashkil qiladi.

Qoliplash usuli – bu usul sanoat miqyosida yumshoq kapsulalar ishlab chiqarishning eng samarali usuli hisoblanadi.



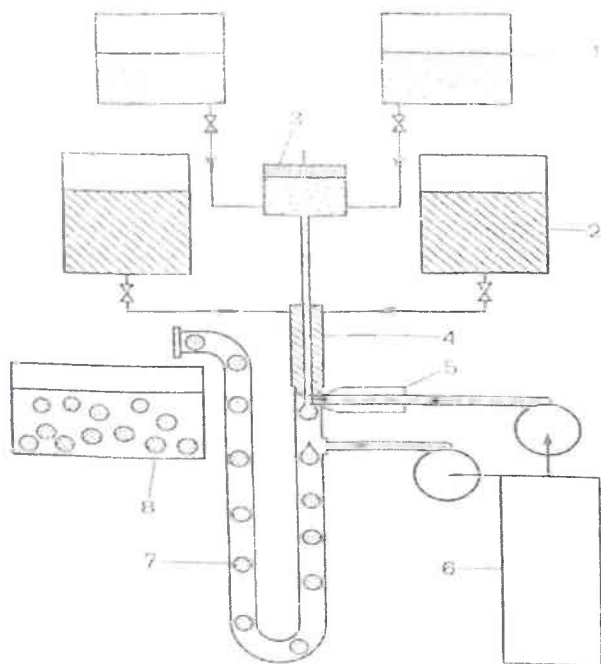
Yumshoq jelatin kapsulalarini qoliplash usulida tayyorlash

Kapsulalar ishlab chiqarishning bu usulida birinchi bo‘lib jelatina lentasi hosil qilinadi, so‘ngra, lenta kapsulyator yordamida kapsulaning birinchi yarmi qobiq shakliga keltiriladi va dori moddasi solinib, ikkinchi tomoni presslagich yoki val bilan qoliplanadi. Bu usulda ishlaydigan kapsulyatorlar yuqori aniqlik darajasiga (xatolik darajasi $\pm 3\%$) ega. Ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 3 000 dan 76 000 tagacha bo‘lib, turli xil shakldagi kapsulalar ishlab chiqarish imkoniyatiga ega. Kapsulalarning sig‘imi katta bo‘lib, har xil konsistensiyadagi (suyuq, pastasimon) dori moddalar bilan to‘ldirilishi mumkin. Bugungi kunda rotatsion matritsali usulda ishlaydigan 400 ga

yaqin avtomatlardan aynan shu maqsadda foydalanilmoqda. Masalan: Italiyaning “Pharmagel”. Kanadaning “Capsule Technology International”, Koreyaning “Lucky Gold Star” va boshqalar.

Tomchilash usuli – 1960-yilda Gollandiyaning “Interfarm Biussum” firmasi tomonidan asos solingan usul hisoblanadi. Bu usulda sharsimon shakldagi choksiz yumshoq kapsulalar ishlab chiqariladi.

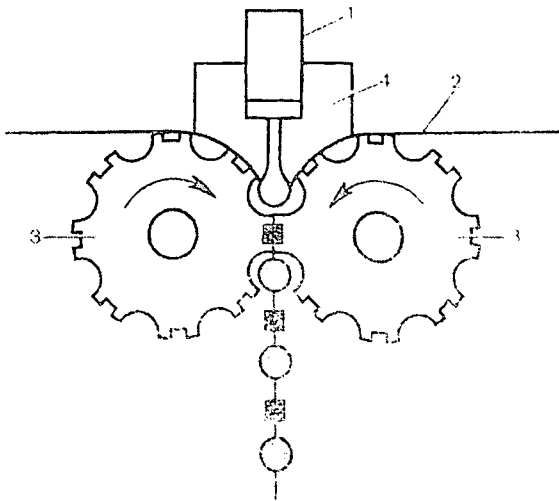
Bu usul konsentrik trubali forsunkadan, bir vaqtning oʻzida qobiq hosil qiladigan massa va suyuq dori moddasini, har ikki fazani ham konsentrik oqim bilan siqib chiqarib, kapsula hosil qilishga asoslangan. Kapsula qobigʻining yopilishi, jelatina massasini sirt taranglik kuchiga asoslanadi. Bu usulning ishlab chiqarish samaradorligi yuqori boʻlib, soatiga 60 000 dona kapsulaga teng. Dozalarga boʻlish aniqlik darajasi $\pm 3\%$. Bu usul oson eruvchi va tarkibida suv miqdori kam boʻlgan dori moddalardan kapsulalar ishlab chiqarish imkonini beradi.



Tomchilash usulida kapsula tayyorlash:

1- dori moddasini moyli eritmasi solingan sigʻim; 2- jelatin massasi solingan sigʻim; 3- dozalarga boʻluvchi moslama; 4- yoʻlak (tunnel); 5- pulsator; 6- nasos; 7- sovutgich; 8- parafin suyuqligi solingan sigʻim.

Ma'lumki, kapsulalarning dori moddalari har xil konsistensiyaga ega bo'lishi mumkin. Bunda yumshoq kapsulalarning ichiga oson oquvchi yoki pastasimon yog'lar, moylar, suvsiz eritmalar, suspenziyalar, pastasimon, surtmasimon yoki gelsimon dori moddalar joylab ishlab chiqarish mumkin. Ayrim chet el firmalari yumshoq kapsulalarga qattiq dori moddalarini solib ishlab chiqarish ustida ilmiy izlanishlar olib bormoqdalar. Bugungi kunda bu izlanish natijalari kapsula ishlab chiqarish amaliyotida muhim o'rin egallagani yo'q. Lekin hozirda suyuq dori moddalari bilan to'ldirilgan qattiq kapsulalaridan tibbiyot amaliyotida keng miqyosida foydalanilmoqda. Bularga turli xil vitaminlar va vitaminli dori vositalarini misol qilishimiz mumkin.



Aylanuvchi baraban qurilmasida yumshoq jelatin kapsulasini olish:

- 1- porshenli moslama; 2- jelatin tasmasi; 3- aylanuvchi barabanlar;
4- klinosimon moslama.

Yumshoq jelatina kapsularini tomchilash usuli bilan ishlab chiqarish jarayonida, kapsula qobig'ini hosil qilish, uni to'ldirish, kavsharlash va kapsula yuzasini plyonka bilan qoplash, bir vaqtning o'zida amalga oshiriladi. Kapsula tayyorlash jarayonida dori moddasini ichki qavatdan tez oqib ketishini oldini olish maqsadida, korpus va qopqoqni birlashgan joyi mahkam yopilishini ta'minlash uchun mexanik va termik ultratovush kavsharlash usulida, quyi molekularli moddalar bilan termik germetiklash amalga oshiriladi.

Qattiq jelatin kapsulasini massa bilan to'ldirish

Qattiq jelatina kapsulalari ishlab chiqarishda esa bu jarayonlarning har biri alohida-alohida amalga oshiriladi: birinchi kapsula qobiqlari hosil qilinadi, keyin esa boshqa asbobda dori moddasi bilan to'ldiriladi. Qattiq jelatina kapsularini dori moddasi bilan to'ldiruvchi qurilmalar dozalash usuliga ko'ra turlicha bo'ladi.

Bundan tashqari, saralash asbobida saralanadi, yaroqsizlari ajratib olinadi va qayta ishlanadi.

Qattiq jelatina kapsularini to'ldiruvchi uskuna (dozator)lar qo'l mehnatiga asoslangan, yarim avtomat yoki to'liq avtomatlashtirilgan bo'lishi mumkin. Qo'l mehnatiga asoslangan va yarim avtomat tipidagilari asosan laboratoriya sharoitida ishlatishga mo'ljallangan. Ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 6 000 dona kapsulaga teng. Bu usullarda kapsula qobig'ini to'ldirish presslab joylash usulida amalga oshiriladi. Bunda dori modda hajmga nisbatan to'g'ri proporsional bo'lishi lozim.

Kapsula qobiqlariga pellet yoki mikrokapsulalarni joylash "donalab", "ikki qavatli to'siq oralig'i", "porshendan foydalanish usulida dozalarga bo'luvchi silindr" va "dozalovchi naydan foydalanish" usullarida amalga oshiriladi.

Kapsula qobiqlarini tabletka (mikrotabletka) yoki draje (yoki ularning turli nisbatdagi aralashmalari) bilan to'ldirish "qavat oralig'ida dozalash" usulidan foydalangan holda olib boriladi. Agar qattiq kapsulalarni suyuq yoki pastasimon dori moddalari bilan to'ldirish kerak bo'lsa, turli xildagi nasoslardan foydalaniladi



Bir yoki bir nechta biologik faol moddalarni yordamchi moddalar bilan yoki

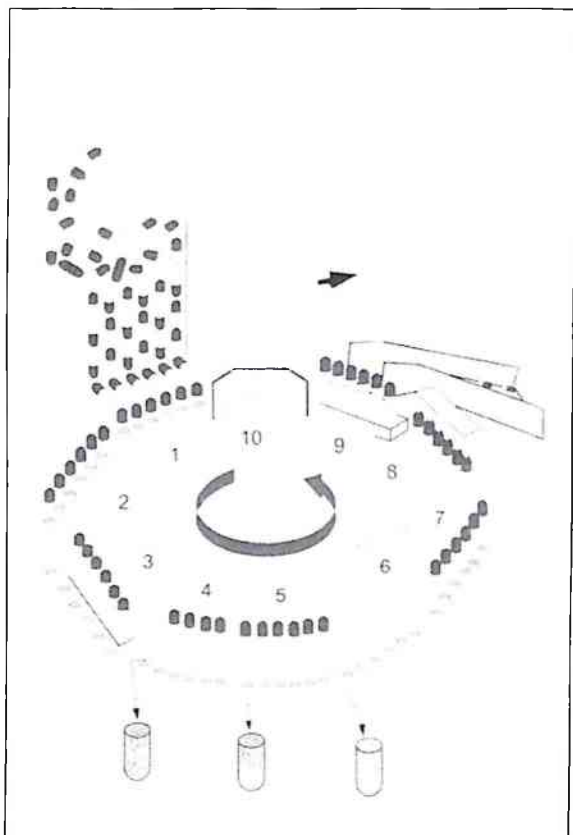
yordamchi moddalarsiz kukun, granula, pellet, mikrodraje, suyuq yoki gazzimon yadroli mikrokapsula, pasta va tabletkalar ko'rinishida jelatin kapsulalar yoki ularning turli xil kombinatsiyalari bilan kapsulaga joylashtirish uchun, to'ldiriluvchining o'ziga xos xususiyatlarini

inobatga olgan holda, turli xil usullar hamda asbob-uskuna va jihozlardan foydalanish mumkin.

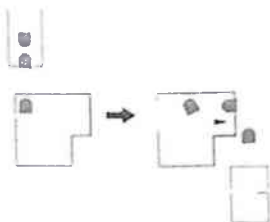
Bugungi kunda sanoat miqyosida dori moddasini kapsulalarga joylashda qo'l mehnatiga asoslangan, yarimavtomat hamda ishlab chiqarish unumdoriligi yuqori bo'lgan avtomat usullaridan ($\geq 150\ 000$ kapsula/soat) foydalanilmoqda.

Dori moddasini avtomatlashtirilgan tarzda qattiq jelatina kapsulasiga joylashning umumiy prinsipi quyida keltirilgan.

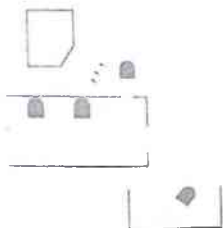
Dori moddasini avtomatlashtirilgan tarzda qattiq jelatina kapsulasiga joylashning umumiy prinsipi.



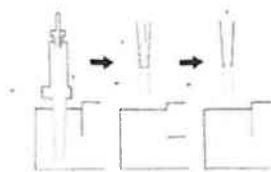
1. Bo'sh kapsulalarni mo'ljal olinishini ta'minlash, kapsula qobiqlarini dozatorning yacheyka(in)-lariga joylashtirish va vakuum yordamida ochish



3. Ochilmagan va yaroqsiz kapsulalarni maxsus konteynerga tashlash



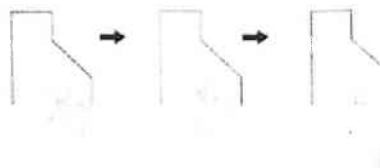
6. Kapsula asosini kukunlar bilan to'ldirish (dozator kukunga tushiriladi, kerakli dozani olib uni presslaydi, so'ng dozator porshen yordamida kapsula asosini dori modda bilan to'ldiradi)



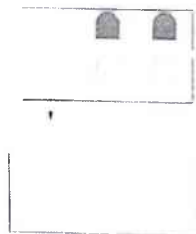
2. Barcha kapsula qobiqlarini to'liq ochilishi uchun yana bir karra vakuum yordamida ochish



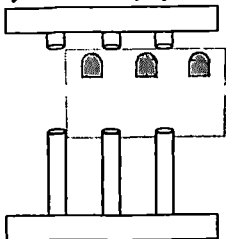
4 va 5. Kapsula asosini pelletlar, granulalar yoki tabletkalar bilan to'ldirish



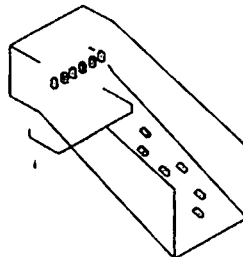
7. Agarda tegishli joyda kapsula bo'lmasa, olingan dozani maxsus konteynerga joylashtirish (jarayonda kapsulalanadigan massa yo'qotilmaydi, massa yig'ilib kapsulalashga qaytariladi)



8. Dori moddasiga to'lgan asosni qopqoq bilan yuqori va pastki porshenlar yordamida yopish



9. To'ldirilgan tayyor kapsulalarni yig'gichga jo'natish



10. Yacheykalarni qoldiqlar va singan yaroqsiz kapsulalardan tozalash (so'rib olish usulida)



To'ldirish (dozalash) usullari:

Bosim yordamida to'ldirish. Asosan qo'l mehnatiga asoslangan kapsula to'ldirishda hamda yarimavtomat usuliga asoslangan kapsula to'ldirishda bu usuldan foydalaniladi.

Dozalashning diskli usuli, dozalashning porshenli usuli, dozalashning nayli usuli, ikki marotaba sirg'antirib dozalash usuli, dozalarga bo'lishning silindrik usuli, dozalarga bo'lishning trubkalar usuli, kapsulalarni qattiq formalar bilan to'ldirish usuli va boshqa usullar ham bugungi kunda amaliyotda mavjud bo'lib, bu usullar to'liq avtomatlashtirilgan hisoblanadi.

YUMSHOQ DORI SHAKLLARI

SURTMALAR

Surtmalar to'g'risida umumiy tushuncha

Surtmalar (Unguenta) – yumshoq dori shakllari bo'lib, asosan mahalliy ishlatish uchun mo'ljallangan. Ularning dispers muhitlari shunday reologik (yetarli qovushqoqlik, plastiklik va psevdoplastik) ko'rsatkichlarga egaki, bu ko'rsatkichlar natijasida surtmalar belgilangan haroratda ham o'zining turg'unligini yetarli darajada saqlab qola oladi.

Surtmalar tegishli farmakopeyalarda rasmiy dori vositalari ko'rinishida kiritilgan bo'lib, teriga, yaralarga va silliq qavatlarga surtish uchun mo'ljallangan.

Bugungi kunda barcha farmakologik guruhlariga mansub bo'lgan dori moddalaridan surtmalar tayyorlash imkoniyati mavjud bo'lib, ayniqsa antiseptik vositalar, sulfanilamidlar, gormonal preparatlar va ularning analoglari, antibiotiklar, vitaminlar, antiseptik moddalar, zamburug'larni davolashda ishlatiladigan dori moddalaridan surtmalar ishlab chiqarish keng yo'lga qo'yilgan. Bu dori moddalari ham organik ham noorganik moddalar bo'lib, ular turlicha fizik-kimyoviy va agregat xossalarni namoyon qiladi (metall oksidlar yoki ularning tuzlari, asoslar, efirlar va boshqalar). Agregat xossalari qarang asosan quruq va qattiq moddalar, ba'zan har xil qovushqoqlikka ega bo'lgan suyuq konsistensiyali (Buroq suyuqligi, efir moyi, qora moy, vinilin va boshqalar) dori moddalari ham surtmalar texnologiyasida keng ko'lamda ishlatiladi.

Surtmalar asosan quyidagi maqsadlarda ishlatiladi:

- teri va silliq qavatlarni tashqi muhit ta'siridan himoya qilish;
- kuyganda va sovuq urish natijasida hosil bo'lgan yaralarni yuzasiga dori moddasini surtish;
- teri kasalliklarida ularni mahalliy davolash yoki dori moddasini limfa tomirlari orqali qonga so'rilib, har xil patologik jarayonlarga umumiy ta'sir qilishini ta'minlash;
- organizmning har xil bo'shliqlarida yuzaga keladigan kasalliklarni davolashda va homilani oldini oluvchi vositalar tayyorlash;
- to'g'ri ichak kasalliklarini davolashda va shilliq qavat orqali dori moddalarining organizmga rezorbtiv ta'sirini ta'minlash;

- koʻz va burun kasalliklarida dori moddasini shilliq qavat orqali taʼsirini yuzaga keltirish;
- soch kasalliklarini davolash yoki sochni olish;
- terining tuk bilan qoplangan maydonlarida insektitsid taʼsirini amalga oshirish;
- kosmetik maqsadlar (terini yumshatish, pigmentativ dogʻlardan tozalash va oziqlantirish) uchun;

Surtmalar nafaqat biron-bir kasallikni davolash, balki kasallikni oldini olish, tashhis qoʻyish, terini ishlab chiqarish va maishiy xizmat chiqindilaridan himoya qilishda ham qoʻllaniladi. Bu surtmalarning asosini terini parvarish qilish va yumshatish uchun moʻljallangan kremlar tashkil qiladi. Ular nafaqat gigiyenik, balki biron bir kasallikni davolash va oldini olish shuningdek, dekorativ maqsadlar uchun ham ishlatiladi. Ularning tarkibida gormonlar va vitaminlarning boʻlishi, bu kremlarni davolavchi xossasi borligini bildiradi.

Surtmalar asosan quyidagicha tasniflanadi:

1. Surtmalar dori va yordamchi modda – asosdan tashkil topgan boʻlganligi uchun, ularning tarkibidagi dori moddasini soniga qarab oddiy yoki murakkab surtmalar.

2. Yordamchi moddalarning fizik-kimyoviy xossalariga qarab bir, ikki yoki koʻp fazali surtmalar.

3. “Elektrod” surtmalar va pastalar, biotoklarning harakatini stimullaydi. Bunday surtmalar va pastalardan elektrokardiografiya, ensefalografiya, elektromiografiya va boshqalarda foydalaniladi. Ular, terining silliq qavatini bilan elektrodning muloqotini yaxshilaydi.

4. Dispers tizimiga koʻra surtmalar gomogen (qotishmalar va eritmalar) va geterogen (suspension, emulsion va aralash).

5. Konsistensiyasiga koʻra surtmalar, pastalar, kremlar, gellar va linimentlar.

6. Qoʻllanilishiga qarab surtmalar dermatologik, uretral, burun, koʻz, rektal va vaginal surtmalar.

Surtmalarni bunday tarzda tasniflanishi ularni texnologik va biofarmatsevtik nuqtayi nazaridan baholash uchun asos boʻlib xizmat qiladi, qaysiki bunda, yaralarni sirtini qoplash uchun moʻljallangan surtmalarni aseptik sharoitda, koʻz uchun moʻljallangan suspension tipdagi surtmalarni esa dori va yordamchi moddalarni maksimal darajada dispersligini oshirgan holda tayyorlash talab etiladi.

Shuningdek, tanlangan texnologik jarayon biofarmatsevtik nuqtayi nazaridan ham to'g'ri bo'lishi kerak.

Surtmalar. Bu dori turlari boshqa mahalliy ishlatiladigan dori vositalariga nisbatan yuqori qulaylik va imkoniyatlarga ega bo'lib, ular o'z navbatida gidrofob, adsorbsion va gidrofil surtmalarga bo'linadi.

Gidrofob surtmalar. Bu surtmalar uglevodorodli asoslar (vazelin, vazelin moyi, parafin) yordamida tayyorlanib, tarkibida boshqa turdagi lipofil xossali yordamchi moddalarni ham saqlashi mumkin (o'simlik va hayvon moylari, mumlar, sintetik glitseridlar va suyuq polialkilsiloksanlar). Shuningdek, ularni tarkibida juda kam miqdorda suv yoki dori moddalarning suvli eritmaları ham bo'lishi mumkin. Gidrofob surtmalar ishlatilish davrida yutilish (havo bilan muloqotni to'xtatish), suv bilan qiyin yuvilish, eksudatlar bilan qiyin aralashish va terini bo'shashtirish xossalari egadir.

Absorbsion surtmalar. Bu surtmalar ham gidrofob xossali bo'lib, ular teriga surtilish davomida eksudatni o'ziga absorbsiyalash (emulgirlash) xossasiga ega bo'ladi.

Gidrofob va absorbsion surtmalar uchun ishlatiladigan asoslar

1. Gidrofob asoslar: ular tarkibida juda kam miqdordagi suv yoki dori moddalarining suvli eritmalarini suvning moydagi emulsiyasi ko'rinishida saqlagan uglevodorodlar yoki suvning moydagi emulsiyalari bo'lishi mumkin (vazelin, lanolin yoki junli spirtlar).

2. Gidrofil asoslar: ular tarkibida qo'shimcha ravishda emulgirlangan suv yoki dori moddalarining suvli eritmalarini saqlagan suvning moydagi yoki moy-suv-moy ko'rinishidagi emulsiyalardan iborat (vazelin va suvli lanolin).

Gidrofil surtmalar. Bu surtmalar giperosmolyar xossali bo'lib, ular katta miqdordagi eksudatlarni absorbsiya qilish imkoniyatiga egadir.

Gidrofil surtmalar uchun ishlatiladigan asoslar

1. Suvda eruvchan asoslar - ular o'z tarkibida gidrofil xossaga ega bo'lgan suvsiz erituvchilarni saqlaydi (polietilenglikol 400, propilenglikol va boshq.), shuningdek katta konsentratsiyali suvda eruvchan polimerlar (polietilenglikol 1500, proksanol 268 va boshq.) ham bo'lishi mumkin.

2. Suvni shimuvchi asoslar, ular o'z tarkibida suvda eruvchan polimerlar va suvsiz gidrofil erituvchilardan tashqari lipofil moddalarni ham saqlaydi (yuqori molekulali yog' spirtlari, vazelin, vazelin moyi, lanolin, mum va boshq.). Bu asoslar o'z navbatida moyni suvdagi emulsiyalari hisoblanib, tarkibida moyning suvdagi emulgatorlarini saqlaydi.

Pastalar. Bu dori turlari mahalliy ishlatish uchun mo'ljallangan yumshoq dori shakllari bo'lib, ular o'z tarkibida suspenziyalarni saqlagan (umumiy og'irlikka nisbatan 20% dan ko'p), asos tarkibida teng taqsimlangan qattiq dispers fazadan iborat. Pastalarni tayyorlashda surtmalar, gellar va kremlarni tayyorlashda ishlatilgan asoslardan to'laligicha foydalanish mumkin.

Linimentlar. Bu dori turlari ham mahalliy ishlatish uchun mo'ljallangan yumshoq dori shakllari bo'lib, ular tana haroratida erish xossasiga ega. Bu dori turlariga surtmalar, kremlar, gellar va pastalarning xossalari namoyon etgan dori vositalari ham kirishi mumkin.

Kremlar. Bular ham mahalliy ishlatish uchun mo'ljallangan yumshoq dori turlari bo'lib, ular o'z tarkibida ikki yoki undan ortiq dispers tizimlarni saqlaydi. Tanlangan dispers tizimlar belgilangan saqlanish haroratida ma'lum bir cho'kish tezligiga va past reologik ko'rsatkichlarga ega. Ularni asosan quyidagi turlari mavjud:

- gidrofob kremlar, ular suvni moydagi yoki moy-suv-moy tipidagi emulsion asoslar yordamida tayyorlanib, kerakli emulgatorlar bilan turg'unlashtiriladi;
- gidrofil kremlar, ular moyni suvdagi yoki suv-moy-suv tipidagi emulsion asoslar yordamida tayyorlanib, zaruriy emulgatorlar bilan turg'unlashtiriladi. Ularga shuningdek, suvda yoki suv-glikol aralashmasida eritilgan yuqori molekulali yog' spirtlari yoki kislotalarining dispergirlangan dispers kolloid tizimlari ham kiradi. Bu kremlar sirt faol moddalari yordamida turg'unlashtiriladi.

