

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI
Namangan muhandislik-texnologiya instituti.
Guliston Davlat universiteti

X. T. Axmedxodjayev, M.T. Xodjiyev, M. Abduvoxidov

MASHINALARNI
LOYIHALASH ASOSLARI

DARSLIK

Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan
5321200 “Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi”
yo‘nalishi bo‘yicha ta’lim oluvchi bakalavrlar uchun tavsiya etilgan

Toshkent – 2019

**X. T. Axmedxodjayev, M.T. Xodjiyev, M. Abduvoxidov. Mashinalarni
loyihalash asoslari**

Darslikda mashinalarni loyihalashda qo'llaniladigan usullar haqida umumiy ma'lumotlar, paxta xom ashyosi, tolasi, chigiti va momiqning mexanik-texnologik xususiyatlari bayon etilgan. Xom ashyoni qabul qilish, tashish va saqlash, paxta va undan olinadigan mahsulotlarni dastlabki ishlash, paxtani quritish va tozalash, jinlash, chigitini linterlash, tola va boshqa tolali mahsulotlarni toylash, tolali chiqindilarni qayta ishlash, urug'lik chigitni tayyorlash mashinalarini loyihalash usullari berilgan. Paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayonlarida ishtirok etuvchi texnologik uskunalarning tuzilishi, ishlashi va ularni texnologik hisoblash usullari keltirilgan.

Ushbu darslik 5321200-“Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi” yo'nalishi bo'yicha ta'lim oluvchi bakalavrlarga mo'ljallangan.

Darslikdan paxta tozalash korxonalari, ilmiy loyihalash institutlarining muhandis-texnik xodimlari, shu soha bo'yicha o'qiydigan magistrLAR ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar: Maksudov R.X. – Farg'ona Davlat universiteti professori, t.f.d.
Muradov R.M. – Namangan muhandislik-texnologiya instituti
“Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi” kafedra
professori, t.f.d.

Darslik NamMTI kengashida muhokama qilingan, tasdiqlangan va nashrga tavsiya qilingan. Bayonnoma №____. “____” _____ 2019 yil.

MUNDARIJA

KIRISH.....	8
I- BOB. PAXTA TOZALASH MASHINALARINI LOYIHALASHNING UMUMIY MASALALARI.....	10
1.1. Paxta tozalash mashinalarining ish mexanizmlari	10
1.2. Mashinalarning vazifaviy tarkibiy tuzilishi.....	11
1.3. Mashinalarning konstruktiv tarkibiy tuzilishi.....	13
1.4. Mashinaning kinematik sxemasi.....	14
1.5. Yangi paxta tozalash mashinasini yaratish tartibi.....	16
1.6. Paxta tozalash mashinalarining texnologiyabopligi.....	19
1.7. Paxta tozalash mashinalari uchun ashyo va tayyorlama olish usulini tanlash.....	23
1.8. Loyihalanayotgan paxta tozalash mashinalarining texnik darajasi. Paxta tozalash mashinasi texnik darajasini baholash.....	26
1.9. Paxta tozalash mashinalarida bazalash va o'lcham qo'yish masalalari.....	31
1.10. Paxta tozalash mashinalarining ishonchliligi.....	33
1.11. Paxta tozalash mashinalarining patent layoqati va patent tozaligi.....	38
1.12. Paxta tozalash mashinalarini dizayn va ergonomik ishlanmalari.....	38
1.13. Paxta tozalash mashinalarida quvvat sarfi va elektrmotor tanlash.....	39
II-BOB. PAXTA TOZALASH MASHINALARI DETALLARINING MUSTAHKAMLIGI VA BIKRLIGINI TA'MINLASH.....	43
2.1. Paxta tozalash mashinalaridagi yuklamalar	43
2.2. Paxta tozalash mashinalari detallarini statik yuklamalar bo'yicha mustahkamlikka hisoblash.....	45
2.3. Vaqt bo'yicha o'zgaruvchan kuchlanishlarda mustahkamlikka hisoblash ..	47
2.4. Detallarni tebranishga hisoblash.....	48
2.5. Detallarni zarbaga hisoblash.....	52
III-BOB. PAXTA TOZALASH MASHINALARINI LOYIHALASH	55

BO'YICHA BA'ZI NAZARIY TUSHUNCHALAR.....	
3.1. Mashinaning harakat tenglamasi.....	55
3.2. Mashinalarni yaratishdagi asosiy talablar.....	58
3.3. Mashinalarning funksional klassifikatsiyasi.....	59
3.4. Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.....	59
VI-BOB. LOYIHALASHDA QO'LLANILADIGAN ZAMONAVIY USULLAR.....	61
4.1. Loyihalashga sistemali yondashish.....	61
4.2. Sistemalashtirilgan model.....	62
4.3. ALS ni tuzishning asosiy prinsiplari.....	63
4.4. ALS ning tarkibi.....	64
4.5. ALS ni qurishning asosiy prinsiplari.....	65
4.6. ALS ni informatsion ta'minlash xususiyati.....	66
V-BOB. PAXTANI DASTLABKI ISHLASH MASHINALARINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI.....	69
5.1. Konstruktiv xususiyatlar.....	69
5.2. Texnologik xususiyatlar.....	69
5.3. Eksploatatsion xususiyatlar.....	70
5.4. Paxta tozalash mashinalarini moylash.....	72
VI-BOB. PAXTA VA UNING MAHSULOTLARINING FIZIKAVIY-MEXANIKAVIY XUSUSIYATLARI.....	74
6.1. Paxtaning texnologik xususiyatlari.....	74
6.2. Chigitning texnologik xususiyatlari.....	84
6.3. Paxta tolasining asosiy fizik-mexanik xususiyatlari.....	88
VII-BOB. PAXTA BARABANLI QURITKICHINI LOYIHALASH ASOSLARI.....	95
7.1. Umumiy ma'lumotlar	95
7.2. Paxtani quritishdagi asosiy texnologik ko'rsatkichlar.....	97