Gellar. Bu dori turlari ham mahalliy ishlatish uchun mo'ljallangan yumshoq dori shakllari bo'lib, ular o'z tarkibida suyuq dispers muhitida bir, ikki yoki ko'p fazali dispers tizimlarni saqlaydi. Ularning reologik xossalari nisbatan kam konsentratsiyadagi gel hosil qiluvchilar yordamida me'yoriga yetkaziladi. Bu dori turlaridagi gel hosil qiluvchilar qo'shimcha tarzda dispers tizimdagi suspenziyalar yoki

emulsiyalarda turg'unlashtiruvchilar vazifasini ham o'taydi. Shuning uchun ham ular suspensiyalar yoki emulsiyalar deb ataladi. Ular quyidagicha tasniflanadi:

- gidrofob gellar (oleogellar), ular gidrofob erituvchilardan tashkil topgan asoslarda (vazelin moyi yoki o'simlik moylari va boshq.) va lipofil gel hosil qiluvchilar (polietilen, kremniy (II) oksidi kolloidi, alumin yoki ruxli sovunlar va boshq.) yordamida tayyorlanadi;
- gidrofil gellar (gidrogeli), ular suv, aralash gidrofil yoki suvsiz erituvchilar (glitserin, propilenglyukol, etil spirti, izopropil spirti) va gidrofil gel hosil qiluvchilardan (karbomerlar, selluloza hosilalari, tragakant va boshq.) tashkil topgan asoslar yordamida tayyorlanadi

Surtmalarni tayyorlashda ishlatiladigan surtma asoslari va yordamchi moddalar

Surtmalarga qo'yilgan talablardan yana biri ularni tayyorlash, saqlash va qo'llash davomida bir xilligini (dori va yordamchi moddalarni begona qo'shimchalarsiz bir xil aralashganligi va fizik jihatdan turg'unligi) ta'minlashdir. Agar texnologik jarayon davomida surtmalarni bir xilligi buzilgan bo'lsa, maxsus namuna olish yo'li orqali tanlangan surtmalar tarkibidagi asosiy ta'sir etuvchi modda miqdori aniqlanadi.

Dori va yordamchi moddalarni dispersligini oshirish bilan tayyorlanadigan surtmalarda, modda zarrachalarining o'lchamlari alohida nazoratga olib boriladi.

Surtma tarkibi va texnologiyasi uchun ishlatiladigan asoslar va tegishli yordamchi moddalar surtmaning samaradorligiga, zararsizligiga, dori moddasi bilan mos kelishiligidagi dori va yordamchi moddalarning biologik samaradorligiga putur yetkazmasligiga, surtmalarning reologik, fizik-kimyoviy xossalriga, mikrobiologik turg'unligiga va saqlanish muddatiga ta'sir etmasligiga qarab tanlanadi.

Surtmalar uchun tanlangan asoslar dori moddasini tashuvchi va surtmaga yetarli fizik ko'rsatkichlarni ta'minlovchi vazifalarini o'taydi. Asoslar dori moddasining fizik-kimyoviy xossalriga va surtmaning umumiy xossasiga qarab tanlanadi. Surtmaga maksimal darajadagi terapevtik samaradorlikni ta'minlab beruvchi asoslarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- zaruriy tuzilish-mexanik va yaxshi surtilish xossalriga ega bo'lishi;
- dori moddasi bilan yaxshi kelisha olishi va absorbsiyalash xossasiga ega bo'lishi;
- tashqi muhit ta'siridan o'zgarmasligi va dori moddalarining suvdagi eritmalarini yaxshi qabul qilishi;
- farmakologik nuqtayi nazaridan bezarar, terini qitiqlamasligi va sezuvchanligiga, shuningdek terining boshlang'ich rN ko'rsatkichiga (3,10-4,70) ta'sir qilmasligi;
- mikroorganizmlar yashashi va ko'payishi uchun sharoit tug'dirmasligi;
- qo'llash uchun ko'zda tutilgan maqsadga to'g'ri kelishi kerak.

Bugungi kunga kelib, surtmalar uchun alohida moddalardan tashqari bir necha xildagi asoslardan keng ko'lamda foydalanilmoqda. Ular murakkab tizimli fizik-kimyoviy tuzilishlarga ega bo'lib, ularning katta miqdordagi assortimenti surtmalarni turli yo'nalishlar bo'yicha turlicha tasniflanishiga sabab bo'lmoqda.

Ba'zi yordamchi moddalar bir vaqtning o'zida bir nechta vazifani ham bajarishi mumkin, shuningdek yumshatuvchi, namlovchi, ko'pik hosil qiluvchi va aralastiruvchi bo'lib ham xizmat qiladi. Korxonada sharoitida surtmalar ishlab chiqarishning 10% ni tashkil qiladi. Ular dermatologik, oftalmologik, otaloringologik, jarrohlik, akusherlik, ginekologik, proktologik va boshqa kasalliklarni davolashda keng ko'lamda ishlatiladi.

Surtmalarni tarkibi va texnologiyasini ishlab chiqishda, qadoqlashda, saqlashda, tashishda va qo'llanilishida doimo ularning mikrobiologik tozaligini saqlab qolish choralari ko'rilishi shart. Ularning bu ko'rsatkichi qo'shimcha tarzda surtma tarkibiga konservantlarning kiritilishi yoki ishlab chiqarishni to'g'ri tashkil etish bilan ta'minlanadi. Ochiq yaralarni davolash yoki terining kuchli zararlangan maydonlari uchun mo'ljallangan surtmalar tarkibiga kiritilgan konservantlar albatta steril bo'lishi kerak.

Surtma asoslarining tasnifi

1. Suvga bo'lgan munosabatiga ko'ra

Gidrofil

Gidrofob (lipofil)

2. Suvni o'ziga absorbsiyalash xossasi va absorbsiya mexanizmiga ko'ra

Eritmalar

Qotishmalar

Bir fazali

Emulsiyalar

Suvning moydagi emulsiyalari

Moyning suvdagi emulsiyalari

Suspenziyalar

Yuqori molekular massali spirtlar

3. Dispers tizimlariga ko'ra

Ikki fazali

Kolloid dispersiyalar

Yuqori molekular massali kislotalar

Stabillangan gidrofil xossali sirt faol moddalar

Emulsiyalar

Moy-suv-moy

Suv-moy-suv

Ko'p fazali

Aralash

4. Belgilangan harorat va saqlanish sharoitidagi reologik xossalariga qarab

5. Dori yoki yordamchi moddalarning konsentratsiyasi va dispers tuzilishiga ko'ra

Surtmalar texnologiyasida ishlatiladigan yordamchi moddalarni bajaradigan funksiyasiga qarab tasniflanishi

- yumshoq asoslar (vazelin, lanolin va boshq.);
- asosning suyuqlanish harorati va qovushqoqligini oshiruvchi moddalar (parafin, spermatset, gidrogenlangan o'simlik moylari, mumlar, yuqori molekular massaga ega bo'lgan polietilenglikol va boshq.);
- gidrofob erituvchilar (mineral va o'simlik moylari, izopropilpalmitat, izopropilmiristat, polialkilsiloksanlar, benzilbenzoat va boshq.);
- suv va gidrofil erituvchilar (etil va izopropil spirtlari, polietilenglikol 200-600, propilenglikol, propilenkarbonat, glitserin, dimeksid va boshq.);
- moy-suv tipidagi emulgatorlar (natriy laurilsulfat, 1-raqamli emulgator, tvinlar, yuqori molekular massali spirtlarning polioksietilenglikolli efirlari, setilpiridin xlorid, yuqori yog' kislotalarining tuzlari, oksietillangan kanakunjut moyi, stearin kislotasining polioksietilenglikolli efiri va boshq.);
- suv-moy tipidagi emulgatorlar (yuqori molekular massali yog' spirtlari, xolesterin, sherst mumli spirtlar, ko'piklar, glitserilmonooleat, glitserilmonostearat va boshq.);
- gel hosil qiluvchilar (karbomerlar, algin kislotasi va uning tuzlari, selluloza hosilalari, polietilen, poloksamerlar yoki proksanollar, polietilenglikol 1500-8000, bentonit, kaolin, kremniy (II) oksidining kolloidi, arab tuganagi, tragakant, jelatin va boshq.);
- antimikrob konservantlar (benzalkoniy xlorid, miramistin, setrimid, setilpiridin xlorid, xlorgeksidin, benzoy va sorbin kislotalari va ularning tuzlari, parabenlar, benzil spirti, krezol, xlorkrezol, imidomochevina, fenoksietanol, propilenglikol, etil spirti va boshq.);
- antioksidantlar (α -tokoferol, askorbin kislotasi va uning hosilalari, butilgidroksianizol va butilgidroksitaluol, etilendiamin-tetrasirka kislotasi va uning tuzlari, limon kislotasi, propilgallat, natriy metabisulfid va boshq.);
- solyubilizatorlar (β -siklodkstrin, gidrofil xossalari sirt faol moddalar va boshq.);
- xushbo'y hid beruvchi moddalar (mentol, efir moyi, feniletil spirti va boshq.);

• rN muhitining regulatorlari (limon kislotasi, natriyni nordon fosfat kislotali tuzi va boshq.);

Gidrofob asoslar

Surtmalar tayyorlashda ishlatiladigan gidrofob asoslarga lipofil, uglevodorodli va silikonli asoslar kiradi.

Lipofil asoslar. Bu asoslar moyli va mumli asoslar bo'lib, ular o'z tarkibida lipid guruhlarini saqlaydi. Ular xossalari bo'yicha teridan ajralib chiqadigan moysimon suyuqlikka o'xshash bo'lib, teriga surtilganda moyning sezuvchanligini bildiradi va moy qoldiqlarini qoldiradi.

1. Moylar. Ular yog' kislotalarining triglitseridlari bo'lib, asosan yumshoq moylar (cho'chqa moyi va bir qator gidrogenlangan moylar), qattiq moylar (mol yog'i), suyuq moylar (bir qator o'simlik moylari) ko'rinishida bo'ladi. Bu moylar suvda erimaydi, spirtida kam eriydi, efir va xloroformda oson eriydi.

Cho'chqa moyi (*Adeps suillus depuratus*) – oq rangli bo'lib, u yangi bo'lishi kerak. Shuningdek, uning erish harorati $34-36^{\circ}\text{C}$, kislota soni 2 va undan kichik bo'lib, tarkibida 62-68% triolein ($\text{S}_{17}\text{N}_{33}\text{SOON}$), 35% tirpalmitin ($\text{S}_{15}\text{N}_{31}\text{SOON}$) va tristearin ($\text{S}_{17}\text{N}_{35}\text{SOON}$) saqlaydi. U surtmalar texnologiyasida ishlatiladigan eng yaxshi asoslardan biridir. U teriga oson surtiladi, terini qitqlamaydi, deyarli barcha dori moddalari bilan yaxshi kelisha oladi, ularni teri orqali so'rilishiga monelik qilmaydi. Shuningdek suv va sovun bilan yaxshi yuviladi.

G'oz yog'i (*Adeps anserinum*) – cho'chqa yog'iga nisbatan ham yumshoqroq bo'lib, asosan sovuq urgan terini davolashda ishlatiladigan surtmalarni tayyorlashda samarali hisoblanadi.

Mol yog'i (*Sebum bovinum*) – oq rangli, u ham yangi bo'lishi kerak. Suyuqlanish harorati $42-50^{\circ}\text{C}$, tarkibida 55% tripalmitin va tristearin, 45% triolein saqlaydi. Suyuqlanish harorati yuqori bo'lganligi uchun u teriga cho'chqa moyiga nisbatan yomon surtiladi.

Qo'y yog'i. Uning erish harorati $44-51^{\circ}\text{C}$ bo'lib, boshqa ko'rsatkichlari bo'yicha mol yog'i bilan bir xil.

Gidrogenlangan moylar – yumshoq asoslar bo'lib, ular asosan yumshoq surtmasimon mahsulotlarni tayyorlashda keng qo'llaniladi. Ular: salomas yoki gidromoylar – *Adeps hydrogenisatum*, o'simliklardan olingan salo – *Axungia vegetabilis* (88-90% gidromoy va

10-12% o'simlik moyining qotishmasi), aralashgan moy (kombijir) – Adeps compositus (55% salomas, 30% o'simlik moyi va 15% mol, cho'chqa yoki gidrogenlangan kit yog'i).

O'simlik moylari. Kungaboqar moyi (Oleum Helianthi), o'rik moyi (Oleum Persicorum) va boshqa bir qator o'simlik moylari asosan mol yog'i va mumlar bilan birgalikda ishlatiladi. Natijada bir qator xossalari bilan cho'chqa moyiga yaqin bo'lgan qotishmalar hosil bo'ladi. Bu moylarda kislota soni 2,25-2,5 dan ortmasligi kerak.

Moylarning asosiy kamchiligi bu havoda ayniqsa suv ishtirokida tez buzilishi bo'lib, farmakologik bezararlik ularning yangiligiga bog'liq. Moylardan og'ir metall oksidlari va tuzlari shuningdek, peroksidlar va ozonidlardan iborat bo'lgan surtmalarni tayyorlashda asos sifatida foydalanish mumkin emas. Sababi, ular moylarning strukturasi o'zgartirib, asos sifatidagi xossalari putur yetkazadi. Bu maqsadda bir qator tabiiy va sintetik antioksidantlar sintez qilingan bo'lib, ularning ba'zilar tabiiy holda masalan, o'simliklarda ham uchrashi mumkin (tokoferollar). Sintetik antioksidantlardan yuqori faollikka ega bo'lgan va fiziologik nuqtayi nazaridan bezarari bu – butiloksanizol (BOA) va butiloksitoluoldir (BOT). Ularning har ikkisidan ham moylarning turg'unligini oshirishda 0,02% gacha ishlatishga ruxsat etilgan. O'simlik va hayvon moylari ularning tarkibidagi tabiiy tokoferollarning miqdoriga qarab belgilanadi. Moylardagi oksidlanish jarayoni ularning tarkibidagi yodning miqdoriga bog'liq bo'lib, yod asosan vodorod peroksidini parchalash uchun sarflanadi. Yangi cho'chqa va mol yog'ida peroksid soni 0,03 dan ortmasligi kerak.

2. Mumlar. Ular o'z tarkibida yog' kislotalari va yuqori molekular massali, bir atomli spirtlarning murakkab efirlarini saqlaydi. Surtma asosi sifatida mumlardan lanolin, spermatset va asalari mumi ishlatiladi.

Lanolin (Lanolinum) – efir, spirt va erkin yog' kislotalarining murakkab, tabiiy birikmasi bo'lib, u sovunlanganida teng miqdordagi kislota va spirtni hosil qiladi. Lanolinning sovunlanmaydigan qismi 50% ni tashkil qiladi. Uning tarkibidagi moddalarni umumiy miqdori 70% dan ortadi.

Tozalangan lanolin – qo'ng'ir sariq rangli, quyuq, qovushqoq, o'ziga xos hidli massa. Suyuqlanish harorati 36-42°C, suvda erimaydi, lekin uni 150% miqdoridagi suv bilan emulgirash mumkin. Shuning uchun, ayniqsa surtmalar texnologiyasida suvsiz lanolin (Lanolinum

anhydricum) dan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bunday lanolin bilan tarkibida ko'p miqdorda suvli eritmalar saqlovchi surtmalarni ham tayyorlash mumkin. Suvsiz lanolin tarkibidagi suvning miqdori 1% dan. kislota soni esa 1 dan ortmasligi lozim. Lanolin spirtida qiyin eriydi. 100 qism suvsiz lanolin, 40 qism 70% spirt bilan dag'al dispers sistema hosil qiladi. Glitserin bilan suvsiz lanolin yaxshi kelishadi (100 qism suvsiz lanolin 120-140 qism glitserin) bilan yaxshi aralashadi. Efir va xloroformda yaxshi eriydi, teri orqali yaxshi so'riladi. U o'z tarkibi bilan odam terisidagi moysimon moddalarga yaqin, teri va shilliq qavatlarini odatda qitiqlamaydi. Garchand uning yuzasida oksidlanish jarayoni sodir bo'lishi bilan rangining o'zgarishi kuzatilsa ham kimyoviy jihatdan ancha turg'un. U yuqori qovushqoqlikka va yopishqoqlikka ega bo'lganligi uchun ham ko'proq boshqa asoslar bilan birgalikda ishlatiladi. Suvli lanolin (Lanolinum hydricum) – 7 qism suvsiz lanolin va 3 qism suvdan iborat. Suvli lanolin tarkibidagi suvning miqdori 32% tashkil qiladi. Uni qizdirish bilan emulsiyani parchalash mumkin.

Spermatset (Cetaceum) – qattiq, oq rangli, plastik kristall tuzilishga ega bo'lgan, moysimon, hidsiz massa. Suyuqlanish harorati 45-54⁰C. Tarkibi setil spirti (S₁₆N₃₃ON) va palmitin kislotasidan iborat bo'lgan murakkab efir bo'lib, saqlanish davomida turg'un. Asosan surtma asoslarining tarkibiga yuqori zichlik va qovushqoqlik, dag'al emulsiyalar hosil qilish hisobiga asos tarkibidagi suvni o'zigi shimib olish uchun qo'shiladi. O'zidan moysimon dog' qoldirmaydi. Kislota soni 2 dan katta emas. U suvda ham spirtida ham erimaydi. Qaynoq 95% spirt, efir va xloroformda eriydi.

Mum (Cera) – asalari mumi qo'ng'ir-sariq (Cera flava) yoki oq, oqish rangli (Cera alba) 63-65 haroratda suyuqlanadigan donsimon massa. Oq mum sariq mumni quyosh nurlari ta'sirida oqartirish bilan olinadi. Sariq mumning kislota soni 17-20,5, oq mumniki esa 18,7-22,4 bo'lishi kerak. Suv va spirtida erimaydi. Qaynoq spirt, efir va xloroformda, yog' va efir moylarida qisman eriydi. Alohida o'zi surtmalar texnologiyasida asos sifatida ishlatilmaydi, balki asoslarga yetarli zichlik va qovushqoqlikni berishda ishlatiladi. Kimyoviy agentlarga nisbatan turg'un.

Uglevodorodli asoslar. Bu asoslar surtmalar texnologiyasida alohida asos sifatida yoki quyida keltirilgan shu guruhdagi asosiy asoslar bilan birgalikda ishlatiladi: vazelin, petrolat, parafin, serezin, vazelin moyi, sun'iy vazelin va naftalin nefti.

Vazelin (Vaselinum) – suyuq, yarim suyuq va qattiq, tarkibi 7 tadan 35 tagacha uglerod atomini saqlagan uglevodorodlar aralashmasi bo‘lib, uning umumiy tarkibi 20-50% yon zanjirida mikrokristallik uglevodorodlarni saqlaydigan izoparafinlar, siklik parafinlar va alifatik birikmalardan, 10% esa normal parafinlardan iborat. Vazelinning qattiq strukturali elementlari uglevodorodlarni suyuq fraksiyalarini ushlab qoluvchi uch qavatli to‘rdan iborat. Vazelin tashqi ko‘rinishi bilan bir jinsli, ipsimon cho‘ziluvchan, gel hosil qiluvchi massa bo‘lib, hidsiz, oq rangli (Vaselinum album) yoki sariq rangli (Vaselinum flavum), 37-50⁰C haroratda suyuqlanadi. Buyum oynachasiga surtib ko‘rilganda bir xil qalinlikdagi tekis plyonkani hosil qiladi. Har ikki vazelin ham farmatsevtik va tibbiy nuqtayi nazaridan bir xil. Oq vazelin to‘lalgicha turli rang beruvchi moddalardan holi. Suvda erimaydi, spirtda kam eriydi, efir va xloroformda eriydi, moylar, yog‘lar va mumlar bilan xohlagan nisbatlarda aralasha oladi (kanakunjut moyidan tashqari). Vazelin olingan xomashyo neftning xiliga qarab, turli xildagi suyuqlanish harorati va tuzilish-reologik xossalarini namoyon qiladi. Surtma asosi sifatida minimal suyuqlanish haroratiga yaqin bo‘lgan vazelindan foydalanish maqsadga muvofiq. Vazelin ko‘z surtmalarini tayyorlashda bezararligi va turg‘unligi uchun ayniqsa keng qo‘llaniladi. Oddiy vazelindan tashqari amaliyotda uning modifikatsiyasi – petrolat (suyuqlanish harorati 60⁰C) yumshoq asos sifatida ishlatiladi.

Qattiq parafin (Paraffinum solidum) – oq rangli kristall massa bo‘lib, yuqori molekulari uglevodorodlardan tashkil topgan. 50-57⁰C haroratda suyuqlanadi. Suvda va spirtde erimaydi, efir, xloroform, yog‘lar va efir moylarida oson eriydi. Asoslarga, ularni konsistensiyasini mustahkamlash va suyuqlanish haroratini ko‘tarish uchun 10% gacha qo‘shiladi.

Serezin (Ceresinum) – rafinirlangan ozokerit bo‘lib, amorf, rangsiz, mo‘rt massa. 68-72⁰C haroratda suyuqlanadi. Tarkibida yuqori molekulari uglevodorodlar yoki ikki, uch siklik naftenlar saqlaydi. Parafinga nisbatan mustahkamlash xossasi yuqori, biroq kristall bo‘lmagan qotishmalar hosil qiladi.

Vazelin moyi yoki suyuq parafin (Oleum Vaselini Paraffinum liquidum) – neftning qayta ishlangan fraksiyasi bo‘lib, kerosinni haydash orqali olinadi. Bu rangsiz, moysimon suyuqlik hidsiz va ta‘msiz. Suvda erimaydi, spirtde ham deyarli erimaydi. Efir, xloroform va o‘simlik moylari (kanakunjut moyidan tashqari) bilan xohlagan

nisbatda aralasha oladi. Suvda va moyda erimaydigan moddalardan surtmalar tayyorlashda ularni suspenziyalashda ishlatiladi.

Sun'iy vazelin (Vaselinum artificiale) – bu qattiq yoki suyuq parafin, serezin yoki mumsizlantirilgan ozokerit va petrolatdan tashkil topgan har xil murakkab qotishmalardan iborat. Bu qotishmaning eng oddiysi 1 qism parafin va 4 qism vazelin moyidan tashkil topgan. Bu qotishmalarning rangi saqlanish davomida bug'doyrangga o'tadi. Faqat tarkibida serezin (ozokerit) yoki petrolat saqlagan qotishmalar bunday kamchiliklardan holi.

Naftalan nefti (Naphthalanum Liquidum raffinatum. Naphtha naphthalani) – birinchi marta Ozarbayjonda, neft bilan to'lgan hovuzlarda, ayrim kasalliklar bilan kasallangan bemorlarni davolaganlar. Endilikda sanatoriyalarda, maxsus neft bilan to'ldirilgan vannalar tashkil qilingan bo'lib, naftalan neftidan davo maqsadida keng qo'llanilib kelinmoqda. Naftalan nefti quyuq, asalsimon massa bo'lib, qora rangli, yashil flyuoressensiyalanuvchi o'ziga xos hidli. Suv bilan aralashmaydi, spirtga kam eriydi. Glitserin, yog' va moylar bilan xohlagan nisbatda aralashadi. Naftalan nefti dezinfeksiyalovchi va og'riq qoldiruvchi ta'sirga ega. 1 va 2 darajali kuyishlarda samarali ta'sir ko'rsatadi. Surtma asosi sifatida ishlatilganda parafin yoki vazelin bilan mustahkamlanadi. Ekzema, teri yallig'lanish kasalliklari, artrit, mialgiya, radikulit va boshqa kasalliklarni davolashda ishlatiladigan surtmalar tarkibiga kiritiladi.

Silikonli polimerlar. Bu polimerlar silikonli yoki yarimsilikonli birikmalar - yuqori molekulari kremniy saqlovchi organik birikmalardir. Bu birikmalar kremniy va kislorod atomlaridan shuningdek, kremniyni erkin valentliklariga metil, etil va fenil radikallari birikkan zanjirdan iborat bo'lib, ularning, ya'ni silikonlarning (siloksanlar) molekulari chiziqli yoki tarmoqlangan tuzilishga ega. Silikonli polimerlar rangsiz, moysimon suyuqlik bo'lib, xalq xo'jaligining turli jabhalarida keng ko'lamda ishlatiladi. Farmatsiyaga esa ularning bir qanchasi fiziologik zararsizligi, kimyoviy indifferentligi, kam yuza taranglikka ega ekanligi, gidrofobligi, qovushqoqligining haroratga kam bog'liqligi kabi bir qator ijobiy xossalari bilan kirib keldi. Silikonli suyuqliklar teriga surtilganda hech qanday qitqlovchi, zararlovchi, sensibillovchi, allergiya chaqiruvchi kabi ta'sirlarni namoyon etmaydi. Ular ham xuddi moylar kabi teridagi gaz va issiqlik almashinuv jarayonlariga ta'sir qilishi mumkin. Bu jihatdan hatto vazelin va uglevodorodli asoslardan ham

ustunlikka ega. Faqatgina ko'z kon'yunktivasiga qitiqlovchi ta'sir qilganligi sababli, ko'z surmalarini tayyorlashda ulardan foydalanish mumkin emas. Polidietilsiloksanlar boshqa silikonli polimerlarga nisbatan dori moddalari va surtma tarkibiga kirgan boshqa yordamchi moddalar bilan yaxshi kelisha oladi. Kondensatsiya darajasi 5 ga teng bo'lgan polimer – “Esilon - 4” nomini olgan bo'lib, u 4-raqamli polidietilsiloksanli suyuqlik ham deyiladi. Kondensatsiya darajasi 15 ga teng bo'lgan polimer “Esilon-5” deyiladi. “Esilon-4” va “Esilon-5” surtma asosining komponenti sifatida ishlatiladi. Ular vazelin va o'simlik moylari (kanakunjut moyidan tashqari) bilan yaxshi aralashadi, vazelin, parafin, serezin, hayvon va o'simlik moylari, lanolin (suvsiz), spermatset, mum va boshqalar bilan bir jinsli qotishma hosil qiladi. Faqat bir qator moddalar bilan aralashtirishda (baliq moyi, olein kislotasi, skipidar, metilsalitsilat) belgilangan tartib-qoidalarga rioya qilish lozim, ya'ni maxsus aralashtirgichlardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Polidietilsiloksanlarda mentol, kamfora, fenol, fenilsalitsilat, qoramoy va boshqa qutbsiz va semipolyar dori moddalari yaxshi eriydi. Oddiy emulgatorlar yordamida ular suv, spirt va glitserin bilan emulgirlanadi.

Gidrofil asoslar

Bu guruhga mansub bo'lgan surtma asoslari teriga surtilganda o'zlaridan hech qanday iz yoki dog' qoldirmaydi. Ular teriga surtilgandan so'ng har xil vaqt oralig'ida qurib, bir necha vaqt oralig'ida terida ushlanib turilib, so'ng birdaniga so'riladi. Suvning bug'lanishi terining haroratiga bog'liq ekan, bu guruh asoslari ho'l bog'lamlarga o'xshash sovutuvchi ta'sirga ham ega. Ular ko'plab dori moddalari bilan mos keladigan asoslar bo'lib, tashqi suvli fazalaridagi dori moddalarini organizmning to'qimalariga oson o'tkazadi. Ular fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan suvda erimaydigan, lekin suvda bo'kadigan yuqori molekullari brikmalar (YUMB), kolloid gellar (yarim kolloidlar) va dispers kolloid moddalarga o'xshashdir.

Sovunli asoslar. Bu asoslar asosan ixtiol, qora moy va boshqa moddalardan surtmalar tayyorlashda keng qo'llaniladi. Sovunli asoslar sovunni suvda qizdirish yo'li bilan eritish orqali yoki ularni suvni glitserin bilan aralashmasi, stearin kislotasini potash bilan yoki kalsiyli soda bilan aralashmasida eritish orqali olinadi. Natijada har xil qovushqoqlikdagi gidro yoki glitsero gellar hosil bo'ladi. Kaliyli sovunlar ancha yumshoq gellarni hosil qiladi. Sovunli asoslar teri orqali

oson soʻriladi. Ular yuqori gidrotrop xossali boʻlganligi uchun moyli asoslar bilan yaxshi aralashib, emulsion asoslar hosil qiladi. Sovunli asoslar ishqoriy sharoitga ega boʻlganligi uchun ham ularni butunlay indifferent deb boʻlmaydi.

Jelatin-glitserinli asoslar. Bu asoslar tarkibida turli xil miqdordlarda jelatin (1-3%) va glitserin (10-30%) saqlaydi. Bu asosni tayyorlash uchun boʻlaklarga boʻlingan jelatin belgilangan miqdordagi suv bilan aralastirilib, 3-4 soatga boʻktirish uchun qoldiriladi. Soʻng glitserin qoʻshilib, suv hammomida qizdirish bilan bir jinsli massa hosil boʻlgunga qadar aralastiriladi. Natijada teriga oson surtiladigan va teridan tez yuviladigan massa hosil boʻladi. Biroq ular tez buziladi.

Tabiiy polisaxarid eritmali.

Kraxmal-glitserinli asos yoki glitserinli asos (Unguentum Glycerini) – 7 qism bugʻdoy kraxmali teng miqdordagi suv bilan aralastirilib, unga 93 qism glitserin qoʻshiladi. Massa suv hammomida bir xil massa hosil boʻlguncha qizdirish orqali aralastiriladi. Natijada oq rangli, bir xil konsistensiyali yumshoq massa hosil boʻladi. Bu asos shilliq qavatlariga yaxshi surtiladi, lekin sekin soʻriladi. Bu asoslar asosan koʻz surtmalarini tayyorlashda ishlatiladi. Asos mikroblarga nisbatan ancha turgʻun, biroq tuzilish-mexanik koʻrsatkichlari boʻyicha saqlanish davomida turgʻun emas. V.M.Gretskiy va I.S.Ajgixinlarning taʼkidlashlaricha, 5-6% kraxmal eritmali surtma asosi konsistensiyasiga ega boʻlsa-da, nisbatan sekin soʻriladi. Yana shu asos kabi xossani dekstrin ham namoyon etadi, faqat undan 50% eritma tayyorlash lozim boʻladi.

Tragakant-glitserinli asos – tarkibida 3% tragakant va 40% gacha glitserin saqlaydi. Maydalangan tragakant kam miqdordagi yuqori konsentratsiyali spirt bilan aralastirilib, suv-glitserinli aralashma bilan boʻktirish uchun qoldiriladi. Oldindan spirt bilan aralastirishdan maqsad tragakantni qumoqlanib qolishini oldini olishdir. Bu asosdan homilani oldini oluvchi pastalar va kosmetik kremlarni tayyorlashda ishlatiladi. Chet el farmatsevtik amaliyotida bugungi kunda bu turdagi asoslardan pektinli (pektin 7,5 g, glitserin 18 g, benzoy kislotasi 0,2 g va tozalangan suv 100 g gacha), alginli (natriy alginat 2,5 g, kalsiy sitrat 0,2 g, glitserin 15 g, tozalangan suv 100 g gacha), mutsinli (Inyan urugʻining shilimshigʻi) asoslar va yana bir qancha oʻsimliklardan olingan yuqori molekulyar brikmalar asosida olingan asoslar ishlatilib kelinmoqda.

Mikroblardan olingan polimer – polisaxaridlar. Surtmalar texnologiyasida gidrofil asos sifatida yuqori molekular massali polisaxarid – dekstran hayotiy zarur mikroorganizmlar *Leuconostoc mesenteroides* va *L. dextranicus* asosida olinadi. Bu polimer asosan glukozadan tashkil topgan bo‘lib, molekular massasi 150000. Dekstranning eritmaları surtmasimon qovushqoqlikka ega bo‘lib, yuqori indifferentlikni namoyon qiladi. Ular rangsiz va hidsiz, rN 4,5-6,5. N.P.Elinova va I.YA.Gurevichlar achitqisimon zamburug‘dan *Aureobasidium* (*Pullularia*) pullulaus zamburug‘li glyukan – pullulan olishga muvaffaq bo‘lganlar. U yuqori qovushqoqlikka ega bo‘lgan suyuqlik bo‘lib, xlorotratsiklin va geliomitsin surtmalarini tayyorlashda asos bo‘lib xizmat qilgan. Faqat bu surtmalar uzoq vaqt saqlanganda sifatini buzilishi hisobiga ularga konservant qo‘shish lozim bo‘lgan (1:100000 nisbatda mertiolat).

Sellulozaning yarim sintetik hosilalari. Surtmalar texnologiyasida selluloza hosilalaridan metilselluloza (MS) va natriy karboksimetilsellulozalardan (Na-KMS) asos sifatida foydalanish mumkin.

MS – oddiy efir bo‘lib, selluloza molekulasiga kiritilgan metil guruhining soniga qarab, 150 dan 700 gacha polimerizatsiya darajasidagi efirlarni hosil qilish mumkin. Ularning molekular massasi mos ravishda 30000 dan 140000 gacha. MS eritmalarining asosiy xossasi ularning qovushqoqligidir. Bu esa ularni tarkibidagi metoksil guruhlarining almashinish darajasiga, ularni bir xil tarqalganligiga va polimerizatsiya darajasiga bog‘liq. Farmatsevtik texnologiyada ishlatiladigan MS o‘z tarkibida 26-33% metoksil guruhlarini saqlaydi. MS och sariq rangli, tolasimon yoki paxtasimon ko‘rinishli, hidsiz va mazasiz, uzoq vaqt saqlanishi mumkin. Tayyorlash uchun kerakli miqdorda tortib olingan MS umumiy olnishi lozim bo‘lgan, 80-90°C gacha isitilgan suvning 25% bilan aralashtirilib, so‘ng qolgan suv (sovuq suv) bilan bir xil massa hosil bo‘lgunga qadar aralashtiriladi. MS eritmaları mikroorganizmlarga turg‘un, zaharliligi yo‘q, fiziologik jihatdan inert. Ular yuqori qovushqoqlikka, dispergirlashga, namlash va adgezzion xossalriga ega. MS suvning yuza tarangligini kamaytiradi, sababi MS yuqori emulgirlash xossasiga ega. Shuning uchun ham MS farmatsevtik amaliyotda nafaqat surtmalar texnologiyasida, balki boshqa turdagi dori vositalarini ishlab chiqarishda ham keng ishlatiladi. MS eritmalarining qurishi natijasida tiniq, rangsiz, mustahkam,

mikroorganizmlar, organik erituvchilar va yog'-moylarga nisbatan turg'un bo'lgan plyonka hosil bo'ladi.

Na-KMS – selluloza va glikol kislotasi (karboksimetilselluloza) **oddiy** efrining natriyli tuzi bo'lib, polimerizatsiya darajasi 300 dan 3000 gacha, molekular massasi 75000 dan 750000 gacha. Oq yoki kulrang rangli, tolasimon modda, suvda yaxshi eriydi.

MS va Na-KMS larning asos sifatida ishlatiladigan asosiy tarkiblari quyidagilar:

1. MS 6 g; glitserin 20 g; tozalangan suv 74 g.

2. Na-KMS 6 g, glitserin 10 g, tozalangan suv 84 g.

Fitostearinli asoslar. Bu asoslar suvda erimaydigan oq yoki sariq rangli kristall kukunlar bo'lib, A.M.Xaletskiyning fikricha, ular beta sitostearinlar (40% dan ko'p) va lignotserin spirti $S_{24}N_{49}ON$ (30% atrofida), lignoserin kislotasi $S_{23}N_{47}SOON$ (20% gacha), noorganik moddalar (5%), suv (5% gacha) va ko'proq to'yinmagan stearinlardan iborat. Bu asoslar o'simliklardan 1938-yilda F.G.Solodkin tomonidan taklif qilingan usul bo'yicha olinadi. Fitosterinning eng asosiy xossasi uning yuqori suv shimish ko'rsatkichiga ega ekanligidadir. U oson va mustahkam tarzda suvni 12 marta ko'p miqdorda ham yuta oladi. Agar kolbaga 92 ml suv solinib, ustiga aralashtirilmagan holda 8 g fitosterin sepib qo'yilib, suv hammomida $80^{\circ}C$ haroratgacha qizdirilsa, 1 daqiqa davomida bir jinsli, qaymoqsimon massa hosil bo'ladi. Bu massa bir necha hafta davomida saqlanishi mumkin. A.M.Xaletskiy ham xuddi shunday asosni 1:6-1:10 nisbatda olishga muvaffaq bo'ldi va bu asosdan bir qator teri kasalliklarini davolashda ishlatiladigan surtmalarning tarkibi va texnologiyasini taklif qildi. Bu turdagi asoslar saqlanish davomida qurib qoladi, biroq ular suv bilan $50-60^{\circ}C$ haroratda qizdirilsa boshlang'ich xossalarini namoyon etgan holda, dastlabki holatiga qaytadi. Bu asoslardan quruq, kukunsimon surtma-konsentratlarini olish maqsadga muvofiqdir. Ular teri orqali yaxshi so'riladi. Ularning tarkibiga turli xil dori moddalarini kiritish mumkin, hattoki yorug'likka juda sezuvchan bo'lgan preparatlarni ham (salol, xinin, tanin).

Polietilenglikolli asoslar. Bu asoslar qattiq va suyuq polietilenglikollarni eritish bilan olinadi. Polietilenglikollar (PEG) yoki polietilenoksidlar (PEO) sintetik moddalar bo'lib, etilenglikol yoki oksietilenni suv yoki kaliy ishqori bilan polimerizatsiya qilish yo'li orqali olinadi. Suvda eriydigan bunday asoslar xorijiy davlatlarda XX

asrning 40-yillaridan boshlab, asosiy o'ringa chiqib oldi. Bu ularning quyidagi afzalliklari bilan tushuntiriladi:

1. Suvda yaxshi eruvchanligi va tarkibida hattoki molekular massasi 1 000 000 gacha bo'lgan polimer gomologlarini saqlashi. Bunday asoslardan tayyorlangan surtmalar suv bilan yaxshi yuviladi, ayniqsa terini zararlamaqlik uchun yuvib tashlash lozim bo'lganda, shuningdek soch uchun mo'ljallangan surtmalarda ular qo'llanilgandan so'ng yuvib tashlash mumkin.

2. Ham gidrofil, ham gidrofob xossaga ega bo'lgan moddalarni erita olish xossasiga ega ekanligi.

3. Spirtida yaxshi erishi va suvli eritmalarda elektrolitlarni hech qanday dissotsatsiyaga uchratmasligi.

4. Parafin va glitseridlar bilan yaxshi aralashish hisobiga turg'un, har ikki turdagi psevdemuksiyalarni hosil qila olishi. Moyni suvdagi emulsiyasiga xohlagan miqdorda polimer qo'shish mumkinligi.

5. Teriga yaxshi surtilish va unda bir xilda tarqalishi. PEG terida gaz almashinishiga va bezlar faoliyatiga hech qanday salbiy ta'sir qilmaydi. Qo'llanilgandan so'ng ham teri yoki shilliq qavatning dastlabki holatini saqlab qoladi.

6. Tarkibida birlamchi gidroksil guruhini saqlaganligi uchun kuchsiz baktireotsid ta'sirga ega bo'lib, shuning uchun ham bu asoslarda tayyorlangan surtmalar mikroorganizmlarga nisbatan turg'un va ularni ko'proq muddat har qanday haroratda ham saqlash mumkin.

7. Bu asoslarning osmotik faolligi zararlangan yaralarni tozalashda qo'l keladi. Bunday holatlarda PEG ham yuvuvchi, ham tozalovchi vazifasini o'taydi. Ularning osmotik faolligi esa dori moddalarini penetratsiyasini oshiradi. Natijada surtma tarkibidan suyuqlikka o'tgan dori moddasi to'qimalardan oson o'tadi.

PEG deyarli jahonning barcha davlatlarini farmakopeyalariga kiritilgan bo'lib, bu asoslardan birinchi marta 1956-yilda surtmalar texnologiyasida M.X.Gluzman va B.I.Dashevskiyar foydalanganlar.

Mineral gillardan olinadigan asoslar

Montmorillonit yoki bentonit. Farmatsevtik amaliyotda montmorillonit yoki bentonitli gillar keng ko'lamda ishlatiladi. Ular 1 qism glinozem (kristall panjarali strukturaga ega bo'lgan) va 2 qism

kremnezemdan tashkil topgan. Montmorillonit mustahkamligi past bo'lgan, yuqori hajm almashinishga ega bo'lgan aralash bog'lardan iborat. Mineral gillar o'ziga ko'p miqdordagi suvni shimish xossasi bilan e'tiborlidir. Bu bilan ularning hajmi ham yetarli darajada ortadi. Masalan, bentonitlarning natriyli xillari suv bilan oson ho'llanib, bo'kadi. Natijada ularning hajmi 15-18 martagacha ortadi. Hosil bo'lgan yumshoq asos teriga surtiladi va terida yaxshi tarqaladi, shuningdek ko'pgina dori moddalari bilan yaxshi kelisha oladi. Mineral gillar shuningdek, kimyoviy jihatdan indifferent, ularning tarkibiga hatto faolligi yuqori bo'lgan moddalar kaliy permanganat, xloramin va boshqa moddalarni ham kiritish mumkin. Bentonitlar va boshqa mineral gillarni farmatsevtik amaliyotda ishlatish uchun, dag'al aralashmalar va qumlardan yuqori darajada tozalangan bo'lishi lozim. Bu avval minerallarni yuvish, qo'shimchalarni cho'ktirish va quritish, bir vaqtning o'zida sterillash orqali amalga oshiriladi. Tarkibidagi temir tuzlari yoki boshqa aralashmalarning miqdoriga qarab, mineral gillarning rangi och yoki to'q rangli bo'lishi mumkin. Bentonitli (montmorillonitli) asosning eng oddiy tarkibi 13-20% mineralning natriyli formasi, 10% glitserin va 70-77% suvdan iborat.

Oqsil geli. Oqsil – amorf tuzilishli kremniy ikki oksidi bo'lib, xorijiy davlatlarda ayniqsa Germaniyada aerosil nomi bilan mashhur. Yana ayrim mamlakatlarda karuzol, AQSH larida esa kebosil nomi bilan yuritiladi. Oqsil (aerosil) oq rangli, g'ovaksiz amorf kukun bo'lib, deyarli sferik tuzilishli, zarrachalarining o'lchami 4 dan 40 mkm gacha. Aerosil o'z sochiluvchanligini yo'qotmagan holda 15 dan 60% gacha turli xil suyuqliklarni saqlab qolishi mumkin. Uning 10-12% suvli eritmasi kam qovushqoqlikka ega bo'lgan suspenziya bo'lib, eritmadagi aerosilning miqdorini 17% gacha ko'tarish bilan uning yarim qattiq, 20% gacha ko'tarish bilan esa yirik-yirik bo'lakli massasini olish mumkin. Biroq bu massalarni aralastirish bilan yana gomogen surtma asosini olish mumkin bo'ladi. Shuningdek, aerosil yana bir qator erituvchilar va efir moylari bilan ham xuddi shunday gellarni hosil qilishi mumkin. M.P.Alyushin va M.M.Astraxanovalar esilon-aerosilli asosni taklif qildilar. Bu asos "Esilon 5" va 16% aerosildan iborat. Bu yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan oq rangli, tiniq gel rN ko'rsatkichi bo'yicha terining rN ko'rsatkichiga yaqin (7,0-5,0). Asos umuman zaharli emas, mahalliy qitiqlovchi ta'sirga ham ega emas, shuningdek tarkibdagi dori moddalar bilan yaxshi kelisha oladi. Avval aerosil yuqori

faollikka ega modda sifatida dori moddalarini o'ziga adsorbsiyalab, so'ng tarkibidagi suvning hisobiga dori moddalarini to'raligicha desorbsiyalab, terapevtik samaradorlikni namoyon qiladi. Bu asos saqlanish davomida har qanday haroratda ham qavatlanib qolmaydi.

Emulsion asoslar

Bu asoslar dori moddalarini ham suvli, ham moyli fazada asos tarkibiga kirishiga imkon beradi. Bu turdagi asoslar yordamida aralash tipdagi surtmalar qolaversa, har xil murakkab tarkibli surtmalarni ham tayyorlash imkoniyati mavjud.

Suvning moydagi (s/m) emulsiyasi tipidagi asoslar. Emulsion surtmalarni s/m emulsiyasi tipidagi asoslarda ishlab chiqarishning o'ziga xos tomonlari ularni tugallangan emulsiya hosil qilishida, ya'ni suvli faza emulgirlangan holatda yoki moyli fazada emulgator bilan birgalikda erish bosqichida bo'ladi.

Emulgatorlar

Yarim valentli sovunlar. Ko'p valentli metall sovunlar s/m tipidagi yuqori dispers xossalari emulsiyalar hosil qilishga moyil bo'lib, dispers faza sifatida 70% gacha suv saqlaydi. Ko'p valentli metall sovunlarning bu xossasi ko'plab emulsion surtma asoslari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda o'z isbotini topgan. Masalan, 1-raqamli emulgator o'simlik moylari va yog' kislotalarini ruxli sovun bilan hosil qilgan kompleksi hisoblanadi. Shuningdek, 2-raqamli emulgator ruxli sovun o'rniga kalsiyli sovun ishlatiladi. O'simlik moyning o'rniga yelimli kislotalar (kanifol) ishlatilsa 3-raqamli emulgator hosil bo'ladi.

Ko'proq emulsion surtma asoslarini tayyorlashda noionogen xarakterga ega bo'lgan emulgatorlardan foydalaniladi. Bu maqsadda yuqori molekular alifatik spirtlar va ularning hosilalari, yuqori molekular siklik spirtlar va hosilalari, shuningdek ko'p atomli spirtlardan hosil bo'lgan efirlar ishlatilishi mumkin.

Yuqori molekular spirtlar va ularning hosilalari. Spermatsetni sovunlanishidan hosil bo'lgan qimmatbaho surtma asoslari: setil spirti $S_{16}N_{33}ON$ stearyl (oktadetsil) spirti $S_{18}N_{37}ON$ hisoblanadi. Setil spirti $50^{\circ}C$ haroratda, stearyl spirti esa $59^{\circ}C$ haroratda suyuqlanadi. Har ikkisi ham juda yaxshi emulgator hisoblanib, 50% gacha suv saqlagan muhitlarda 5-10% miqdorida s/m tipidagi turg'un emulsiyani hosil qila oladi. Ular tishi o'tkir yirtqich kitni yog'idan (70-90%) olinadi.

1951-yilda P.S.Ugryumova va V.I.Fedorovlar 15 qism sulfat kislotasi efirlarining natriyli tuzi va tishi o'tkir yirtqich kit yog'idan olingan yuqori molekular spirtlar qotishmasini 85 qism tishi o'tkir yirtqich kit yog'idan olingan erkin yog' kislotalari (laurin, miristin, olein va miristoolein) bilan birgalikdagi emulgatorini taklif qildilar. Bu emulgator rasmiy hisoblanib, u 10-20% ishlatilishi mumkin.

Kosmetik surtmalarni tayyorlashda KO emulgatoridan foydalaniladi. Uning tarkibi yuqori molekular spirt efirlarini (setil spirti fraksiyalari bilan to'yintirilgan) kaliyli tuzi va fosfor kislotasidan iborat.

Shuningdek, KO emulgatoridan 30%, tishi o'tkir yirtqich kit yog'idan olingan yuqori molekular spirtidan 70% qo'shib tayyorlangan emulgator emulsion mum nomi bilan ataladi. Bu qattiq bir jinsli massa bo'lib, yorqin krem rangli, rN 5,8-7,0 ga teng, har xil yog'lar, moylar va uglevodorodlar bilan yaxshi kelishadi, 5% emulsion mum vazelin tarkibidagi 28% suvni emulgirlaydi.

Yuqori molekullari siklik spirtlar va ularning hosilalari.

Tarkibida siklik spirt saqlagan tabiiy mahsulot bu lanolin. Unga yog' va uglevodorodlar qo'shish bilan ko'p miqdordagi suv va spirtli suyuqliklarni o'ziga absorbsiya qilib oluvchi (emulgirlovchi) bir qator emulgatorlar sintez qilindi. Faqat bu birikmalarni tabiiy lanolindan (yopishqoqligi hidi va b.) farqi, ular allergik ta'sirlar keltirib chiqargani uchun ulardan faqat lanolinni qayta ishlashda foydalanila boshlandi.

Gidrolan – gidrirlangan lanolin bo'lib, yumshoq sharoitda (200°C haroratda, 150 atmosfera bosim ostida) gidrirlash orqali olinadi. Natijada rangsizlantirilgan va hidsizlantirilgan, yuqori emulgirlash xossasini saqlab qolgan lanolin mahsuloti olinadi.

Tolali mum spirtlari – lanolinni konsentrlangan ishqor eritmalari (suvli yoki spirtli) bilan sovunlash orqali olinadi. Bu usul bilan spirt aralashmasida ko'proq miqdorda xolesterinni saqlab qolish mumkin bo'ladi. Uning tarkibi: 30% xolesterinlar (xolesteringa nisbatan), 25% triterpenlar, 15% atsiklik diollar va 25-30% boshqa har xil turdagi moddalar. Xorijiy davlatlarda tolali mum spirtlaridan tarkibida ko'p miqdorda suv saqlagan emulsion asoslarni sintez qilishda ishlatiladi. Masalan murakkab suvli surtma – Unguentum aquosum compositum Buyuk Britaniya farmakopeyasida keltirilgan bo'lib (1963), uni tayyorlash uchun oldin 3 g tolali mum spirti, 12 g parafin, 5 g vazelin va 30 g vazelin moyidan iborat qotishma – Unguentum alcoholum lanæ

surtma asosi tayyorlanib, 50 ml suv bilan aralashtiriladi. XFITI (1968) parafin va serezinni o'rniga tolali mum spirtidan foydalanishni tavsiya qildi. Chunki u ko'pgina dori moddalari bilan yaxshi kelishadi, saqlanish davomida turg'un, ularga hech qanday antioksidantlarni qo'shishni hojati yo'q.

Holesterin – tolali mum spirtining asosiy komponenti bo'lib, yuqori emulgirlash xossasiga ega, shuningdek teri orqali yaxshi so'riladi. Uni cho'chqa yog'iga 10% miqdorida qo'shish bilan gidrofillovchi xossasini 218% gacha, vazelin bilan esa 235% gacha oshirish mumkin.

Atsetillangan lanolin – lanilinni sirka angidridi bilan qayta ishlash orqali olinadi. Uning kogeziyon xossasi (yopishqoqligi) juda kichik, yog'ning noxush hididan holi, vazelin moyida yaxshi eriydi (10% gacha). 1 dan 5% gacha bo'lgan miqdorda past haroratda ham o'zining surtmasimon konsistensiyasini saqlab qolgan holda, turg'un emulsion xossani namoyon etadi.

Polioksietillangan lanolin – oksietilenni lanolin efrining oksiguruhiga birlashtirish orqali olinadi. Suvda eriydigan lanolinni bugungi kunda 2 ta markasi mavjud bo'lib, ular rN qiymati 8,0 teng bo'lgan "Vodlan-45" va rN qiymati 7,1 teng bo'lgan "Vodlan-60". Polioksietillangan lanolin suyultirilgan etil spirtida eriydi, kremlar ishlab chiqarishda undan 3% gacha foydalanilsa, yumshoq surtma asosini hosil qiladi.

Glitserinni polimerlangan hosilalari – qattiq emulgatorlar T-1 va T-2 bilan tayyorlangan surtma asoslari bo'lib, ular ko'proq margarin ishlab chiqarishda ishlatiladi. Ularning tipik vakili (T-1), diglitserinni stearin kislotasi bilan hosil qilgan, to'liq bo'lmagan, mono va diefirlarining aralashmasi bo'lib, T-2 esa xuddi o'sha distearatlarning triglitseridi hisoblanadi. T-2 dan E.N.Kutumova (1956) asos sifatida foydalanishni taklif qildi. Uning tarkibini (30%) suv va (6 qism) vazelin (1 qism) emulgatoridagi qotishmasi bilan hosil qilgan emulsiyasi tashkil etilib, u oq rangli, surtmasimon massa.

Spanlar – Spans sorbitanni yuqori molekulyar yog' kislotalari bilan hosil qilgan to'liq bo'lmagan efiri hisoblanadi. Sorbitan 6 atomli sorbitol spirtidan (sorbit) hosil bo'ladi. Shuningdek jarayonning aylanishida tetragidropiran birikmalari bilan birgalikda tetragidrofuran tuzilishlari ham hosil bo'ladi. Sorbitanni furanli tuzilishi digidratlanib,

bitsiklik anhidrid – sorbit hosil bo'ladi, qaysiki u ham yog' kislotalari bilan eterifikatsiyalanadi. Sorbitanni hosil bo'lishida ishtirok etadigan kislotaga qarab, spanlar turlicha ataladi, ya'ni span – 20, span – 40, span – 60 va boshqalar. Ular lipofil birikmalar bo'lib, biroq ular moyda kam, spirt, atseton va xloroformda yaxshi eriydi, s/m tipidagi emulsiyasini hosil qiladi. Ularni ionlanish xossasi bo'lmaganligi uchun ulardan surtmalar tayyorlashda har turdagi dori moddalaridan keng qamrovli tarzda foydalanish mumkin.

Pentol – to'rt atomli pentaeritrit spirti va olein kislotasining hosil qilgan mono – (19%), di – (55% dan ko'p) va tetraefirli (17%) aralashmasi bo'lib, BIFITI sintetik va tabiiy xushbo'y moddalarni sintez qilish bo'limida sintez qilingan. Uni farmatsiyada birinchi bo'lib V.M.Gretskiy (1964) surtmalar texnologiyasida qo'lladi. Vazelinni 5% pentol bilan hosil qilgan turg'un, yuqori disperslikka ega s/m tipidagi emulsion tizimi 50-60% suv bilan, hech qanday qo'shimcha ta'sirlarsiz yuqori faollikni namoyon qiladi. Asos saqlanish davomida, muzlatilganda va qizdirilganda juda turg'un.

Qand-moylar -- saxarozaning yuqori molekulari yog' kislotalari bilan hosil qilgan noto'liq murakkab efirlari bo'lib, ularni olishda boshlang'ich material bo'lib, saxaroza va individual yog' kislotalari (stearin, palmitin, laurin va boshqalar) yoki kokos, palma va boshqa o'simlik moylarining aralashmalari xizmat qiladi. Saxarozaning molekulasida sakkizta ON guruhi bo'lganligi uchun, uni eterifikatsiya qilish hisobiga turli xil sirt faollikka ega bo'lgan moddalarni sintez qilish mumkin bo'ladi. Qand-moylar o'z xossalari bo'yicha SFM bo'lib, F.A.Joglo saxarozadan bir qator mono va diefirlarini sintez qildi va ularni surtmalar texnologiyasida emulgator sifatida foydalanishga tavsiya etdi. Uning taklifiga ko'ra palmitin va stearin kislotalarining diefirlarining 2% miqdori, vazelin moyi (47%), suv (45%), metilselluloza (1%) va serezin (5%) bilan s/m tipidagi emulsiyani hosil qilishda mustahkam konsistensiyani paydo qiladi (GLB-7). Metilselluloza va serezin bu yerda suvni o'ziga shimib oluvchi, qurituvchi vazifasini o'taydi. Salitsil kislotasi, sulfatsil natriy kabi bir qator moddalardan surtma tayyorlashda ushbu emulgator vazelinlanolinli asoslarga nisbatan bir qancha afzalliklarni namoyon etgan. Qand-moy toza holatda hidsiz, ta'msiz va rangsiz kristall bo'lib, 100°C haroratga turg'un, lekin 120°C haroratda parchalanadi. Organizmda yog' kislotalari, glukoza va fruktozaga parchalanadi. Teriga hech qanday

allergik va sensibilizatsiyalovchi ta'sir ko'rsatmaydi, rN ko'rsatkichi va suv balansining doimiyligini ta'minlaydi.

Moyni suvdagi emulsiyasini hosil qiluvchi emulsion asoslar

Bu maqsadda ham ionogen, ham noionogen SFM foydalaniladi. Anionfaol emulgatorlar sovun va alkilsulfatlar bo'lishi mumkin.

Ishqoriy metallar bilan hosil qilingan sovunlar – yog' kislotalarini natriyli, kaliyli va ammoniyli tuzlari hisoblanib, ular o'simlik va gidrogenlangan yog'larni yaxshi emulgirlaydi.

Trietanolamin bilan hosil qilingan sovunlar – o'zlarining anionlari bilan moyli fazaning yuza adsorbsion qavatini hosil qilishi hisobiga emulsion asoslarni turg'unlashtirish xususiyatiga ega.

Alkilsulfatlar – yuqori spirtlarni sulfat kislotasi bilan hosil qilgan efirlari hisoblanib $SN_3(SN_2)_n$ va OSO_3X , bu birikmada OSO_3X asosiy guruh hisoblanadi. Ularning alkil zanjiri 9-18 uglerod atomini saqlashi mumkin. Eng ko'p ishlatiladigan alkilsulfat m/s tipidagi emulsiyalarni turg'unligini ta'minlovchi uning natriyli tuzidir. $CH_3(H_2)_{10}CH_2-O-SO_3Na$ natriylaurilsulfat (Texapon Z); $CH_3(H_2)_{14}CH_2-O-SO_3Na$ natriylaurilsulfat Lanett E; $CH_3(H_2)_{16}CH_2-O-SO_3Na$ natriystearilsulfat. Natriylaurilsulfat 1965-yilda AQSH farmakopeyasining tarkibiga kiritilgan.

Alkilsulfatlar qatorida m/s tipli emulsiyalari uchun emulgator sifatida bir qator natriysetilsulfonatlar $CH_3(H_2)_{14}CH_2-SO_3Na$ ham ishlatilishi mumkin.

Farmatsevtik amaliyotda m/s tipli emulsiyalarini turg'unligini ta'minlash uchun ko'proq noionogen emulgatorlar ishlatiladi. Ular gidrofil xossasi hisobiga keskin oksietillanish jarayonini kuchaytiradi. 10-20 va undan ortiq okietillangan zvenolarni kiritilishi SFM suvda to'liq va oson erishini ta'minlaydi.

Tvinlar (Tweens) – ko'piklarni etilen oksid bilan katalizator sifatida natriy ishqoridan foydalangan holda qayta ishlash orqali olinadi. Eterifikatsiya jarayoni erkin gidroksil o'rnlari hisobiga ketadi.

Eterifikatsiya jarayonida ishtirok etayotgan ko'piklarga bog'liq ravishda shuningdek, etilen oksidini polimerizatsiya darajasiga qarab, tvinlar turlicha bo'ladi, bu jadvalda ko'rsatilgan.

Farmatsevtik amaliyotda ishlatiladigan tvinlar

t/r	Sotuvdagi nomi	Kimyoviy tarkibi	GLB (+)	n	Konsistensiyasi
1.	Tvin – 20	Polioksietilen-(20)x sorbitanmonolaurat	16,7	6	Suyuq
2.	Tvin – 40	Polioksietilen-(20)-sorbitanmonopalmitat	15,6	6	Suyuq
3.	Tvin – 60	Polioksietilen-(20)-sorbitanmonostearat	14,9	6	Suyuq
4.	Tvin – 61	Polioksietilen-(4)-sorbitanmonostearat	9,6	2	Qattiq
5.	Tvin – 65	Polioksietilen-(20)-sorbitantristearat	10,5	6	Qattiq
6.	Tvin – 80	Polioksietilen-(20)-sorbitanmonooleat	15,0	6	Suyuq
7.	Tvin – 81	Polioksietilen-(5)-sorbitanmonooleat	10,0	2	Suyuq
8.	Tvin – 85	Polioksietilen-(20)-sorbitantrioleat	11,0	6	Suyuq

Tvinlar suvda va organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Miri emulgatorlari (Myri) – polioksietilenglikol va yuqori yog' kislotalarini murakkab efirlari hisoblanadi.

Brii emulgatorlari (Brij) – polietilenglikol va yuqori spirtlar va sherst mumli spirtlarni murakkab efiridir.

Surtmalarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish

Farmatsevtik ishlab chiqarishda suvda yoki asosda eriydigan yoki erimaydigan aralash tipli surtmalarni ishlab chiqarish tez-tez uchrab turadi. Shunday ekan bunday holatlarda surtmalar ishlab chiqarish texnologiyasi va ishlatiladigan asbob-uskunalarini to'g'ri tanlash lozim bo'ladi. Surtmalarni korxonada sharoitida ishlab chiqarishning o'ziga xos tomonlari, ularni tayyorlashda, me'yoriy texnik hujjatlar tomonidan belgilangan, kamida 2 yillik saqlanish muddatidagi turg'unligini ta'minlovchi alohida sexlarda, murakkab texnologik jarayon va asbob-uskunalarini to'g'ri tanlashdadir.

Surtmalarni ishlab chiqarish texnologiyasida quyidagilar asosiy omil bo'lib xizmat qiladi:

- dori moddasinnig disperslik darajasi;
- dori moddasini asos tarkibiga kiritish usuli;
- vaqt;
- tarkibga kirgan komponentlar shuningdek, aralashtirish tartibi va tezligi;

– harorat rejimi va boshqalar.

Bu omillar surtmalarning konsistensiyasi, reologik xossalari, bir xilligi, saqlanish davomidagi turg'unligi va farmakoterapevtik samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Kimyo-farmatsevtika korxonalarida surtmalarni ishlab chiqarish quyidagi asosiy jarayonlardan iborat bo'ladi:

- ishlab chiqarishni sanitar qayta ishlash;
- xomashyo va materiallarni tayyorlash (dori moddasi, asos, qadoqlovchi material, idishlar va boshq);
- dori moddasini asos tarkibiga kiritish;
- surtmalarni gomogenizatsiyalash;
- tayyor mahsulotni standartlash;
- tayyor mahsulotni qadoqlash, o'rash va jihozlash.

Bu jarayonlardan tashqari surtmalarni murakkab tarkibli texnologiyalarida yana boshqa qo'shimcha jarayonlardan ham foydalanish mumkin. Lekin shunga qaramay, butun sodir bo'ladigan texnologik jarayon boshidan-oxirigacha qattiq nazoratga olinadi.

“Ishlab chiqarishni qayta ishlash” jarayoni xodimlarni sog'liqlarini saqlash, samarali mehnat qilish shart-sharoitini yaratish, tayyor mahsulotni saqlash, tashish davomida mikroblarga nisbatan turg'unligini ta'minlashga qaratilganidir.

Asosni tayyorlash jarayoni asosni eritish va mexanik aralashmalardan tozalash uchun filtrlashdan iborat. Asosning tarkibiy qismlari (vazelin, lanolin, mum, emulgator №1, 2, emulsion mum, polietilenoksid 1500 va boshqalar) EK-40, EK-60, EK-125, EK-250 markali yoki PK-125 va PK-250 par ko'ylakli elektr qozonlarida eritiladi. Ular tuzilishiga ko'ra silindr yoki sferik ko'rinishda bo'lishi mumkin. Erigan asoslar qozonning jo'mragi orqali quyib olinadi. Elektr qozonlar misdan yoki po'latdan tayyorlanib, ichki yuzasi qalay yoki emal bilan qoplangan bo'ladi. Bu qozonlar ishlab chiqarish uchun yordamchi asbob-uskunalar hisoblanadi. Eritilgan asos issiq holatda o'tkazuvchi trubalar orqali surtma tayyorlovchi reaktorlarga o'tkaziladi. Bu reaktorlarda asos va dori moddasining yaxshi aralashishini ta'minlash uchun turli xildagi nasos qurilmalaridan foydalaniladi. Yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan eritmalarni aralastirishda shersternali nasoslardan foydalaniladi.

Dori moddasini asos tarkibiga kiritish, agar dori moddasi surtma tarkibiga suspenziya holida kiritiladigan bo'lsa, dori moddasini maydalash va elash, agar emulsiya holatida kiritiladigan bo'lsa, dori moddasini suvda eritish yoki surtma asosining komponentlarida eritish orqali amalga oshiriladi. Agar surtma aralash tipli surtma tayyorlash texnologiyasi bilan tayyorlansa, yuqoridagi har ikki jarayon ham amalga oshiriladi.

Dori moddasi bilan asosni o'zaro bir-biri bilan aralashtirishda yakorli, grabelli yoki planetarli aralashtirgichlardan foydalaniladi. Shuningdek, TMM-1M markali xamir aralashtirgichdan surtma tayyorlashda asos va dori moddasini aralashtirish uchun foydalaniladi.

Angliyaning "A.Djonson i K^o" firmasi "Yunitron" nomi bilan universal aralashtirgichni taklif etgan.

Bu aralashtirgichlar yordamida har doim ham bir xil taqsimlangan surtmalarni olish imkoniyati yo'q. Shuning uchun ham, surtma tayyorlashda dori va yordamchi moddalar oldinda diskli, valli va toshli mazotyorkalarda aralashtirib olinadi.

Diskli mazotyorka ikkita diskdan tashkil topgan bo'lib, ular bir-biri bilan o'zaro ustma-ust ko'rinishda, gorizontal tarzda joylashgan. Pastki disk aylanuvchan, yuqorigi disk esa surtmani uzatib teruvchi voronkaga mahkamlangan bo'lib, ular harakatlanmaydi. Varonkaga aralashtirgich yoki qistirgich o'rnatilgan bo'lib, ular surtmani disk yuzasiga surtilish davomiyligini ta'minlaydi. Diskli mazotyorkani ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 50-60 kg ga teng.

Valli mazotyorka ikkita yoki uchta parallel yoki gorizontal joylashgan aylanuvchi yupqa yuzali valdan iborat. Ular forfor, vulqonlardan chiqqan qattiq shishasimon tog' jinsi, yoki metalldan tashkil topgan. Surtmalarga optimal haroratni yaratish uchun valning ichki qismiga trubalar orqali issiq suv yuboriladi. Vallar har xil aylanish tezligida harakat qiladi (6,5 – 16 va 38 ay/daq.) Val jarayon nihoyasida tebranma harakat qiladi. Vallarning aylanish tezliklari maxsus shesterna orqali boshqarib turiladi.

Maydalash jarayoni uchta asosiy jarayondan iborat:

- qattiq zarrachalarni vallar orasida urish yoki siqish jarayoni;
- yanchish orqali doimiy kuch davomiyligida, valni katta aylanish tezligida ezib, maydalash jarayoni;

– uchinchi valni oʻz oʻqi atrofida aylanishi hisobiga vallar orasidagi boʻshliqni kengayib torayishini taʼminlash jarayoni.

Bu mazotyorka himoya qurilmasiga ega boʻlib, vallar orasiga biron bir jism tashqaridan tushganda u avtomatik tarzda toʻxtaydi. Uning ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 50 kg ni tashkil qiladi.

Amorf moddalardan surtmalar tayyorlashda (oltingugut, rux oksidi, kraxmal va boshq.) RPA qurilmasidan foydalaniladi. Bunda yuqoridagi dori moddasini oldindan maydalash jarayoni bajarilmaydi. Mustahkam kristall panjaradan tashkil topgan dori moddalaridan surtmalar tayyorlashda (borat kislotasi, streptotsid), ular oldindan qisman maydalanib soʻng, RPA qurilmasiga solinadi.

Har ikki holatda ham bu qurilma orqali surtmalarni tayyorlashda vaqt, elektr energiyasi sezilarli tarzda tejaladi. Shuningdek, surtmalarni anʼanaviy usul boʻyicha tayyorlashga nisbatan yordamchi moddalar miqdori ancha kamayadi.

Surtmalarni tayyorlash jarayoni davriy yoki uzluksiz boʻlishi mumkin. Davriy jarayon koʻp bosqichli boʻlib, u asbob-uskunalarining soni va ishlash ketma-ketligiga bogʻliq.

Korxonada sharoitida surtmalarni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish

Surtmalar ishlab chiqarishni hozirgi zamon talablari darajasida rivojlantirish, surtmalarni tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish, yangi texnik asbob-uskuna va apparatlarni farmatsevtik ishlab chiqarish amaliyotiga olib kirishni taqozo etadi. XX asr oxirlariga kelib surtmalar nomenklaturasi 20-30% ga ortdi.

Endilikda, steroid gormonal preparatlar, antibiotiklar va qismlik ekstraktlaridan surtmalar ishlab chiqarishni yoʻlga qoʻyish borasida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Virusli infeksiyalar, rak kasalliklari va yurak qon tomir kasalliklarini, shuningdek markaziy nerv sistemasini va boshqa kasalliklarni davolash hamda oldini olishga qaratilgan surtmalarning yangi-yangi tarkiblari va mavjud texnologiyalarni takomillashtirish borasida tadqiqotlar davom etmoqda.

Surtmalarning maksimal darajada terapevtik samaradorligini saqlab qola oladigan yordamchi moddalarni sintez qilish ishlari olib borilmoqda. Bu borada birinchi oʻrinda yuqori molekular birikmalar, shuningdek monomer sintetik moddalar ustida ilmiy izlanishlar olib

borilmoqda. Yordamchi moddalarni to'g'ri tanlanishi surtmalar, linimentlar va pastalarni -50°C dan $+40^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan haroratga chidamli bo'lishini ta'minlamoqda. Surtmalarining farmakokinetik faolligiga dori moddasining disperli darajasi, tanlangan asosning tabiati, tarkibidagi sirt faol moddaning miqdori va ko'pik hosil qiluvchilarning (penetrator) to'g'ri ta'sir qilishi tajribalar orqali isbotlangan.

Transdermal tizimlar saqlovchi surtmalar texnologiyasini ishlab chiqish, hozirgacha surtmalar texnologiyasida dolzarb muammo bo'lib kelmoqda. Shuningdek, quruq asoslar yordamida quruq surtmalar texnologiyasini ishlab chiqarish ham surtmalar ishlab chiqarishning asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Yana kasb kasalliklarida allergenlar faoliyatini to'xtatadigan yoki yo'q qiladigan selektiv moddalardan surtmalar texnologiyasini ishlab chiqish masalasi ham dolzarb bo'lib turibdi.

Surtmalardan foydalanib organizmni vaksinatsiya qilish ham mumkin (diagnostik surtmalar). Fransiyada ospaga qarshi surtma dori orqali vaksinatsiya qilish patentlangan bo'lib, u o'z tarkibida liofilizatsiyalangan virusni, yuqori qovushqoqlikka ega bo'lgan silikonli moydagi dispersiyasini saqlaydi. Tuberkulin surtmasi yordamida kasalni perkussiya qilib (barmoq bilan urib) tashhis qo'yish mumkin bo'ladi. Ana shunda surtma surtilgan maydonda uch xil darajadagi reaksiyani kuzatish orqali tuberkulyozga tashhis qo'yiladi.

Surtma ko'rinishidagi dori shakllari, boshqa turdagi dori shakllariga nisbatan samaraliroq ta'sir ko'rsatadi. Masalan rektal surtma ko'rinishida organizmga kiritilgan teturam, kukun holida, og'iz orqali qabul qilingan teturamga nisbatan 2 marta tez qonga so'riladi. Shuningdek, ko'zning ichki bosimini oshirishda ishlatiladigan 1% li fetanol-pilokarpin surtmasi uning 3-5% li eritmalariga nisbatan samaraliroq.

Shunday bo'lsa-da, surtmalarni bir qator fizik-kimyoviy va biologik tizimlar hamda mikroorganizmlar bilan mos kelmasligi yechimini topmagan masala bo'lib qolmoqda.

Yiringli yaralar, jarrohlik infeksiyalari, autodermoplastik kasalliklarda ishlatiladigan surtmali bog'lamlarni ishlab chiqarish surtmalar texnologiyasida dolzarb masalalardan biridir. Bunday bog'lamlar gigiyenik bo'lib, yaralardagi eksudatlarni tez va to'liq bartaraf etishga yordam beradi.

“Krasnaya zvezda” nomidagi Harkov kimyo farmatsevtika ishlab chiqarish korxonasi, etilenglikolning polimerizatsiya hosilalari – suyuq va qattiq polietilenoksidlar sintez qilingan bo‘lib, ular surtmalar, suspenziyalar, shamchalar va pastalar texnologiyasida keng ko‘lamda ishlatish mumkin bo‘lgan gidrofil asos komponentlari suvsiz eritmalar va solyubilizatorlardan iborat.

Ukraina ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirish va to‘g‘ri tashkil qilish uchun, polidietil va polidimetilsiloksanli eritmalar, kremniyning organik birikmalari, ftal kislotasi va yuqori molekulyar yog‘ spirtlari, shuningdek oksietillangan hosilalaridan, surtmalar texnologiyasida, gidrofob asos sifatida foydalanishga ruxsat etilgan.

Sanoatda surtmalar ishlab chiqarish ma‘lum bir maqsad uchun mo‘ljallangan, aniq bir surtma uchun tayyorlangan reglament asosida, quyidagi tartibda olib boriladi:

Ishlab chiqarish so‘ngida hosil bo‘ladigan tayyor mahsulotining tavsifi

Bunda quyidagi jihatlar alohida e‘tibor berish lozim:

- dori vositasini o‘zbek, rus va lotin tillaridagi nomlanishi;
- ishlab chiqaruvchi korxonaning nomi;
- dori vositasining farmakopeya maqolasini registratsiya raqami;
- ishlatilishi;
- tashqi ko‘rinishi;
- eruvchanligi;
- suyuqlanish harorati;
- ishqoriy yoki kislotaliligi;
- kislota soni;
- qadoq ichidagi massa;
- mikrobiologik tozalik;
- qadoqlash;
- yorliqlash;
- tashish;
- saqlash;
- yaroqlilik muddati.

Ishlab chiqarishning kimyoviy chizmasi

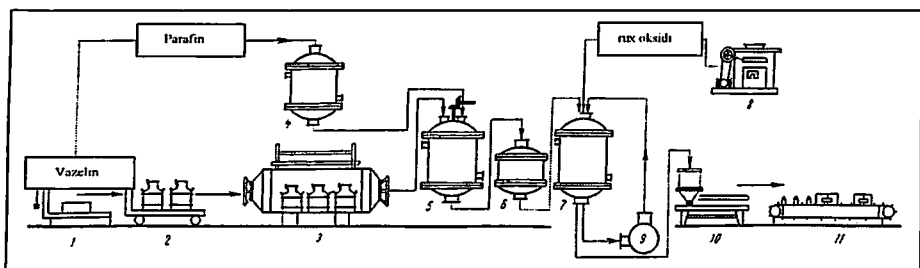
Surtmalarni sanoat miqyosida ishlab chiqarishda aksariyat holatlarda bu bo‘lim bo‘sh qoladi.

Surtmalar ishlab chiqarishda ishlatiladigan asbob-uskunalar spetsifikatsiyasi va ishlab chiqarishning texnologik sxemasi

Asbob-uskunalar, o'lchov-nazorat qurilmalari va priborlar spetsifikatsiyasi quyida keltirilgan jadval asosida rasmiylashtiriladi:

t/r	Asbob-uskunalar, o'lchov-nazorat qurilmalari va priborlar nomi	Soni	Ishchi qismlarini qanday materialdan tayyorlanganligi	Texnik xarakteristikasi	Registratsiya raqami
I.					

Surtmalarni sanoat miqyosida ishlab chiqarishning texnologik sxemasi taxminan quyidagicha bo'ladi (rux oksidi surtmasini ishlab chiqarish misolida)



- 1 – tarozi; 2 – avtokar; 3 – Krupin kamerasi; 4 – par ko'ylakli reaktor;
 5 – reaktor; 6 – Druk filtr; 7 – reaktor; 8 – elak; 9 – gomogenizator;
 10 – qadoqlovchi qurilma; 11 – o'rovchi qurilma.

Xomashyo, materillar va yarim mahsulotlar tavsifi

Xomashyo va materiallarga quyidagi talablar qo'yiladi:

– ishlab chiqarish uchun keltirilgan xomashyo analitik pasporti bilan birga qabul qilinishi lozim. Unda xomashyoning tashqi ko'rinishi, namligi, miqdori va boshqa ko'rsatkichlari MH talablari bo'yicha aniq ko'rsatilgan, shuningdek, yorliqda ta'minotchi, seriya yoki partiya raqami, yaroqlilik muddati va saqlash sharoitlari ko'rsatilgan bo'lishi lozim;

– xomashyoni qabul qilishda birlamchi qadoqning tozaligiga, unga putur yetmaganligiga, xomashyoning sifatini kafolatlovchi hujjatlarning mavjudligiga e'tibor berish kerak. Qabul qilingan xomashyoning har bir seriyasi registratsiya qilinishi shart;

– ishlab chiqarishga keltirilgan xomashyoning toksikologik nuqtayi nazaridan, yong‘in va portlashdan xavfsizligi bo‘yicha tavsifnomaga ega bo‘lishi kerak;

– xomashyo omborga kelib tushgandan so‘ng bu haqda SNQB xabar berilishi kerak. SNQBning xodimi (kimyo-analitik) har bir qadoqdan namuna olib, ularga oq rangdagi yorliqlarni yopishtirib chiqadi. Bu xom ashyoni karantinda ekanligidan dalolat beradi. Xomashyodan tahlilsiz, SNQBning ruxsatisiz ishlab chiqarishda foydalanish qat‘iyan man etiladi. Tahlil natijalari qoniqarli bo‘lgan holatda, har bir qadoqqa yashil rangdagi yorliqlar yopishtiriladi. Bu xomashyoni ombordan ishlab chiqarish jarayoniga ruxsat etilganligini bildiradi. Xomashyoni qabul qilish va qaytarish, registratsiya qilinishi shart;

– belgilangan talabalarga javob bermaydigan xomashyo seriyasining barcha qadoqlariga qizil rangdagi yorliq yopishtiriladi va omborxonadan izolatsiya qilinadi. Undan, ishlab chiqarishda, biron bir maqsad uchun foydalanish mumkin emas. Ishlatilgan har bir xomashyo seriyasidan, kerakli miqdordagi namunalar, qayta analitik tahlillar o‘tkazish uchun olib qo‘yilishi shart;

– xomashyolar maxsus omborxonalarda, asosiy ishlab chiqarish zonalaridan ajratilgan holda, korxonada sharoitida ishlab chiqarilgan qadoqdan buzilmagan holda, sexlarda esa bir kunlik miqdoridan ortmagan holda saqlanishi lozim. Saqlash jarayonida xomashyolar personalning harakatlanishiga noqulayliklar keltirib chiqarmasligi lozim;

– xomashyo bilan ishlaganda texnika xavfsizligi va sanitar-gigiyenik talabalarga qat‘iy rioya qilish zarur;

– barcha birlamchi qadoq vositalari, ta‘minotchidan, ularni saqlash mobaynida turg‘unligini ta‘minlaydigan maxsus qadoqlarda yoki o‘ramlarda, ularni butunligini va tozaligini saqlaydigan holda keltirilishi kerak;

– qadoqlovchi materiallar xomashyolardan alohida, ularni ifloslanishdan yoki boshqa qo‘shimchalar bilan aralashishidan himoya qiladigan yopiq binolarda saqlanishi shart;

– birlamchi qadoq materiallarini bir joydan ikkinchi joyga tashishda, ularni ifloslanishi va boshqa qo‘shimchalar bilan aralashishini oldini oladigan maxsus aravachalar yoki konteynerlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Xomashyo va yordamchi materiallarning umumiy tavsifi quyidagi jadval bo‘yicha rasmiylashtiriladi:

t/r	Xomashyo va yordamchi materiallar nomi	Xomashyo va yordamchi materiallarni MH (raqami va tasdiqlangan sanasi)	Navi yoki artikuli	Tekshirish uchun kerak bo'lgan asosiy ko'rsatkichlar	Eslatma
A. Xomashyolar					
1.					
B. Yordamchi materiallar					
1.					

Texnologik jarayon mohiyati

Bu jarayon quyidagi bo'limlar bilan ifodalanadi:

YOJ 1. Personalni tayyorlash.

YOJ 1.1. Umumiy talablar

YOJ 1.2. Shaxsiy gigiyena

YOJ 1.3. Texnologik kiyimni tayyorlash

YOJ 1.4. Personalni ish jarayoni uchun tayyorlash

YOJ 1.5. Dezinfeksiyalovchi eritmalarni tayyorlash:

- degmin eritmasi;
- “S-4” eritmasi (perekis vodorod va chumoli kislotasi);
- xlorgeksidin biglyukonat
- etil spirti.

YOJ 1.6. Mikrobiologik tozalikni tekshirish:

- qo'lni mikrobiologik tozaligini nazorat qilish;
- texnologik kiyimlarni mikrobiologik tozaligini nazorat qilish.

YOJ 2. Asbob-uskunalar va ishlab chiqarish binosi havosini tayyorlash.

YOJ 2.1. Umumiy talablar:

- asbob-uskunalar qo'yilgan umumiy talablar;
- ishlab chiqarish binosining havosiga qo'yilgan umumiy talablar;

YOJ 2.2. Asbob-uskunalar qayta ishlash

YOJ 2.3. Havoni va havoni tozalovchi qurilmani tayyorlash

YOJ 2.4. Asbob-uskunalar va havoning mikrobiologik tozaligini tekshirish:

- asbob-uskunalar mikrobiologik tozaligini nazorat qilish;

- ishlab chiqarish xonasidagi havoning mikrobiologik tozaligini nazorat qilish (aspiratsion va sedimentatsiyon usullar yordamida);
- mikrobiologik tozalik uchun tajriba o'tkazish;
- tajriba uchun dori vositalaridan namuna olish.

YOJ 3. Ishlab chiqarish binosini tayyorlash.

YOJ 3.1. Umumiy talablar

YOJ 3.2. Ishlab chiqarish binosini qayta ishlash:

- kunlik tayyorgarlik;
- haftalik tayyorgarlik;
- oylik tayyorgarlik;
- oltioylik tayyorgarlik;
- yillik tayyorgarlik;
- dezinfeksiyalovchi eritmalarni tayyorlash.

YOJ 4. Xomashyo va yordamchi materillarni tayyorlash.

YOJ 4.1. Umumiy talablar

YOJ 5. Qadoqlovchi va o'rovchi vositalarni tayyorlash

Ushbu jarayon uchun quyidagi tartibdagi jadval rasmiylashtiriladi:

t/r	Ishlatilgan materiallar nomi	Asosiy modda miqdori, %	Yuklandi			
			Massa, kg		Qadoqlash uchun, dona	
			Texnik	100% asosiy moddani hisobga olganda	10 g	20 g
1.	Tibbiyot shishasidan tayyorlangan bankalar					
2.	Polietilenli burama qopqoqlar					
3.	Polietilendan tayyorlangan bankalar					
4.	Issiqlikka chidamli polietilendan tayyorlangan qopqoqli flakonlar					
5.	Alumin tyubalari					
Jami						
1.	Tibbiyot shishasidan tayyorlangan					

	bankalar					
2.	Polietilenli burama qopqoqlar					
3.	Polietilendan tayyorlangan bankalar					
4.	Issiqlikka chidamli polietilendan tayyorlangan qopqoqli flakonlar					
5.	Alumin tyubalari					
Yo'qotish						
1.	Tibbiyot shishasidan tayyorlangan bankalar					
2.	Polietilenli burama qopqoqlar					
3.	Polietilendan tayyorlangan bankalar					
4.	Issiqlikka chidamli polietilendan tayyorlangan qopqoqli flakonlar					
5.	Alumin tyubalari					
Jami						
1.	Tibbiyot shishasidan tayyorlangan bankalar					
2.	Polietilenli burama qopqoqlar					
3.	Polietilendan tayyorlangan					

	bankalar					
4.	Issiqlikka chidamli polietilendan tayyorlangan qopqoqli flakonlar					
5.	Alumin tyubalari					

TJ 1. Surtmani tayyorlash texnologiyasi

QO‘YO 1. Qadoqlash va o‘rash

QO‘YO 1.1. Qadoqlash

- asbob-uskunalarining tozaligini tekshirish;
- qadoqlovchi asbob-uskunani ishga tayyorgarligini tekshirish;
- flakon, banka yoki turubalarni tayyorlash;
- ventilatsion tizimni tekshirish.

QO‘YO 1.2. O‘rash

QO‘YO 1.3. Yorliqlash

Moddiy balans

Moddiy balans quyidagi jadval asosida rasmiylashtiriladi:

t/r	Sarflandi			Olindi		
	Xomashyo va materiallar nomi	O‘lchov birligi	Qiymati	Xomashyo va materiallar nomi	O‘lchov birligi	Qiymati
	A. Xomashyo			A. So‘nggi mahsulot		
1.						
	B. Materiallar			B. Yo‘qotishlar		
1.						
	Jami			Jami		

Chiqindilarni qayta ishlash va yo‘q qilish

Bu jarayon uchun quyidagi tartibdagi jadval to‘ldiriladi. Agar ishlab chiqarish jarayonida chiqindilar uchramasa, jadval bo‘sh qoldiriladi.

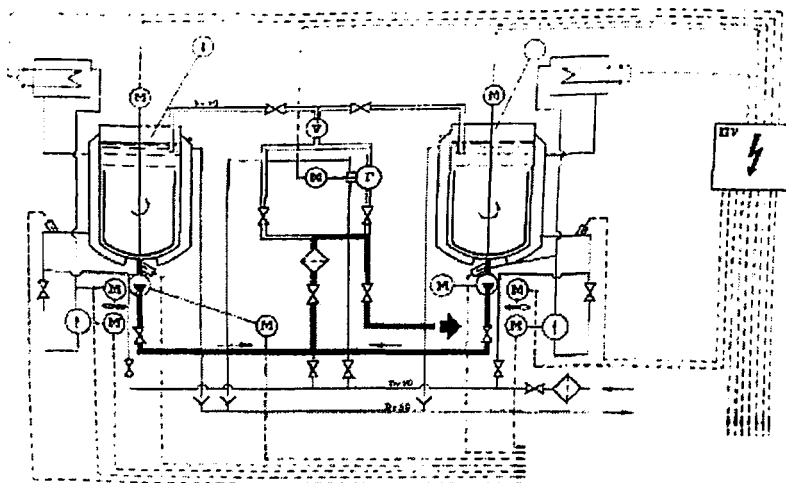
Texnologik jarayonni boshqarish va ishlab chiqarishni nazorat qilish

Ishlab chiqarishni eng asosiy nazorat qilish nuqtalarning ro‘yxati

t/r	Namuna olish yoki ko‘rsatkichlarni o‘lcha bosqichining nomi	Nazorat ob‘ekti nomi	Nazorat qiluvchi ko‘rsatkich	Me‘yoriy hujjat	Nazorat usullari va vositalari	ASUTP bo‘yicha ishlash rejimi	Nazorat kim tomonidan amalga oshiriladi va natijalar qanday hujjatda rasmiylashtiriladi
1.							

Texnika va yong'in xavfsizligi, ishlab chiqarish sanitariyasi

- texnologik jarayondagi texnika xavfsizligining asosiy qoidalari;
- ishlab chiqarishni rejali to'xtatishning asosiy qoidalari;
- ishlab chiqarishni avariya holatida to'xtatishning asosiy qoidalari;
- ta'mirlash uchun to'xtatilgan asbob-uskunalarni ishga tushirishni asosiy qoidalari;
- qadoqlangan va o'ralgan xomashyo, materiallar, yarim va tayyor mahsulotlarni tashish jarayonidan so'ng omborxonaga qabul qilishni asosiy qoidalari;
- qish vaqtida ishlab chiqarishni to'xtatish va ishga tushirish qoidalari.



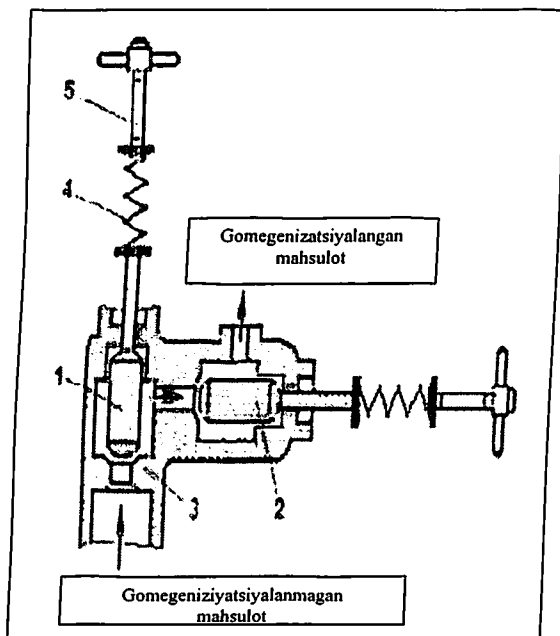
“Borshagovka - 320” qurilmasi.

Texnik tavsifi:

- reaktorlar soni 2 ta;
- reaktor hajmi 160 dm³;
- ishlab chiqarish samaradorligi 400 kg/smena;
- aralashtirgich motor-reduktorining quvvati 2,2 kVt;
- gomogenizator-maydalagich quvvati 3,0 kVt;
- mahsulot so'rg'ichining quvvati 1,5
- elektrodvigatel quvvati 10 kVt;
- elektrsovisitgich quvvati 10 kVt;
- elektrsuvisitgichlar miqdori 2 ta;
- tok chastotasining ta'minoti 50 Gs;

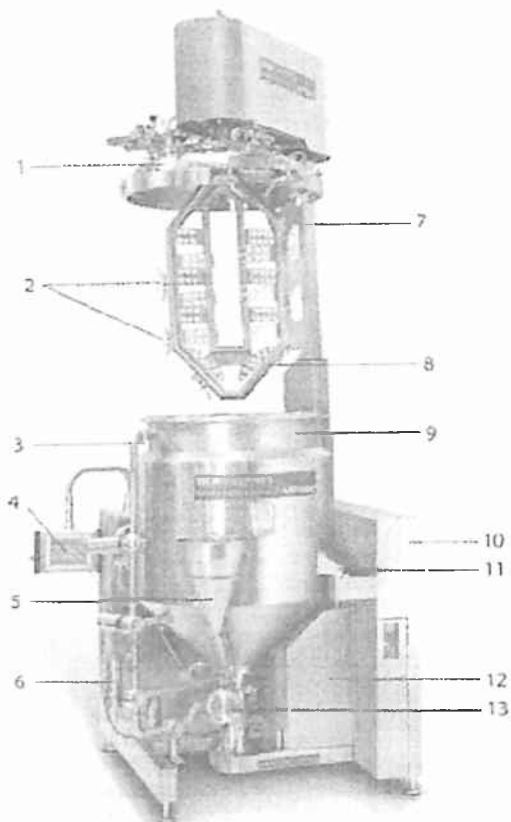
- elektrta'minot kuchlanishi 220-380 V;
- gabaritlari 2200x1300x2200;
- og'irligi 2200 kg .

Qurilmani ishlash tartibi, massaning tarkibiga kirgan tarkibiy qismlar kerakli haroratgacha qizdirilib, rotatsion nasos asosida ishlaydigan aralastirgichlar yordamida maydalanadi, yumshatiladi va gomogenlanadi. So'ng dozalarga bo'lish, qadoqlash va o'rash jarayoniga o'tkaziladi.



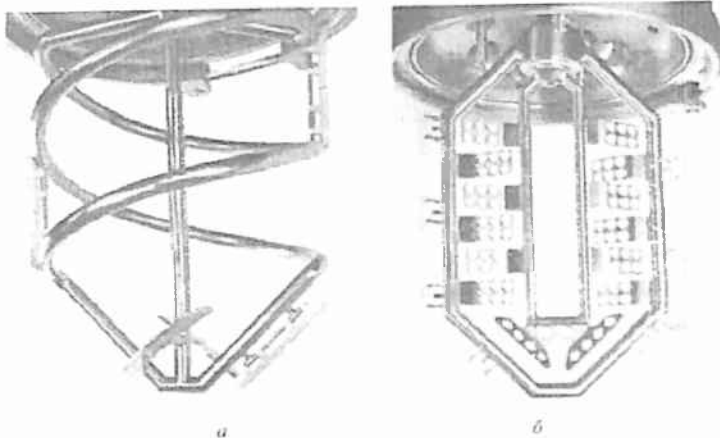
Ikki bosqichli gomogenizatsiyalash qurilmasi:

- 1- birinchi bosqich klapani;
- 2- ikkinchi bosqich klapani;
- 3- klapan tutkichi;
- 4- prujina;
- 5- boshqaruv vinti.



**Germaniyaning IKA kompaniyasi tomonidan taklif qilingan ko'p funktsiyali
"Master Plant" qurilmasi:**

- 1- aralashtiruvchi sig'imning qopqog'i;
- 2- harakatlanuvchi to'g'nog'ichlar;
- 3- sirkulatsion kontur;
- 4- rangli grafik monitor, sensorli boshqaruv ekrani bilan;
- 5- yuklovchi bunker;
- 6- elektropnevmatik klapanlar;
- 7- sig'im qopqog'ini ko'taruvchi moslama;
- 8- aralashtiruvchi moslama;
- 9- ikki qavat par ko'ylakli aralashtiruvchi sig'im;
- 10- zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan elektrik boshqaruv tizimli korpus;
- 11- og'irlikni ko'rsatuvchi datchiklar;
- 12- dvigatel DBI4
- 13- dispergirlovchi moslama DBI.



“Master Plant” qurilmasini aralashtirgichlari:
a – spiral; b – oqimga qarshi.

Korxonada surtmalarni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish.

Surtmalar ishlab chiqarishni hozirgi zamon talablari darajasida rivojlantirish, surtmalarni tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish, yangi texnik asbob-uskuna va apparatlarni farmatsevtik ishlab chiqarish amaliyotiga olib kirishni taqozo etadi. XX asr oxirlariga kelib surtmalar nomenklaturasi 20-30% ga ortdi.

Endilikda, steroid gormonal preparatlar, antibiotiklar va qismlik ekstraktlaridan surtmalar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish borasida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Virusli infeksiyalar, rak kasalliklari va yurak qon tomir kasalliklarini, shuningdek markaziy nerv sistemasi va boshqa kasalliklarni davolash hamda oldini olishga qaratilgan surtmalarning yangi-yangi tarkiblari va mavjud texnologiyalarni takomillashtirish borasida tadqiqotlar davom etmoqda.

SHAMCHALAR (SUPPOSITORIA)

Shamchalar (lotincha – suppositoria soʻzidan olingan boʻlib, joylashtirmoq, oʻrnatmoq degan maʼnolarni bildiradi) dori moddasi va shamcha asosidan tashkil topgan yumshoq dori shakli boʻlib, miloddan oldingi 2600 yildan boshlab, Misr va Messopatamiya xalqlari tomonidan oʻsimlik va hayvon yogʻlaridan shuningdek, asal, oʻsimlik, sharbatlari va mumlardan shamcha sifatida foydalanib kelinganligi haqidagi maʼlumotlar qadimiy yozuvlarda, yaʼni Ebers papiruslarida oʻz aksini topgan. Qadimiy yunon tibbiyotining namoyondalari Gippokrat va Dioskaridlar kelib chiqishi nuqtayi nazaridan turli tabiiy xomashyolar (asal, moylar, mum, oʻsimlik sharbatlari va boshq.) asosidagi shamchalardan amaliyotda foydalanganlar.

Shamchalar toʻgʻrisida umumiy tushuncha

Shamchalar – xona haroratida qattiq, tana haroratida suyuqlanuvchi yoki eruvchi, tarkibida bir yoki ikki, baʼzan undan ham koʻp dori moddasi va yordamchi moddalar saqlagan, dozalarga boʻlingan dori turi boʻlib, asosan tananing boʻshliqlariga qoʻllash uchun moʻljallangan boʻladi.

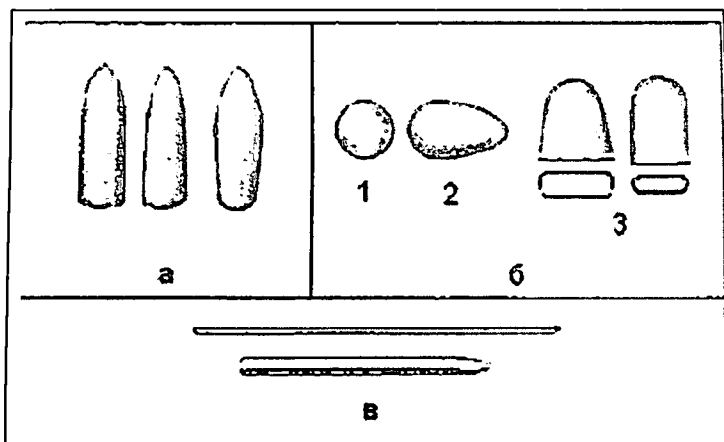
Shamchalar ishlatilishiga qarab quyidagicha tasniflanadi:

- rektal shamchalar (Suppositoria rectalia) toʻgʻri ichak uchun moʻljallangan;
- vaginal shamchalar (Suppositoria vaginalia) boʻshliqlarga ishlatish uchun moʻljallangan;
- tayoqchalar (Bacilli) siydik chiqarish yoʻllari, bachadon boʻyin kanallari va boshqa yaralar oqibatida paydo boʻlgan tanadagi teshik-yoʻllarga qoʻllash uchun moʻljallangan.

Taʼsir qilish mexanizmiga koʻra shamchalar mahalliy (lokal) va rezorbtiv (tizimli) taʼsirga ega boʻlgan shamchalarga boʻlinadi.

Keyingi yillarda shamchalarni korxonada sharoitida ishlab shiqarilish koʻlami boshqa dori shakllariga qaraganda birmuncha ortdi. Sababi, bu dori turi ogʻiz orqali qabul qilinadigan boshqa dori turlariga qaraganda farmakologik taʼsirining tezroq yuzaga chiqishi, yaʼni toʻgʻri ichak orqali dori turi tarkibidan dori moddasini tezroq soʻrilishi va qon tarkibiga oʻtishidadir. Bu dori turining taʼsir qilish tezligi, inyeksion dori turining soʻrish tezligiga yaqinlashmoqda. Shuningdek, ogʻiz orqali qabul qilinadigan dori turlariga oʻxshab, oshqozon ichak traktida va

jigarda hech qanday fermentativ ta'sirlarga uchramasligi, bu dori turining asosiy yutug'idir.



Shamcha shakllari:

a – rektal; b – vaginal (1-sharchalar; 2-ovular; 3-pessariylar);
d – tayoqchalar.

Rektal shamchalarning diametri 1,5 sm gacha bo'lib, shakli konus, silindr, torpedo yoki sigaretsimon, bitta shamchani o'rtacha og'irligi 1,1 g dan 4 g gacha bo'lishi mumkin. Uzunligi esa 2,5 sm dan 4 sm gacha, shuningdek bolalar uchun mo'ljallangan shamchalarning o'rtacha og'irligi 0,5-1,5 g oralig'ida bo'ladi.

Vaginal shamchalar sferik (globuli), tuxumsimon (ovula) va tilsimon (pessaria) bo'lib, bitta vaginal shamchalarning o'rtacha og'irligi 1,5-6 g oralig'ida bo'ladi.

Tayoqchalar o'tkir uchli, silindsimon shaklli bo'lib, uning diametri 2-5 mm, uzunligi esa 10 sm gacha bo'lishi mumkin.

Shamchalar fizik-kimyoviy tuzilishi jihatidan dispers tizimli bo'lib, disper muhit (asos) va dispers faza (dori moddasi) dan iborat. Dori moddasining fizik-kimyoviy xususiyatlariga ko'ra shamchalar har xil dispers tizimlarni hosil qilishi mumkin.

Agar dori moddasi asosda erisa gomogen tizimli, agar erimasa geterogen tizimli (emulsion yoki suspenszion) shamchalar hosil bo'ladi.

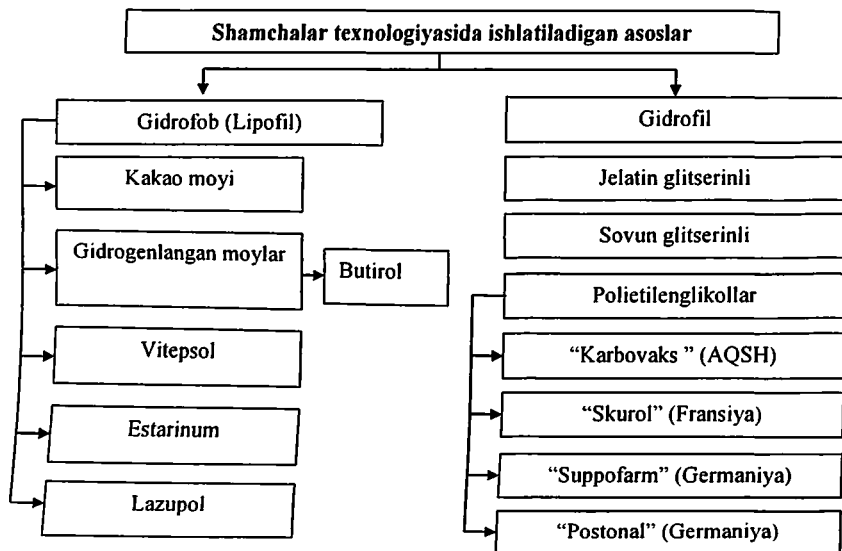
Shamchalarni tayyorlashda ishlatiladigan yordamchi moddalar (shamcha asoslari)

Shamchalarni korxonada sharoitida ishlab chiqarish texnologiyasida asoslarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- xona haroratida yetarli qattqlikka ega bo'lishi;
- erish va suyuqlanish haroratini tana haroratiga yaqin bo'lishi;
- to'g'ri ichak shilliq qavatini qitqlamasligi, shuningdek boshqa noqulay holatlarni keltirib chiqarmasligi, umuman inson organizmi uchun fiziologik indefferent bo'lishi;
- dori moddasining dori shakli tarkibidan ajralib chiqishiga va terapevtik samaradorligiga to'sqinlik qilmasligi;
- dori moddasi bilan shamcha massasi tarkibida to'g'ri munosabatda bo'la olishi lozim.

Texnologik jarayon uchun asoslar quyidagi afzalliklarga ega bo'lishi kerak:

- shamchalarni ishlab chiqarish va saqlash jarayonida kimyoviy va fizik turg'unlikka ega bo'lishi;
- biz xohlagan shaklga oson kira olishi, saqlash va qo'llash jarayonida yetarlicha qattqlikni ta'minlay olishi;
- kerakli miqdordagi eritmalarni yetarlicha emulgiray olishi;
- yetarlicha plastik, qovushqoqlik, deformatsiya vaqti va struktura-mexanik xossasiga ega bo'lishi lozim.



Shamchalar texnologiyasida ishlatiladigan asoslar tasnifi

Gidrofob (lipofil) asoslar. MH bo'yicha lipofil asos sifatida kakao moyi, uning parafin bilan birgalikdagi qotishmalari va gidrogenizatsiya qilingan moylar, qattiq moy, lanol, gidrogenizatsiya qilingan moylarni mumlar bilan birgalikdagi qotishmalari, shuningdek qattiq parafindan foydalanish mumkin.

Lipofil asoslarga quyidagi talablar qo'yilgan:

- to'g'ri ichakda oson erishi;
- suyuqlanish harorati 37°C dan ortmasligi;
- yetarlicha qattqlikka va suyuqlanish haroratida uncha katta bo'lmagan intervalga ega bo'lishi;
- yetarli qovushqoqlikka ega bo'lishi;
- suyuqlikni yaxshi yutishi;
- saqlash davomida turg'un bo'lmog'i lozim.

Kakao moyi (Oleum Cacao, Butyrum Cacao) shokolad daraxting urug'idan olinadigan moy bo'lib, urug' tarkibidan 50% atrofida kakao moyini olish mumkin. U triglitseridlar aralashmasidan iborat bo'lib, tarkibida tristearin, tripalmetin, triolein, trilaurin, triaraxin saqlaydi. Kislota soni 2,25 dan ortmasligi kerak. Suyuqlanish harorati 36°C , 10°C dan yuqori haroratda saqlanish natijasida $23-24^{\circ}\text{C}$ da suyuqlanish haroratiga ega bo'lgan modifikatsiyaga aylanadi. Shuningdek uning tarkibidagi olein kislotasining miqdorini ortishi bilan (30% va undan yuqori) uning eritmalarini emulgirlash xossasi pasayadi.

Kakao moyining tuzilish-mexanik xossalarini yaxshilash va o'z tarkibidan dori moddasini oson ajralishini ta'minlash uchun uning tarkibiga letsitin, oq mum, kraxmal, mikrokristallik selluloza, aerosil va palma moyi qo'shiladi.

Yapon korichnigi yog'i (Oleum Cinnamoni pedunculari). Yapon korichnigi mevalarining o'zagidan olinadigan qattiq yog' bo'lib, L.I.Eristavi (1957) kakao moyini o'rnini to'laqonli ravishda bosa oladigan asos sifatida amaliyotga tatbiq etdi. Xomashyoni sovuq usulda presslash orqali 30% atrofidagi yapon korichnigi yog'ini olish mumkin. U oq-sariq rangdagi, qattiq, kuchsiz xushbo'y hidli asos bo'lib, suyuqlanish harorati $34-35^{\circ}\text{C}$.

Gidrogenlangan moylar. Bu moylar xossalari bilan kakao moyiga yaqin tursa-da, bir qancha kamchiliklarga ega. 1934 -yilda A.G.Bosin gidrogenlangan moylarni parafin bilan birgalikdagi qotishmasi – butirolni shamcha asosi sifatida foydalanishni taklif etdi. Shuningdek bugungi kunda kakao moyining o'rnini bosuvchi gidrogenlangan

moylarni har xil moysimon moddalar bilan hosil qilgan qotishmalari, emulgatorlar yoki uglevodorod mahsulotlaridan shamchalarni korxonada sharoitida ishlab chiqarishda keng ko'lamda foydalanilmoqda.

Misol tariqasida Nijniynovgorod kimyo farmatsevtika ishlab chiqarish korxonasida shamcha tayyorlashda ishlatilayotgan bir nechta asosni keltirishimiz mumkin.

Birinchi asos. Tarkibida 30% kakao moyi, 49-60% gidrogenlangan kungaboqar moyi va 10-21% parafin.

Ikkinchi asos. Tarkibida 60-80% lanol (ftal kislotasining yuqori molekullari spirtlar bilan hosil qilgan murakkab efiri), 10-20% kulinariya moyi va 10-20% parafin.

Korxonada sharoitida shamchalarni ishlab chiqarishda asosiy e'tibor palmayadrosi yoki plastifikatsiyalangan salomas asosidagi qattiq qandolatchilik moylaridan foydalanishga qaratilgan. Bu asoslar mayda kristallik tuzilishga ega bo'lib, ular kakao moyi va boshqa shamcha asoslariga qaraganda erish haroratida qisqa intervalga ega. Bunday qotishmalarning suyuqlanish haroratini oshirish maqsadida ularga mum, parafin, ozokerit va spermatsetlar qo'shiladi. Lanolin, letsitin, xolesterinlar esa eritmalarni emulgirlash uchun qo'shiladi.

Yog'li va yog'ga o'xshash asoslar. Ular o'ziga xos qovushqoqlik va plastiklikka ega bo'lganligi uchun ulardan foydalanishga qarab shamchalarning turi va tayyorlanish texnologiyasi tanlanadi.

Vitepsol – (Imxauzen. Germaniya) chet ellarda ishlab chiqarilayotgan asos bo'lib, u o'z tarkibida laurin va stearin kislotalarining triglitseridlarini, emulgator sifatida esa laurin kislotasining monoglitseridli efirini saqlaydi. Suyuqlanish harorati 33,5-35,5°C. Asosni deformatsiya vaqti 15 daqiqa. Vitepsolni fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha farqlanuvchi H, V, S va E turlari mavjud.

Estarinum – chet ellarda ishlab chiqarilayotgan asos bo'lib, fizik-kimyoviy jihati bo'yicha farq qiluvchi bir nechta modifikatsiyalardan iborat. Kimyoviy jihatdan bu asos to'yingan yog' kislotalarining mono-, di- va triglitseridlaridir.

Lazupol – bu ham chet ellarda ishlab chiqarilayotgan asos. Tarkibida yuqori molekullari spirtlarni ftal kislotasi bilan hosil qilgan efirini saqlaydi (masalan, setil yoki stearil). Lazupolni suyuqlanish harorati bir- biridan farq qiladigan bir qancha modifikatsiyalari mavjud bo'lib, ular suvli eritmalarni yaxshi emulgirlash xossasiga ega.

Asoslarning kerakli suyuqlanish harorati taxminan quyidagicha hisoblanadi:

$$t = \frac{t_1 Q_1 + t_2 Q_2 + t_3 Q_3 + KQ}{100}$$

Bu yerda,

t – aralashmaning suyuqlanish harorati, °C;

$t_1, t_2,$ va t_3 – alohida tarkibiy qismlarning suyuqlanish harorati, °C;

Q_1, Q_2 va Q_3 – alohida komponentlar miqdori, %;

Q – suyuq komponentlar miqdorining yig'indisi, %;

K – suyuq komponentlar uchun shartli koeffitsiyent.

Masalan, quyidagi tarkib bo'yicha tanlangan shamcha asosini suyuqlanish haroratini hisoblab ko'ramiz: gidromoy 50%, parafin 20% va kakao moyi 30%. Olingan tarkibiy qismlarning suyuqlanish harorati quyidagicha: gidromoy – 36°C, parafin – 54 °C va kakao moyi 30 °C. Agar bu qiymatlarni tenglamaga qo'ysak:

$$t = \frac{36 \cdot 50 + 54 \cdot 20 + 30 \cdot 30}{100} = 37,8^\circ C$$

Asosni belgilangan suyuqlanish haroratidan chetlanishlar bo'lganda qo'shiladigan moddalar va ularning miqdori

t/r	Chetlanishlar xili	Qo'shiladigan modda	Asosning suyuqlanish haroratini chetlanishiga bog'liq bo'lgan qo'shiladigan modda miqdori, miqdori, %					
			0,5°S	1°S	1,5°S	2°S	2,5°S	3°S
1.	Asosning suyuqlanish harorati yuqori bo'lganda	Gidromoy	2,5	5	7,5	10	12,5	15
2.	Asosning suyuqlanish harorati yuqori bo'lganda	Parafin	0,5	1	1,5	2	2,5	3

Gidrofil asoslar. Ular quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- shilliq qavat sekretiya bezlarida tez va to'liq erishi;
- shilliq qavatni qitiqlamasligi;
- gidrofob xossaga ega bo'lgan dori moddalari bilan yaxshi aralashishi;
- kimyoviy va farmakologik nuqtayi nazaridan indifferent bo'lishi lozim.

Gidrofil asoslarning aksariyatini etilenoksid va suvning polimer kondensatlari - polietilenglikollar tashkil etadi. Bugungi kunda polietilenglikollarning molekular massasiga qarab quyidagi turlari

mavjud: PEG-400, 1500, 2000, 4000 va 6000. Chet ellarda polietilenglikol asosida sintez qilingan quyidagi asoslar shamchalar texnologiyasida keng ko‘lamda ishlatib kelinmoqda: “Karbovaks” (SSHA), “Skurool” (Fransiya), “Postonal”, “Suppofarm” (Germaniya).

Jelatin glitserinli va sovun glitserinli asoslar. Bu asoslar garchand DF tarkibiga kiritilgan bo‘lsa-da, ular shamchalarni korxonada sharoitida ishlab chiqarishda kamdan-kam hollarda ishlatiladi.

Shamcha asoslari yetarli tuzilish-mexanik xossalariga ega bo‘lishi uchun ularning tarkibiga aluminiy stearat, magniy stearat va boshqa yog‘ kislotalarining tuzlari, shuningdek tvinlar, T-2, 1-raqamli emulgatorlar, bentonit, glukoza, kraxmal va aerosil qo‘shiladi.

Bu turdagi asoslarni tayyorlash uchun 1 qism jelatin, 5 qism glitserin va 2 qism suvdan foydalaniladi.

Sovun glitserinli asoslar – bu turdagi asoslar ko‘proq ichni yumshatish, bo‘shashtirish yoki surish uchun ishlatiladi. Uni tayyorlash uchun suv hammomida qizdirilgan holda 60 g glitserinda 2,6 g natriy gidrokarbonat kristallari eritiladi. So‘ng oz-ozdan 5 g stearin kislotasi qo‘shib aralashiriladi. Karbonat angidrid gazini ajralib chiqishi hisobiga massadagi ko‘pik yo‘qoladi. Natriy gidrokarbonat va stearin kislotasi asosida olingan sovun glitserinli asos Avstriya va Polsha farmakopeyalariga kiritilgan bo‘lib, boshqa davlatlar farmakopeyalarida ham (AQSH, Vengriya va Gollandiya) tibbiyot sovuni va glitserin ishtirokidagi shu turdagi asoslar amaliyotga tatbiq qilingan.

Polietilenoksidlar – ularning konsistensiyasi polimerizatsiya darajasiga bog‘liq.

Shamchalarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish

Korxonada sharoitida shamchalar kerakli tuzilish va o‘lchamga ega bo‘lgan qoliplarga quyish va presslash usullari orqali tayyorlanadi (ko‘proq quyish usulida). Buning uchun quyish usulida shamcha tayyorlash uchun zarur bo‘lgan bino, asbob-uskuna va personallar sanitariya gigiyenik qoidalarga rioya qilingan holda tozalanadi va qayta ishlanadi. Asos 60-70°C haroratda 40 daqiqa davomida reaktorda yaxshilab aralashirilib, latun to‘r yoki beltingdan iborat druk filtr orqali filtrlanadi. So‘ng suyuqlanish harorati va to‘liq deformatsiya vaqti aniqlanib, siqilgan havo yordamida reaktorga o‘tkaziladi.

Suvda eriydigan dori moddalaridan shamcha tayyorlashda dori moddasi suvli eritma ko‘rinishida, yog‘da eriydigan dori moddalaridan shamchalar tayyorlashda dori moddalarining yog‘dagi eritmaları, suvda

ham yog'da ham erimaydigan dori moddalaridan shamchalar tayyorlashda esa dori moddalari suspenziya ko'rinishida asos tarkibiga kiritiladi. Bu suvli, yog'li eritmalar yoki suspenziyalar shartli ravishda konsentratlar deb ataladi.

Suvda eriydigan moddalardan shamchalar tayyorlashda 45⁰C haroratgacha qizdirilgan suvda dori moddasi eritilsa, yog'da eriydigan moddalardan shamchalar tayyorlashda esa suyuq holatgacha suyultirilgan yog'larda dori moddalari eritiladi. Hosil bo'lgan konsentratlar byaz filtri orqali filtrlanadi va asos bilan aralashtiriladi.

Suvda ham, yog'da ham erimaydigan dori moddalaridan shamchalar tayyorlashda oldindan maydalangan dori moddasi reaktorda 1:1 nisbatdagi, 40-50⁰C haroratgacha qizdirilgan asos bilan yaxshilab aralashtiriladi va kolloid tegirmonda tuyuladi. Termolyabil moddalardan shamcha tayyorlashda esa uch juvali mazaterkadan foydalaniladi. Shuningdek, sifatli suspenziya olish uchun rotorli-pulsatsion apparat yoki tishli-rotatsion nasosdan foydalaniladi. Bu jarayon 2-4 soat davom etishi mumkin.

Tayyor bo'lgan konsentrat nasos yordamida, kapron setkali shlang orqali yakorli aralashtirgichga ega reaktorga o'tkaziladi va asos bilan yaxshilab aralashtiriladi. Shamcha massasini tayyorlash jarayoni doimiy ravishda aralashtirilgan holda, 45-50⁰C haroratda olib boriladi. Tayyor massaning sifat ko'rsatkichlari, ya'ni tarkibdagi komponentlarning bir xilda aralashganligi, qotish va suyuqlanish harorati va to'liq deformatsiya vaqtlari o'rganilib, ijobiy natijalarga erishilgandan so'ng, shamcha massasi qoliplarga quyish uchun o'tkaziladi.

Shamchalarni korxonada, quyish usuli bo'yicha tayyorlashda, "Sarong 200 S" liniyasidan foydalaniladi. Bu liniya bir vaqtning o'zida polivinilxlorid plyonkasidan iborat yacheykaga shamchalarni qadoqlaydi va o'ramlarga joylashtiradi. Polivinilxlorid plyonkasidan iborat yacheykaning tashqi tomoni polipropilen plyonkasi bilan qoplangan bo'lib, uning qalinligi 40 mkm, uzunligi 12,5 mkm tashkil qiladi. Liniyaning ishlab chiqarish samaradorligi soatiga 16000-20000 donagacha.

Shuningdek, quyish usuli bo'yicha shamcha tayyorlashda Italiyaning "Farmo Dui FD 22/U" liniyasidan ham foydalaniladi. Bu liniyaning ham tarkibiy qismlari va ishlash mexanizmi yuqoridagi "Sarong 200 S" liniyasinigiga o'xshash bo'lib, ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 22000-25000 dona shamchani tashkil qiladi.

Ba'zi hollarda shamchalarni quyish hamda qadoqlash va o'rash jarayonlari alohida-alohida liniyali apparatlar yordamida amalga oshiriladi. Masalan "Franko-Krespi" yarim avtomati yordamida shamchalar quyilib, so'ng boshqa qurilma yordamida qadoqlanadi va o'ramlarga o'raladi. "Franko-Krespi" qurilmasi quyidagi ishchi qismlardan iborat:

- shamcha massasini issiq par yordamida uzatib turuvchi, soatiga 700-600 marta aylanish tezligiga ega kurakchali aralashtirgichi bo'lgan ikkita bunker;
- qabul qiluvchi - dozator;
- dozalarga bo'luvchi nasos;
- uchta sinxron tarzda aylanuvchi disklar;
- shakl beruvchi metall yulduzchalar (36 ta shakl aylanuvchi diskning ikki qirrasida joylashgan);
- sovutish qurilmasi;
- qoldiq massani qirib oluvchi issiq pichoq;
- shamchalarni juvalab tekkislaydigan va qabul qilgichga uzatib beradigan qurilma.

Shakl berilgan shamchalar tashqi ko'rinishi bo'yicha organoleptik tahlildan o'tkazilib, boshqa ko'rsatkichlari ham aniqlanadi va 10-15°C haroratda 2-3 soat davomida qo'shimcha ravishda havo yordamida moylovchi va sovutuvchi komponentlardan tozalanadi.

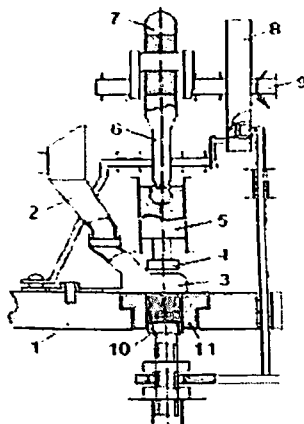
Tayyor shamchalar yarim avtomat yordamida qadoqlash va o'rash uchun o'tkaziladi.

Shamchalar 5 donadan qadoqlanadi va 2 qadoq, ya'ni 10 tadan qilib qutilarga joylashtiriladi. Qutining ichiga qo'llashga doir ko'rsatma solinadi, etiketkasida esa seriya nomeri va yaroqlilik muddati ko'rsatiladi. Tayyor mahsulot quruq va salqin joyda, yorug'likdan himoya qilingan holda, 20°C dan yuqori bo'lmagan haroratda saqlanadi.

Presslash usulida shamchalarni tayyorlash. Bu usulda shamchalarni tayyorlash, tabletkalarni zarb bilan ishlaydigan tabletka mashinalarda tayyorlash usuliga o'xshaydi. Buning uchun shamcha tarkibiga kirgan asosiy komponentlar: dori moddalari va shamcha asosi sovutgich kamerasida 3-5°C haroratgacha sovutiladi va mayda, upa ko'rinishigacha maydalanadi, aralashtirilib presslanadi. Massaning ba'zi bir texnologik xossalarini yaxshilash uchun unga laktoza, saxaroza, aerosil va boshq. to'ldiruvchi yordamchi moddalardan 10-20% miqdorida, sirpantiruvchi modda sifatida esa kraxmal, aerosil va boshq. yordamchi moddalardan 3-5% miqdorida qo'shish mumkin. Tarkibiy qismlarni

maydalashdan maqsad massani o'z vaqtida qolipga tushib turishini, qolaversa shamchalar massasining doimiyiligini saqlashdan iborat.

Ishlab chiqarishda yurak glikozidlari, bir qator issiqlikka chidamsiz bo'lgan (termolabil) moddalar, gormonal dori vositalari va biogen stimulyatorlardan shamchalar tayyorlash aynan mana shu presslash usuli orqali amalga oshiriladi. Usulning samaradorligi soatiga 40000-100000 dona shamcha tayyorlashga teng.



Shamchalarni presslash usulida tayyorlaydigan tabletka mashinasiga o'xshash qurilma:

- 1 – stol; 2 – hampa; 3 – yuklovchi qurilma; 4 – yuqorigi puanson;
5 – puanson tutgich; 6 – shatun; 7 – 8- eksentrikalar; 9 – val;
10 – quyi puanson; 11 – qolip.

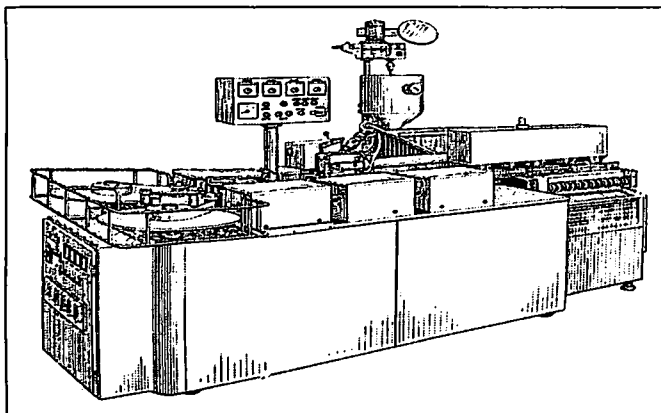
Quyish usuli bo'yicha shamchalar tayyorlash. Bunda, dori moddasi shamcha asosining hajmini oshirish ko'rsatkichi inobatga olinadi. Agar dori moddasi asosning umumiy hajmini 5%dan kam qismini tashkil etsa yoki dori moddasi asosda yaxshi erisa, bu ko'rsatkichni inobatga olmasa ham bo'ladi. Aks holda "o'rin olish koeffitsiyenti" yoki "teskari o'rin olish koeffitsiyenti" orqali dori moddasi va asosning aniq miqdorini hisoblab topish zarur.

Quyish usuli bo'yicha shamchalar ishlab chiqarish quyidagi asosiy 4 bosqich asosida olib boriladi:

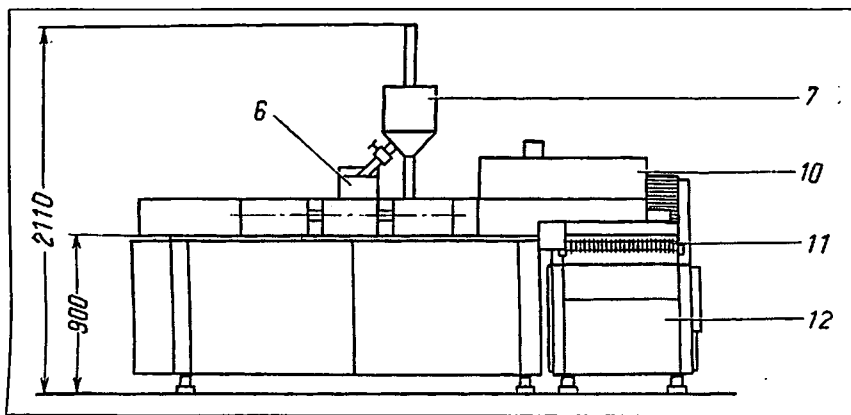
- shamcha asosini tayyorlash;
- shamcha asosining tarkibiga dori moddasini kiritish;
- shamchalarni shakllantirish (quyish);

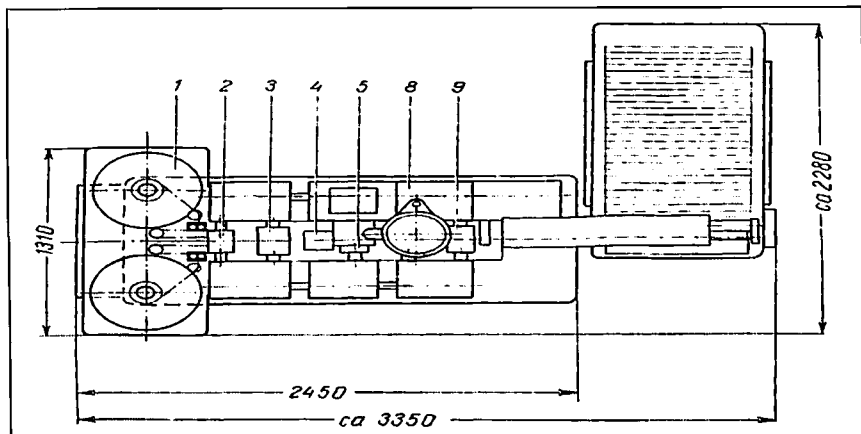
– shamchalarni qadoqlash va o‘rash.

Shamchalarni quyish usulida tayyorlash va bir vaqtning o‘zida quyish va qadoqlash uskunasi “Servac – 200 S” (Germaniyaning “Xefliger” va “Karg” firmalari tomonidan taklif qilingan) yoki uning asosida bugungi kunda ishlab chiqarishga tatbiq qilingan boshqa turdagi asbob-uskuna yoki qurilmalarda olib boriladi.



“Servac – 200 S” qurilmasining umumiy ko‘rinishi





“Servac – 200 S” qurilmasining yonidan va yuqoridan ko‘rinishi:

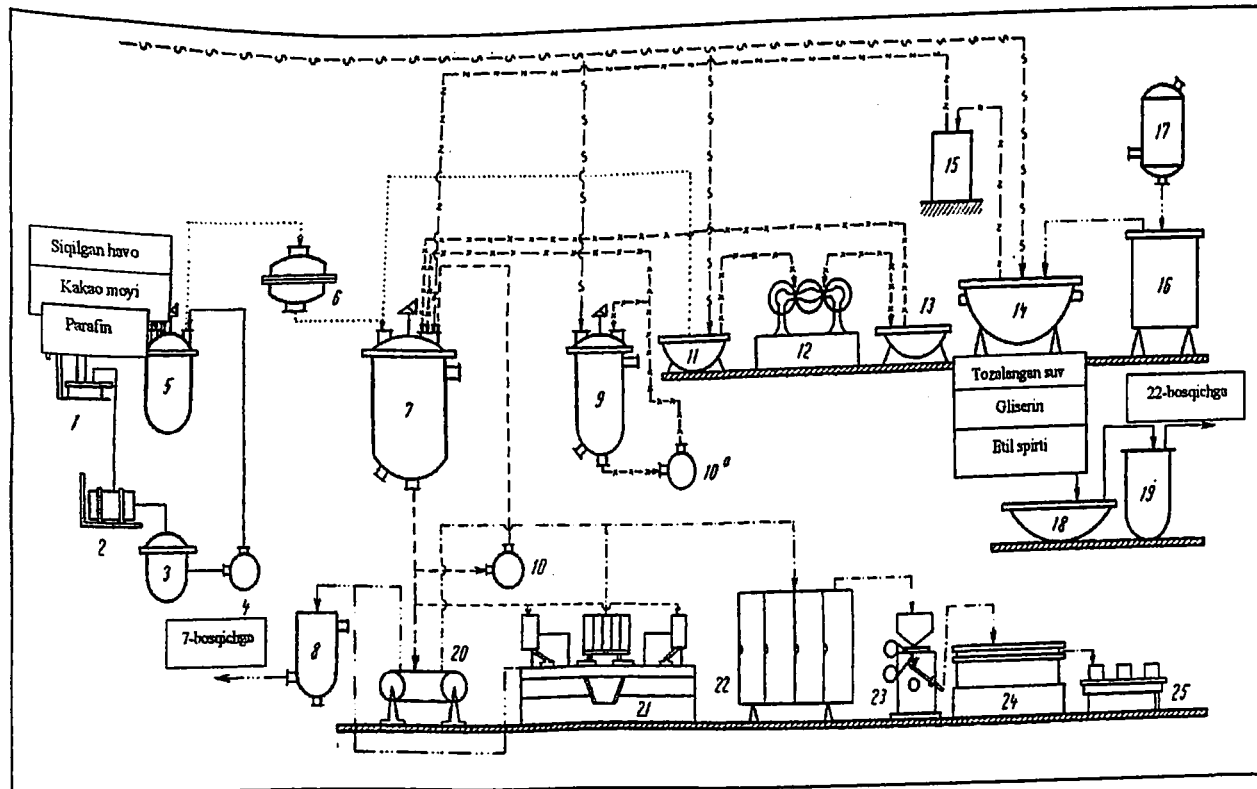
- 1- 2 diskli qodoqlovchi material o‘rami;
- 2- alumin folga o‘ramini ikkiga ajratish;
- 3- lentada uyachalarni hosil qilish;
- 4- hosil bo‘lgan uyachalarni bir-biri bilan birikishi;
- 5- termik ishlov berish;
- 6 - shamcha massasini qolipga quyuvchi igna;
- 7 - shamcha massasi solingan bunker (hampa);
- 8- uyachalarni berkitish;
- 9- germetiklikni ta‘minlash;
- 10 - lentani belgilangan miqdordagi shamchalar bilan kesish;
- 11- qadoqlangan shamchalar lentasi;
- 12- tayyor shamchalarni sovutish.

O‘rin olish koeffitsiyenti (E_j) bir qism shamcha asosiga to‘g‘ri keladigan dori moddasining gramm miqdori bo‘lib, u 0,95 ga teng. Teskari o‘rin olish koeffitsiyenti esa ($1/E_j$), bir qism dori moddasiga to‘g‘ri keladigan shamcha asosining gramm miqdori bo‘lib, bu ko‘rsatkich tajriba yo‘li orqali topiladi. Dori moddalarining o‘rin olish va teskari o‘rin olish koeffitsiyentlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

**Dori moddalarini moyli va jelatin-glitserinli asoslardagi
koeffitsiyentlari**

	Dori moddalarining nomi	E_i	1/E_i	E_{i-μ}	1/E_{i-μ}
1.	Ampioks	1,14	0,88	0,94	1,06
2.	Ampitsillin	1,0	1,0	0,826	1,21
3.	Analgin	1,27	0,79	1,05	0,95
4.	Anestezin	1,33	0,75	1,1	0,91
5.	Antipirin	1,25	0,8	1,03	0,97
6.	Apilak	1,48	0,68	1,22	0,82
7.	Barbamil	1,81	0,55	1,55	0,67
8.	Barbital	1,06	0,94	0,875	1,14
9.	Barbital natriy	1,81	0,55	1,5	0,67
10.	Benzilpenitsillinni natriyli tuzi	1,2	0,83	0,99	1,01
11.	Vismut nitrat (asosli)	4,8	0,21	3,96	0,25
12.	Glukoza	1,23	0,81	1,02	0,98
13.	Dermatol	2,6	0,38	2,15	0,465
14.	Dikloksatsiklin	1,1	0,91	0,91	1,1
15.	Temir laktat	1,59	0,63	1,31	0,76
16.	Ixtiol	1,1	0,91	0,91	1,1
17.	Kalsiy glyukonat	2,01	0,5	1,66	0,6
18.	Kalsiy laktat	1,53	0,65	1,26	0,7
19.	Kamfora	0,98	1,02	0,81	1,23
20.	Kvasslar (alumokaliyli)	1,8	0,56	0,49	0,67
21.	Askorbin kislotasi	1,73	0,58	1,43	0,7
22.	Borat kislotasi	1,6	0,625	1,32	0,76
23.	Uzum kislotasi	1,03	0,97	0,85	1,17
24.	Limon kislotasi	1,27	0,79	1,05	0,95
25.	Kokain gidroxlorid	1,18	0,85	0,975	1,25
26.	Kseroform	4,8	0,21	3,96	0,25
27.	Levomitsetin	1,59	0,63	1,31	0,76
28.	Linkomitsin	1,2	0,83	0,99	1,01
29.	Angishvonagul barglari (kukuni)	1,81	0,55	1,5	0,67
30.	Kanakunjut moyi	1,0	1,0	0,826	1,21
31.	Mentol	1,09	0,92	0,9	1,11
32.	Metatsiklin	1,14	0,88	0,94	1,06
33.	Morfin gidroxlorid	1,18	0,85	0,97	1,03
34.	Natriy bromid	2,22	0,45	1,83	0,546
35.	Natriy gidrokarbonat	2,12	0,47	1,73	0,57
36.	Natriy salitsilat	2,5	0,4	2,06	0,48
37.	Novobiotsin natriy	1,2	0,83	0,99	1,01
38.	Novokain	1,4	0,71	1,156	0,865
39.	Oksatsillin	1,04	0,96	0,86	1,16

40.	Osarsol	1,45	0,69	1,2	0,83
41.	Papaverin gidrokslorid	1,59	0,63	1,31	0,76
42.	Parafin	1,0	1,0	0,826	1,21
43.	Protargol	1,4	0,71	1,156	0,865
44.	Rezorsin	1,41	0,71	1,165	0,858
45.	Oltungugut	1,141	0,71	1,165	0,858
46.	Streptotsid	1,61	0,62	1,33	0,75
47.	Tanin	0,9	1,1	0,74	1,35
48.	Teofillin	1,23	0,81	1,02	0,98
49.	Fenilsalitsilat	1,4	0,72	1,16	0,86
50.	Fenobarbital	1,4	0,72	1,16	0,86
51.	Fenol	1,1	0,91	0,91	1,1
52.	Furazolidon	1,81	0,55	1,5	0,67
53.	Xinin gidrokslorid	1,2	0,83	0,99	1,01
54.	Xinozol	1,36	0,74	1,12	0,89
55.	Xloralgidrat	1,2	0,83	0,99	1,01
56.	Rux oksidi	4,0	0,25	3,3	0,3
57.	Rux sulfat	2,0	0,5	1,65	0,61
58.	Etakridin laktat	1,5	0,63	1,31	0,76
59.	Eufillin	1,25	0,8	1,03	0,87



Shamchalarni sanoat miqosida ishlab chiqarishning texnologik sxemasi:

..... moyli asos;
 -S--S--S--S--S--S--S--S- kukunsimon dori modda;
 -Z--Z--Z--Z--Z--Z--Z- eritmalar;
 -X--X--X--X--X--X--X- shamcha asosi;
 ----- qadoqlash jarayoni uchun shamchalar;
 tozalangan suv;
 chiqindilar.

- 1- tarozi;
- 2- tortilgan massalar uchun sig'im;
- 3- reaktor;
- 4- nasos;
- 5- par ko'ylakli va langarli aralashtirigichi bor reaktor;
- 6- druk filtr;
- 7- asos uchun reaktor;
- 8- dori moddasi va moyli asosni aralashtiruvchi reaktor;
- 9- reaktor;
- 10- nasos;
- 11- kukunlarni aralashtirish uchun aralashtirgich, qozon;
- 12- uch juvali mazeterka;
- 13- qabul qilgich;
- 14- maxsus sig'im;
- 15- bo'z materialli filtr joylashtirilgan sig'im;
- 16- tozalangan suvni saqlaydigan idish;
- 17- tozalangan suvni qabul qiluvchi idish;
- 18- suv, glitserin va spirt uchun idish;
- 19- reaktor;
- 20- tayyor shamcha massasini yig'gich;
- 21- shamcha massasini shamcha uyachalariga quyish;
- 22- souvtish kamerasi;
- 23- shamcha massasini uyachalarga quyish;
- 24- qadoqlash;
- 25- tayyor mahsulotlar.

Asosni tayyorlash. Tarkib bo'yicha komponentlar tortib olinib, zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan sig'imi 1000 l bo'lgan par ko'ylakli, langarli aralashtirgichda parafin yaxshilab yumshatiladi. Alohida rekatorda gidromoy suyultirilib, parafin nasos orqali so'rib olinadi va suyultirilgan gidromoy bilan 60-70°C haroratda bir xil massa hosil bo'lganicha aralashtiriladi. So'ng kakao moyi solinib 70°C haroratda 40 daqiqa davomida aralashtirish davom ettiriladi. Natijada shamcha asosining suyuqlanish harorati boshlang'ich haroratga nisbatan 2-3°C haroratga ko'tariladi. Asosni suyuqlanish harorati va to'liq deformatsiya vaqtini aniqlash uchun shamcha asosidan namuna olinadi va tekshirib ko'riladi. Agar shamcha asosining suyuqlanish harorati va to'liq deformatsiya vaqti me'yorida bo'lmasa, uni parafin yoki gidromoy qo'shish bilan me'yoriga keltirish mumkin.

Shamcha asosining tarkibiga kiritilishi mumkin bo'lgan dori moddalar uning suyuqlanish harorati yoki boshqa mexanik xossalariga ta'sir qilishi mumkin. Bir qator yog'larda eriydigan dori moddalari (xloralgidrat, fenol, kamfora va boshq.) shamcha asosining suyuqlanish haroratini kamaytiradi. Shuningdek, dori moddalarining suvli yoki spirtli eritmalari ham shamcha asosining suyuqlanish haroratini kamaytiradi. Shuning uchun ham dori moddalari va shamcha asoslarini nisbatlarini to'g'ri tanlash lozim.

Standart shamchalarning tarkiblari

t/r	Shamcha nomlari	Tarkibi	Miqdori, g	Asos tarkibi, %			Suyuqlanish harorati	To'liq deformatsiya vaqti, daqiqa
				Gidromoy	Parafin	Kakao moyi		
1.	"Anuzol" (Supp. "Anuzolum")	Moyli asos	2,06	51	19	30	38-39	5-6
		Kseroform	0,1					
		Belladonna ekstrakti	0,02					
		Rux sulfat	0,05					
		Glitserin	0,12					
2.	"Anestezol" (Supp. "Anaesthesolum")	Moyli asos	2,114	51	19	30	38-39	5-6
		Anestezin	0,05					
		Suv qalampirining ekstrakti	0,06					
		Rux oksidi	0,016					
		Faollashtirilgan ko'mir	0,01					
3.	"Neo-Anuzol" (Supp. "Neo-Anuzolum")	Moyli asos	2,012	50	20	30	39-40	6-7
		Asosli vismut nitrat	0,075					
		Rux oksidi	0,2					
		Tanin	0,05					
		Rezorsin	0,005					

		Qaytarilgan yod	0,005					
		Metilen ko'ki	0,003					
4.	"Betiol" (Supp. "Bethiolum")	Moyli asos	1,185	49	21	30	40-41	7-8
		Ixtiol	0,2					
		Belladonna ekstrakti	0,015					
5.	Ixtioli shamcha (Supp. cum Ichthyolo)	Moyli asos	1,2	49	21	30	40-41	7-8
		Ixtiol	0,2					
6.	Opiy ekstrakti shamchasi (Supp. cum extracto Opii)	Moyli asos	1,39	50	20	30	39-40	6-7
		Opiy ekstrakti	0,01					
		Fenol	0,0014					
7.	Belladonna ekstrakti shamchalari (Supp. cum extracto Belladonnae)	Moyli asos	1,385	50	20	30	39-40	6-7
		Belladonna ekstrakti	0,015					
		Fenol	0,0014					
8.	Teofillinli shamcha (Supp. cum Theophyllino)	Moyli asos	2,0	58	12	30	36-38	3-5
		Teofillin	0,2					
9.	Novokainli shamcha (Supp. cum Novocaino)	Moyli asos	1,3	58	12	30	36-38	3-5
		Novokain	0,1					
10.	Sintomitsinli shamcha Supp. cum Synthomycino)	Moyli asos	1,2	58	12	30	36-38	3-5
		Sintomitsin	0,25					
11.	Levomitsetinli shamcha Supp. cum Laevomysetino)	Moyli asos	1,95	58	12	30	36-38	3-5
		Levomitsetin	0,1					

Tayyor asosning suyuqlanish haroati bir qator holatlarda 40-41°C haroratgacha ko'tarilsada, uning tarkibiga dori moddasining kiritilishi bilan 3-4°C haroratgacha kamaygan.

Tayyorlangan shamcha asosi druk filtr orqali o'tkazilib, siqilgan havo yordamida reaktorga o'tkaziladi va shamcha massasi tayyorlanadi. Druk filtrda filtrlovchi material sifatida latunli g'alvirdan (1 sm² 20x20) yoki belting matosidan foydalaniladi.

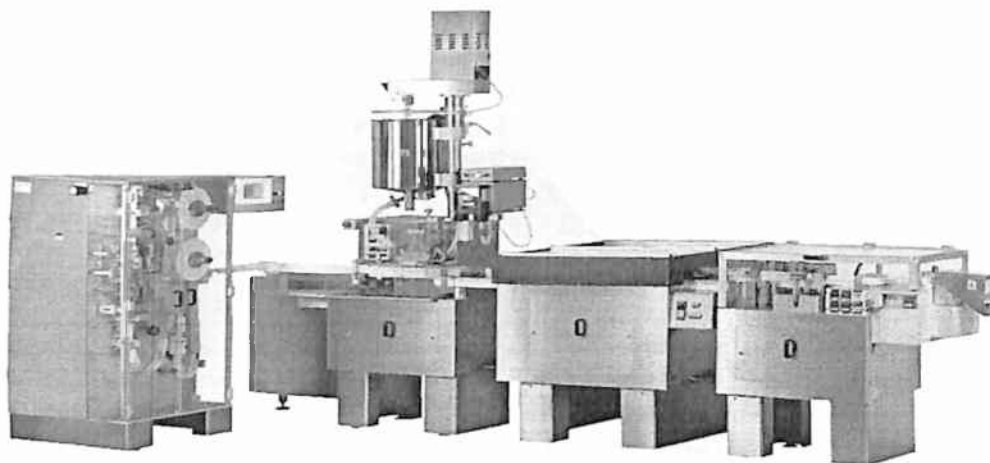
Shamcha asosining tarkibiga dori moddasini kiritish. Dori moddasi yoki uning suvda yoki spirtida yoki yog'dagi eritmalari moyli asos tarkibiga eritma-konsentrat sifatida kiritiladi. Shamcha tarkibiga kirgan barcha ekstraktlar yoki kukunlar ko'rinishidagi ingredientlar maxsus sig'imdan o'tkaziladi. Aksariyat holatlarda erituvchi sifatida tozalangan suvdan foydalaniladi. U tozalangan suvni qabul qilgich orqali to'plagichda yig'iladi. Eritma-konsentrat bo'z materialli filtr joylashtirilgan sig'imdan asos solingan reaktorga o'tkaziladi. Ingrediyentlarni eritish uchun har xil usullardan foydalanish mumkin. Masalan rux sulfat tozalangan suvda 45-48°C haroratda 1:0.5 nisbatda eritiladi. Belladonna quyuq ekstrakti ham tengma-teng nisbatdagi tozalangan suvda eritiladi. Buning uchun belladonna quyuq ekstrakti 55-60°C haroratda suv hamomida qizdirilib, suyultiriladi va maxsus sig'imga solinadi. Tozalangan suv o'lchab olinib, 45-48°C haroratgacha isitiladi va belladonna quyuq ekstrakti solingan maxsus sig'imga solinadi. Quyuq ekstrakt to'liq erigandan so'ng eritma filtrlanadi va moyli asos bilan aralashtirish uchun uzatiladi. Opiy ekstraktining eritmasi ham xuddi shu tartibda tayyorlanadi. Suv qalampirining ekstratini eritmasi esa oldin suv qalampirining ekstrakti 55-60°C gacha qizdirilib so'ng teng miqdordagi 40% etil spirti bilan aralashtirish orqali tayyorlanadi. Tayyor eritma tarkibi kiritilishi lozim bo'lgan fenol 44°C haroratgacha qizdirilgan moyli asos bilan 1:2 nisbatda aralashtiriladi. Yod kristallari 10% spirti eritma ko'rinishida asos tarkibiga kiritiladi.

Suvda va spirtida erimaydigan dori moddalari moyli asos tarkibiga sunspenziya-konsentrat ko'rinishida kiritiladi. Bunday konsentratlar uch juvali mazoterkalarda tayyorlanadi. Buning uchun dori moddasi zarur bo'lsa, sharli tegirmonda maydalanadi va elanadi. Mayda kukunlar masalan, faollashtirilgan ko'mir, vismut subnitrat va boshq. uchun maydalash jarayonini hojati yo'q. Agar lozim bo'lsa, faqat elanadi xolos. Tayyorlangan kukunlar qozonga solinib, 40-50°C haroratga qizdirilgan, reaktordan maxsus druk-filtr orqali o'tgan moyli asos bilan aralashtiriladi. Olingan aralashma-konsentrat (1:2 yoki 1:3) sovutiladi va

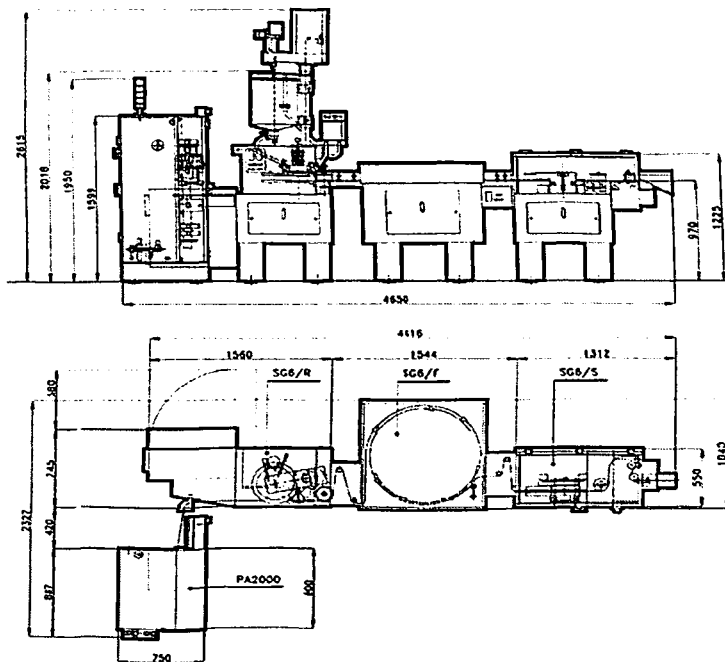
uch juvali mazoterka yordamida juvalar orasidagi masofa 5-10 mkm boʻlgan holatida oʻtkaziladi. Agar kerak boʻlsa, jarayon bir necha marta takrorlanadi. Kerakli qalinlikdagi aralashma-konsentrat olingandan soʻng massa qabul qilgichga undan esa asos uchun reaktorga oʻtkaziladi.

“SARONG-PA6-H” markali shamcha ishlab chiqaruvchi avtomatik qurilma. U quyidagi ishchi qismlaridan iborat boʻlishi kerak:

- polivinilxlorid plyonkasidan iborat uyachalarni hosil qiluvchi qurilma;
- dozalarga boʻluvchi qurilma (dosing unit);
- shamchalarni sovutuvchi qurilma (air conditioning unit);
- polivinilxlorid plyonkasini yopishtiruvchi qurilma;
- seriya raqami va yaroqlilik muddatini belgilovchi qurilma;
- polivinilxlorid plyonkasini kesuvchi qurilma.



**“SARONG-PA6-H” markali shamcha ishlab
chiqaruvchi avtomatik qurilma**



Masalan diklofenak natriyni 0,10 g rektal shamchalarini tayyorlash quyidagi texnologik jarayonlar ketma-ketligidan iborat:

1. Xomashyo va yordamchi materiallarni tayyorlash.
2. Xomashyolarni tortish.
3. Asosni suyultirish.
4. Shamcha asosining tarkibiga diklofenak natriy va setil spirtini kiritish.
5. Polivinilxlorid plyonkasini va unda kerakli uyachalarni tayyorlash.
6. Uyachalarni to'ldirish.
7. Shamchalarni sovutish.
8. Polivinilxlorid plyonkasini yopishtirish (birlamchi qadoq).
9. Ikkilamchi qadoqlash.

Texnologik jarayon tavsifi

1. Xomashyo va materiallarni tayyorlash

Xomashyolar saqlanuvchi omborxonadan bitta seriyadagi shamchalarni ishlab chiqarish uchun yetarli miqdordagi xomashyolar keltiriladi. Keltirilgan xom ashyolarning birlamchi qadog'i buzilmagan bo'lishi kerak.

Shuningdek, xomashyolarning sifat sertifikatlari va yaroqlilik muddatlariga ham e'tibor berish lozim.

Texnologik reglamentga muvofiq xomashyoning birlamchi qadog'i tashqi tomonidan qayta tozalanib, xomashyolarni tortish zonasiga o'tkaziladi.

2. Xomashyolarni tortish

Kerakli miqdordagi diklofenak natriy maydalanadi va teshigining diametri 0,16 mm bo'lgan elak orqali o'tkaziladi.

Texnologik reglamentga muvofiq quyidagi miqdorda xomashyolar tortib olinadi:

- | | |
|--|------------|
| 1. Diklofenak natriy | - 010,0 kg |
| 2. Setil spirti | - 002,0 kg |
| 3. Suppotsir (vitepsol yoki estarinum) | - 188,0 kg |

3. Asosni suyultirish

Bitta seriya uchun yetarli miqdordagi suppotsir (vitepsol yoki esarinum) 50-55°C haroratda par ko'ylak bilan ta'minlangan aralashtirgichda suyultiriladi.

4. Shamcha asosining tarkibiga diklofenak natriy va setil spirtini kiritish

Suyultirilgan shamcha asosining bir qismi 2,0 kg setil spirti aralashtiriladi va unga 10,0 kg diklofenak natriy qo'shib bir xil massa hosil bo'lgunga qadar aralashtiriladi. Tayyor bo'lgan massa suyultirilgan shamcha asosining ikkinchi qismi bilan haroratni 37,5-38,0°C gacha pasaytirgan holda birlashtiriladi. Tayyor shamcha massasidan namuna olib laboratoriyaga tahlil uchun jo'natiladi. Laboratoriyadan qoniqarli javob olinganidan so'ng shamchalarni shamcha uyachasi uchun dozalariga bo'luvchi bunkerga o'tkaziladi.

5. Polivinilxlorid plyonkasini va undan shamcha uyachalarini tayyorlash

Ikki qavatli polivinilxlorid plyonkasi qizdirilgan shamcha uyachasining shaklini beruvchi matritsa orqali o'tkaziladi va ikkiga ajratiladi.

6. Shamcha uyachalarini shamcha massasi bilan to'ldirish

Dozalarga bo'luvchi qurilma (dosing unit) yordamida shamcha uyachalariga 2,0 g dan qilib, suyuq shamcha massasi quyiladi.

7. Shamchalarni sovutish

Shamcha uyachalariga qadoqlangan shamchalar sovutish zonasiga o'tkaziladi, u yerda ular 17-19°C haroratda qotgunicha qoldiriladi.

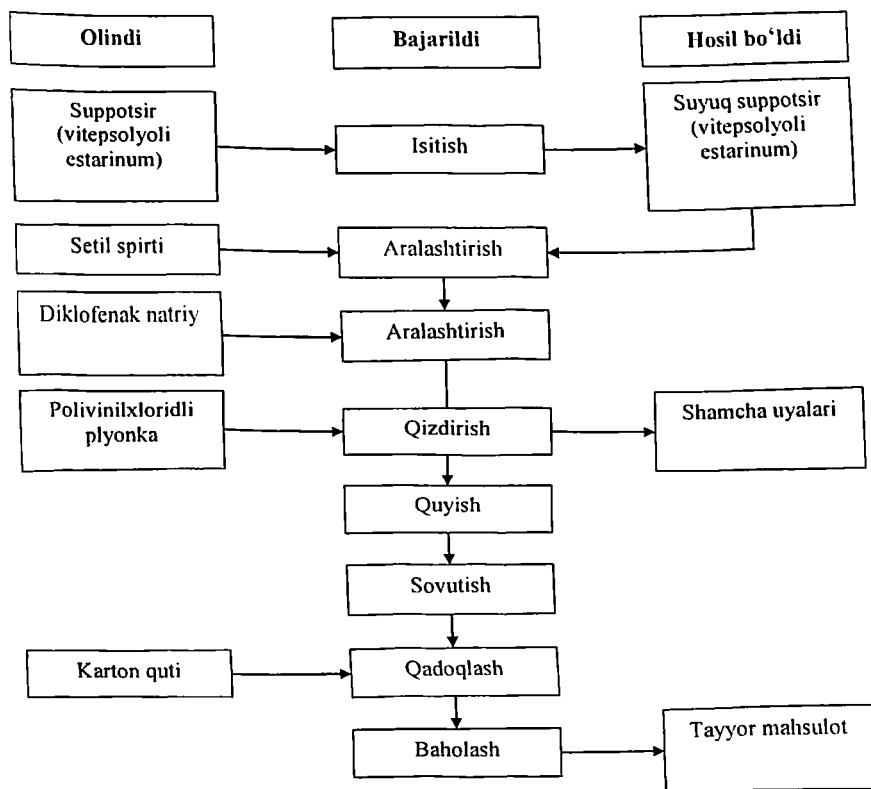
8. Polivinilxlorid plyonkasini yopishtirish

Shamcha uyachalarining shamcha massasi quyilgan tepa qismi maxsus qurilma orqali yuqori haroratda yopishtiriladi. Shundan so'ng seriya raqami va yaroqlilik muddatlari ham xuddi shu tarzda tushiriladi. Polivinilxlorid plyonkasi 6 tadan shamcha miqdorida, maxsus keskich yordamida kesiladi.

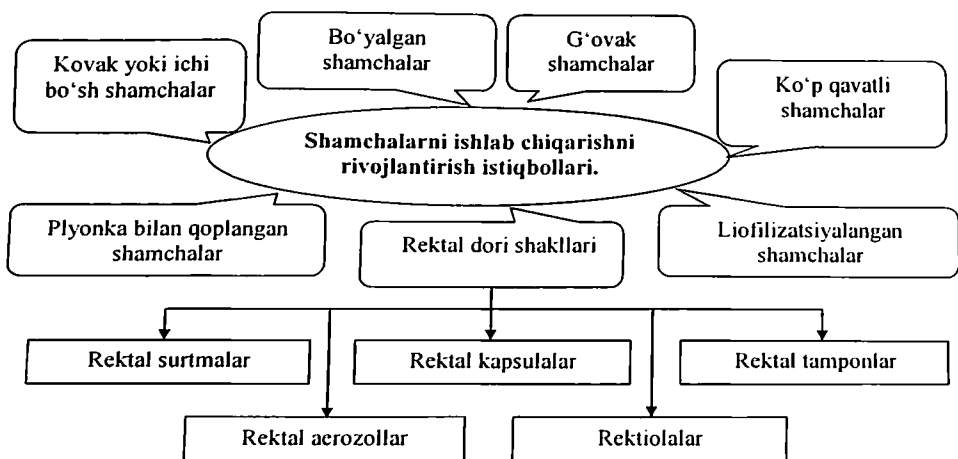
9. Ikkilamchi qadoq

6 tadan kesilgan shamchalar shamchani qo'llash bo'yicha yo'riqnoma bilan birgalikda maxsus qog'ozdan yasalgan qutilarga joylashtiriladi.

Tayyor mahsulot karantin zonasiga o'tkaziladi va u yerdan qaniqarli tahlil natijalari olingandan so'ng me'yoriy hujjat bilan birgalikda tayyor mahsulotlar saqlanadigan omborxonaga o'tkaziladi.



Diklofenak natriy shamchasi ishlab chiqarishni texnologik sxemasi



Shamchalar ishlab chiqarishni rivojlantirish

Shamchalarni quyidagi bir necha yo'nalishlar bo'yicha rivojlantirish mumkin:

1. Liofilizatsiyalangan shamchalar. Bunday shamchalar katta tashqi yuzaga va yuqori g'ovaklikka ega bo'lganligi sababli to'g'ri ichak shilliq qavatidagi juda kam miqdordagi sekretiya hisobiga ham oson parchalanadi va eriydi. Natijada shamcha tarkibidagi asosiy ta'sir etuvchi modda shuncha tez va ko'p miqdorda qonga so'riladi. Qolaversa, bunday shamchalar tayyorlashda dori va yordamchi moddalardan tayyorlangan suvli suspenziyalar va emulsiyalar qoliplarga quyilgandan so'ng, chuqur muzlatish uchun qoldiriladi (liofilizatsiya).

2. G'ovak shamchalar. Shamchalar bilan to'g'i ichak shilliq qavatining muloqotini yaxshilash va buning natijasida shamcha tarkibidagi dori moddasini shamcha tarkibidan ajralib chiqishini osonlashtirish uchun g'ovak shamchalar taklif qilindi, bunda 600 mm.s.u. teng bosim ostida suyultirilgan shamcha massasi qoliplarga quyiladi.

3. Kovak yoki ichi bo'sh shamchalar. Shamcha tarkibidagi asosiy ta'sir etuvchi moddani shamcha tarkibidan tezroq va to'liqroq ajralib chiqishi uchun kovak yoki ichi bo'sh shamchalarga dori moddasining eritmasi, suspenziyasi yoki emulsiyasini quyish orqali kovak yoki ichi bo'sh shamchalarni olish mumkin.

4. Ko'p qavatli shamchalar. Bir qancha davlatlarda ikki yoki ko'p qavatli shamchalar texnologiyasi bo'yicha patentlar olingan bo'lib, bu shamchalarning qobiqlari past suyuqlanish haroratiga ega bo'lgan, o'z

tarkibida mahalliy ta'sir etish xossasiga ega bo'lgan dori moddasini saqlagan (anestezin, belladonna ekstrakti) asoslardan tayyorlanadi. O'zagiga esa organizmga rezorbtiv ta'sir ko'rsatadigan dori moddasi kiritiladi. O'zak sifatida yuqori suyuqlanish haroratiga ega bo'lgan asoslardan foydalaniladi.

5. Plyonka bilan qoplangan shamchalar. Dori moddasini rektal yo'l bilan organizmga kiritishda uni kerakli organ va to'qimalarga yetkazib berilishini ta'minlash va nazorat qilish uchun, shamchalarni yupqa plyonka bilan qoplash mumkin bo'ladi. Natijada faol komponent diffuziyasi birmuncha sekinlashsada, kerakli organ va to'qimaga to'laroq yetib boradi. Shamchalarni kapsulaga o'rash orqali ham xuddi shunday natijalarga erishish mumkin.

6. Bo'yalgan shamchalar. Har xil farmakologik guruhlarga mansub bo'lgan dori moddalarini alohida-alohida ranglarga bo'yash orqali ularni oksidlanishiga, shuningdek tarkibdagi komponentlarning strukturasi buzilishiga (destruksiya) sabab bo'ladigan yorug'lik nurlarining ma'lum bir spektrlaridan saqlash imkoniyati paydo bo'ladi.

Rektal surtmalar, kapsulalar, aerezollar, tamponlar va rektiollarni ishlab chiqarish

Rektal surtmalar. Bu dori shakllari gidrofob va gidrofil asosli rektal surtmalarga bo'linadi, ular keyingi paytlarda tibbiyot amaliyotida keng ko'lamda ishlatilmoqda. Hidrofil asos sifatida birinchi turkum gidrofil asoslar PEG va metilselluloza hosilalari ishlatilmoqda. Bu dori shakllari dozalariga bo'lingan bo'lib, shprints-tyubiklarda, maxsus aplikatorlarda chiqarilmoqda.

Rektal jelatina kapsulalari. Bu dori shakllari istiqboli bor bo'lgan dori shakllaridan biri hisoblanadi. Birinchi marta 1937-yilda "Sherer" firmasi surgu vositasi sifatida qo'llaniladigan shamchalarni kapsula bilan qoplashni taklif etganlar. 1980-yilga kelib esa bu dori shakllari Britaniya farmakopeyasining tarkibiga alohida farmakopeya maqolasi sifatida "Rektal kapsulalar" nomi bilan kiritildi. Unga ko'ra rektal dori shakllari torpedo shaklida bo'lishi lozim.

Bugungi kunga kelib, rektal kapsulalarni terapevtik ta'siriga ko'ra quyidagi turlari ishlab chiqarilmoqda: yallig'lanishga qarshi, yaralarga qarshi, silga qarshi, gormonal va boshqalar. Olib borilgan ilmiy izlanish natijalari jelatin kapsulasi asosida yaratilgan rektal kapsulalar boshqa turdagi rektal dori turlariga qaraganda nisbatan texnologik, biofarmatsevtik va iqtisodiy nuqtayi nazaridan maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatgan.

Rektal kapsulalar “cho‘zilgan” tomchi shaklida bo‘lib, 0,6 ml dan 1,8 ml gacha bo‘lishi mumkin. Ular tashqi tomonidan suv bilan muloqotda oson sirpanadigan yupqa jelatin qavatini bilan qoplangan bo‘ladi. Bu rektal kapsulalarini qabul qilishga va bir xil dozalariga bo‘lishga imkon yaratadi.

Rektal kapsulalar boshqa turdagi rektal dori shakllariga qaraganda yuqori haroratga chidamliligi (45-50⁰C), to‘g‘ri ichak shilliq qavatini qitiqlamasligi va tarkibidagi asosiy ta‘sir etuvchi moddani tez va oson ajratib chiqarishi bilan, qolaversa jelatin qobig‘i bilan qoplanganligi uning dori moddasini tashqi omillar ta‘siridan saqlashi bilan boshqa rektal dori shakllariga nisbatan ustunlikka ega ekanligini ko‘rsatdi. Rektal kapsulalarda hatto linimentlarni, surtmalarni, suspenziya va eritmalarni ham kapsulalash mumkin.

Rektal kapsulalar tarkibidagi asosiy ta‘sir etuvchi moddaning ajralib chiqishi, boshqa rektal dori turlariga qaraganda tezroq. Bunda to‘g‘ri ichak devoridagi kuchsiz ishqoriy muhit (rN 7,3-7,6) ta‘sirida jelatin qavatini bo‘kib, ichak silliq qavatining kuchsiz qisqarishi natijasida qobiqning yorilishi va dori moddasining tashqariga chiqishi kuzatiladi.

Rektal jelatin kapsulalari ham shamchalarga qo‘yilgan barcha talablarga javob berishi lozim, ular tibbiyotda asosan proktologik kasalliklarni davolashda qo‘llaniladi. Olimlarning izlanishlari shuni ko‘rsatdiki, rektal kapsula tarkibidagi terapevtik samaradorlik boshqa turdagi rektal dori shakllariga nisbatan ikki baravariga yuqori ekan. Shuningdek, bu dori shakllarini ishlab chiqarish, qimmatbaho biologik faol moddalar va ingrediylarni tejab qolish hisobiga, ko‘pgina dori preparatlarini tannarxini kamayishiga olib kelmoqda.

Rektal jelatin kapsulalarini ishlab chiqarish to‘laligicha avtomatlashtirilgan, qolaversa chet ellardan import hisobiga olib kelinadigan, shamcha asosi sifatida ishlatiladigan kakao moyini jelatin massasiga almashtirilishi yuqori iqtisodiy samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatmoqda. Bu dori shakllarini ishlab chiqarish, jarayoni presslash asosida ishlaydigan, yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga ega bo‘lgan avtomatik liniyalarda olib boriladi.

Rektiolar. Ma‘lumki, suvli eritmalarni to‘g‘ri ichak tarkibiga xuqna (klizma) qilish tarzida kiritilishi, dori moddasini to‘g‘ri ichak orqali juda tez va oson so‘rilishiga olib keladi. Uni birgina kamchiligi eritmaning bir qismi faqat tashqi maqsad uchun sarflanadi. Bunday holatlarda dori moddasining eritmasini elastik ballon va uning uchiga o‘rnatilgan naychadan iborat rektal pipetkalar – rektiolar yordamida

kiritish maqsadga muvofiq bo'ladi. Elastik balloning hajmi 1,5-5 ml bo'lib, u buklanmaydigan konteynerdan iborat. Naycha esa unga mahkamlangan bo'lib, asosan polietilendan tashkil topgan bo'ladi. Rektiolalar nafaqat suvli eritmalar, balki oleogellar, linimentlar va surtmalar bilan ham to'ldirilishi va qo'llanilishi mumkin. Ularning bunday qo'llanish usullari proktologik dori shakllarining assortimentini ko'payishiga sabab bo'lmoqda.

Rektal tamponlar. Bu dori shakllari dori moddasi shimdirilgan paxta o'ralgan o'qdan iborat bo'lib, paxta yupqa qavat alginat bilan qoplangan. Ishlatishdan avval tampon bir necha vaqtga suvga botirib qo'yiladi, sababi yupqa qavat alginat suvga bo'kadi natijada, dori moddasining diffuziyalanishiga xalaqit bermaydi. Tampon to'g'ri ichakka, 2 soat mobaynida qo'yiladi. Asosan bavoasilni (gemmoroy) davolash uchun ishlatiladi.

Aerozol qadog'idagi ko'pik hosil qiluvchi preparatlar. Bu dori shakllari hozirgi kunga kelib juda rivojlanib ketdi. Ko'piklar proktologiya amaliyotida qo'llaniladigan boshqa dori shakllariga qaraganda qulayroq va oddiyroq. Surtmalar va kremlar ichak shilliq qavatlariga yuzaki kirib borishi bilan yetarli terapevtik samaradorlikni bermaydi. Shamchalar esa anal kanalchalarini yetarli darajada davolash imkoniyatiga ega emas. Shuning uchun qisqa muddatli, lekin yuqori terapevtik samaradorlikka ega bo'lgan ko'pik shaklidagi dori shakllariga asos solindi.

Ko'piklar aerosol qadog'idan chiqish vaqtida, tarkibidagi ko'pik hosil qiluvchilar (sirt faol moddalar) va eritilgan yoki emulgirlangan propellent (yuqori bosim ostida siqilgan gazlar) lar hisobiga hosil bo'ladi. Aerosol ballonining purkagich klapan tizimi orqali chiqqan propellent bug'lanadi va havo pufakchalariga aylanib uning hajmini ortishi hisobiga ko'pik – emulsion yoki boshqa tizimdagi propellent bug'larining turg'un dispersiyasi hosil bo'ladi.

Ko'piklar katta hajmda, kichik og'irlik birligiga ega bo'lishiga qaramay, ular kam miqdordagi emulsiyalarni ham, katta hajmdagi yuzalarga ishlov berish va ularni to'ldirish imkoniyatiga ega. Ko'piklar zararlangan maydonlarga oson va bezarar yetib boradi, issiqlik hamda gaz almashinuvini ta'minlashi hisobiga yarani tashqi kasalliklar bilan o'rtasida to'siq paydo qiladi.

SFM yaxshi adgezziya xossasining hisobiga nekrozga uchragan to'qimalar bilan ifloslangan yuzalarni tozalaydi, ko'piklarni kengayishi hisobiga yaradan paydo bo'lgan chuqurlar va bo'shliqlar yuzasi

qoplanadi. Ko'pik uchun to'g'ri tanlangan yordamchi moddalar, uning uzoq vaqt turg'un bo'lib qolishini, natijada dori moddasining uzoq vaqt ta'sir etishini ta'minlaydi. Dori moddasini ko'pik tarkibiga kiritilishida u katta hajmni egallaydi, shuning uchun ham dori moddasining bir qismi eritmaning plyonka qavatini orasida qolib ketadi.

Ko'pikning tarkibiga turli xil dispers tizimlarni kiritish mumkin. Masalan, eritmalar, emulsiyalar va suspenziyalar. Bular ularning birgalikdagi dori preparatlarini ishlab chiqarishga asos bo'lib xizmat qilmoqda.

Aerozol qadog'idagi ko'pik preparatlari proktologiya amaliyotida antiseptik va anestetik vosita sifatida keng qo'llaniladi. Shuningdek, nosteroid tuzilishga ega bo'lgan yallig'lanishga qarshi preparatlar va kortikosteroidlardan ko'pik holida aerozol qadog'idagi dori vositalarini ishlab chiqarish ham yo'lga qo'yilgan.

Shamchalar texnologiyasini takomillishtirishda issiqlik jarayonlarisiz shamchalar tayyorlash muhim o'rin tutadi. Shu jumladan, korxonada sharoitida presslash usulida shamchalar tayyorlash alohida e'tiborga molikdir.

Buning uchun eksentrik tipda ishlaydigan tabletka mashinalaridan foydalaniladi. Mashinaning puanson va qoliplari sovutiladi, shamcha massasi ham $3-5^{\circ}\text{C}$ haroratgacha sovutgich kamerasida sovutilib, maydalaniladi va elanadi. Granulyat tarkibiga laktoza, saxaroza, aerosil va kraxmal texnologik jarayonni korrektirovkalash uchun kiritiladi. Tayyor massa tabletka mashinalari yordamida presslanadi.

Bu usul bo'yicha shamchalar tayyorlash termolabil va gormonal preparatlardan, biogen stimulatorlardan, yurak glikozidlaridan shamchalar tayyorlashda qo'l keladi, shuningdek plastik xususiyatga ega bo'lgan asoslar yordamida shamchalar tayyorlashda ham. Bu usulning samaradorligi soatiga 40000-100000 dona shamcha tayyorlashga teng.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Dori vositalari sifat standartlari. Asosiy qoidalar. Tarmoq standarti. Tst 42-01:2002, 54 с.

2. Быков В.А., Демина Н.Б., Скатков С.А. и др. Фармацевтическая технология (руководство к лабораторным занятиям). Учебное пособие. Москва. «Геотар - Медиа». 2009, 301 с.

3. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов (учебник). 2009. «ГЭОТАР-Медиа» Москва. 616 с.

4. Государственная фармакопея. Одиннадцатое издание. Выпуск 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. Москва. «Медицина». 1990, 400 с.

5. Государственная фармакопея. Одиннадцатое издание. Выпуск 1. Общие методы анализа. Москва. «Медицина». 1987, 336 с.

6. Государственная фармакопея. Десятое издание. Москва. «Медицина» 1968, 1078 с.

7. Губин М.М. Технология лекарств по GMP. Калуга. 2011, 222 с.

8. Каталог технологического оборудования химико-фармацевтической промышленности. Учебное пособие для студентов дневной и заочной формы обучения специальности «Технология фармацевтических препаратов». Винница. НОВА КНИГА, 2010, 266 с.

9. Комментарий к руководству Европейского союза по надлежащей практике производства лекарственных средств для человека и применения в ветеринарии. / Под. Ред. С.Н.Быковского, И.А.Василенко, С.В.Максимов. – М.:Изд-во «Перо», 2014, 488 с.

10. Махкамов С.М. Основы таблеточного производства. Ташкент. 2004, 146с.

11. Махкамов С.М., Махмуджонова К.С. Тайёр дори турлари технологияси. Тошкент. 2010. Б. 367. (дарслик)

12. Махкамов С.М., Махмуджонова К.С. Тайёр дори турлари технологияси. Тошкент. 2007. Б. 213. (амалий машғулотлар учун қўлланма).

13. Махкамов С.М., Усуббаев М.У., Нуритдинова А.И. и др. Руководства к лабораторным занятиям по технологии лекарственных форм. 2004. Алматы. 239 с.

- 14.Меньшутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. – Т.1. – М.:Издательство БИНОМ. 2012, 328 с.
- 15.Меньшутина Н.В., Мишина Ю.В., Алвес С.В., Гордиенко М.Г., Гусева Е.В., Троянkin А.Ю. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства. – Т.2. – М.:Издательство БИНОМ. 2013, 480 с.
- 16.Мимиha С.А., Каухова И.Е. Химия и технология фитопрепаратов. Учебное пособие для вузов. Москва «Геотар-Мед». 2004, 558 с.
- 17.Миролимов М.М. Йигинди препаратлар технологияси. Тошкент 2001. “Абу Али Ибн Сино” 364 б.
- 18.Миролимов М.М. Фармацевтик технология асослари. Тошкент 2007, 343 б.
- 19.Молчанов Г.И., Молчанов А.А., Кубалова Л.М. Фармацевтические технологии. Учебное пособие 2-е издание. – М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2013, 336 с.
- 20.Надлежащая производственная практика лекарственных средств. Ляпунова Н.А., Загория В.А., Георгиевского В.П., Безуглой Е.П. Киев. «Морион» 1999, 892 с.
- 21.Перцев, И.М., Котенко А.М., Чуешов О.В. и др. Фармацевтические и биологические аспекты мазей (монография).НФаУ. 2003, 285 с.
- 22.Правила производства и контроля качества лекарственных средств. Издание официальное. 2009 «Стандартинформ» Москва.131 с.
- 23.Продукция медицинской и микробиологической промышленности. Технологические регламенты производства. Содержание, порядок разработки, согласования и утверждения. Отраслевой стандарт. Тst 19-02: 2003, 73 с.
- 24.Производство лекарств по GMP (Сборник статей). Москва. 2005. «Медицинский бизнес» 344. с.
- 25.Промышленная технология лекарств /Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 2. Харьков. 2002, 715 с.
- 26.Промышленная технология лекарств /Под ред. Проф. В.И. Чуешова. Том 1. Харьков. 2002, 327 с.
- 27.Теоритические основы технологии лекарственных средств. Учебное пособие. Береговых В.В., Сапожникова Э.А., Джалилов Х.К. и др. Ташкент 2011, 244 с.

28.Технология лекарственных форм. Том 1. Под редакци
Т.С.Кондратьевой. Москва. «Медицина». 1991, 496 с.

29.Технология лекарственных форм. Том 2. Под редакци
Л.А.Ивановой. Москва. «Медицина». 1991, 544 с.

30.Усуббаев М.У., Хайдаров В.Р., Қодиров М.М.
“Фармацевтик ишлаб чиқаришда ишлатиладиган бошланғич
материаллар” фанидан ўқув-услугий қўлланма. 2008, 124 бет.

31.Усуббаев М.У., Юнусова Х.М., Хайдаров В.Р., Қодиров
М.М. “Дори воситаларини ишлаб чиқариш” фанидан ўқув-услугий
қўлланма. Тошкент. 2007. 1 ва 2 қисмлар.

32.Фармацевтическая технология. Твердые лекарственные
формы: учебное пособие./Алексеев К.В., Кедик С.А., Блынская Е.В.
и др.; Под редакцией С.А.Кедика. – М.: 2011, 662 с.

33.Федотов А.Е. Основы GMP. Производство лекарственных
средств. «Москва. 2012. Асинком» 576 с.

34.Хайдаров В.Р., Усуббаев М.У., Жалилов Х.К., Юнусова
Х.М. “Тайёр дори турлари технологияси” фанидан лаборатория
машғулотларини бажариш бўйича ўқув-услугий қўлланма.
Тошкент. 2011, 132 бет.

35.Хоружая Т.Г., Чучалин В.С. Растворы, настойки, экстракты
промышленного производства. Деловая игра. Учебное пособие.
Томск. СГМУ. 2009, 177 с.

36.Шах Д.Х. Стандартные операционные процедуры в
фармацевтическом производстве. Общие принципы. 2006 Киев
«Автограф» 425 с.

37.Яхши ишлаб чиқариш амалиёти қоидалари (GMP). Тармоқ
стандарти Tst 19-01:2003, 60 бет.

MUNDARIJA

Soʻz boshi.....	3
Kirish.....	4
Dori vositalari ishlab chiqarishni tashkil qilish asoslari.....	10
Yaxshi ishlab chiqarish amaliyoti - GMP.....	28
Qattiq dori shakllari.....	32
Kukunlar (Pulveres).....	33
Granulalar (Granulae).....	61
Tabletkalar (Tabulettae).....	82
Kapsulalar (Capsulae).....	102
Yumshoq dori shakllari.....	110
Surtmalar (Unguentum).....	110
Shamchalar (suppositoria).....	150
Foydalanilgan adabiyotlar.....	180

V.R.Xaydarov, N.A.Djabbarov

SANOAT FARMATSIYASI

1-qism

o'quv qo'llanma

Muharrir: M. Xayitova
Sahifalovchi: A.Narmanov
Texnik muharrir: S.G.Ashirova
Musahhah: A.N.Muhtorova

Nashriyot litsenziyasi: AI 009 20.07.2018.
Bosishga ruxsat etildi 14.05.2020. Format 60x84 1/16.
Garnitura Times. Ofset qog'ozi. Raqamli bosma usuli
Shartli bosma tabog'i 11,5. Nashr bosma tabog'i 7,45.

Nashr bosma tabog'i 7,45. Adadi 30.
"Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi"
Toshkent shahar, Chilonzor tumani,
Olmazor ko'chasi, 171 uy.

Guvohnoma № 10-4273
Toshkent farmatsevtika instituti
Tahririy nashriyot bo'limi bosmoxonasda chop etildi
100015.Toshkent shahri,Oybek ko'chasi,45.