7.3. Paxtaning quritiladigan ashyo sifatida tavsifi.....	100
7.4. Quritkichlarning turlari va ularga qo'yiladigan talablar.....	103
7.5. Quritkichning tarkibiy qismlarining tuzilishi va hisobi.....	105
7.6. Quritish barabani bo'yicha asosiy hisoblarni bajarish.....	112
7.7. Baraban tarkibiy qismlarining tuzilishi va hisobi.....	114
VIII-BOB. TOZALASH MASHINALARINI LOYIHALASH ASOSLARI.....	125
8.1. Paxtaning ifloslanganligi haqida.....	125
8.2. Tozalagichlarning tasniflanishi.....	126
8.3. Paxta tozalagichlarga qo'yiladigan ishlab chiqarish talablari.....	127
8.4. Mayda va yirik iflosliklarni tozalash mashinalarining tasnifi va tuzilishi...	130
8.5. Tozalash mashinalarning loyihalariga qo'yiladigan texnologik talablar.....	134
8.6. Qoziqchali baraban va unga ta'sir etuvchi kuchlarning hisobi.....	135
8.7. Arrachali baraban va unga ta'sir etuvchi kuchlarning hisobi.....	139
8.8. Cho'tkali barabanni hisoblash.....	142
8.9. Cho'tkali baraban bilan paxta bo'lagini zarba impulsini aniqlash.....	145
8.10. Tozalash mashinalarining texnologik ko'rsatkichlari.....	147
8.11. Ishchi organlarning quvvat sarfini aniqlash.....	148
IX-BOB. VALIKLI JINLARNI LOYIHALASH ASOSLARI.....	151
9.1. Tolani chigitdan ajratish haqida umumiy ma'lumotlar.....	151
9.2. Valikli jinlarning tasniflanishi.....	152
9.3. Valikli jinlarga qo'yiladigan asosiy texnologik talablar.....	152
9.4. Valikli jin asosiy ishchi organlarining mustahkamlikka hisobi.....	153
9.5. Valikli jinlarning asosiy qismlari.....	156
9.6. Valikli jinlar ishchi organlarining ish rejimlarini tanlash.....	160
X-BOB. ARRALI JINLARNI LOYIHALASH ASOSLARI.....	165
10.1. Umumiy ma'lumotlar.....	165
10.2. Arrali jinlarning tasniflanishi.....	165
10.3. Arrali jinlarga qo'yiladigan asosiy texnologik talablar	166

10.4. Zamonaviy arrali jinlar haqida ma'lumotlar.....	166
10.5. Arrali jinlar asosiy ishchi organlarining xususiyatlari.....	168
10.6. Arrali jin ishchi qismlarining o'zaro joylashishi.....	170
10.7. Arra tishlarining asosiy parametrlarini tanlash va ularni asoslash.....	174
10.8. Tishga ta'sir etuvchi kuchlar.....	176
10.9. Arrali jinning tozalash samaradorligini oshirish masalalari.....	180
10.10. Tola tushiruvchi moslama.....	181
10.11. Arrali silindr valining hisobi.....	183
XI-BOB. TOLA TOZALAGICHLARNI LOYIHALASH ASOSLARI.....	189
11.1. Tolani tozalash, tola tozalagichlarning turlari va ularga qo'yiladigan talablar.....	189
11.2. Tola tozalagichlarning texnologik ko'rsatkichlari va tozalash samaradorligi.....	190
11.3. Tola tozalagichlarning ishchi organlari.....	192
11.4. Tolaning arra tishidan o'zi ajrash holati uchun tishning oldingi burchagining hisobi.....	194
11.5. Kolosniklarni sonini va qadamini aniqlash.....	197
11.6. Arrali silindr valini mustahkamlikka hisobi.....	198
XII-BOB. MOMIQ VA TUK AJRATKICHLARNI LOYIHALASH.....	203
12.1. Momiq ajratgichlar, ularga qo'yiladigan texnologik talablar. Ularning konstruksiyalari.....	203
12.2. Linter arrali silindri valini hisoblash.....	206
12.3. Tuk ajratkichlar va ularning asosiy ishchi organlari.....	207
12.4. Cho'tkali barabanning tuzilishi va uni hisoblash.....	208
12.5. Ta'minlovchi ishchi organni hisoblash.....	210
12.6. To'rli barabanning tuzilishi va uni hisoblash.....	212
XIII-BOB. GIDROPRESS MOSLAMALARI VA GIDRAVLIK TARMOQLARNI LOYIHALASH.....	215
13.1. Umumiy mulohazalar.....	215

13.2. Hidropress qurilmasining asosiy qismlari va ularga talablar.....	215
13.3. Presslarning tasniflanishi va ularning asosiy parametrlarini tanlash.....	216
13.4. Press elementlarini hisoblash.....	217
13.5. Gidronasoslar, ularning klassifikatsiyasi va asosiy texnologik parametrlarining hisobi.....	227
13.6. Hidroquvurlar, ularning o'lchamlarini tanlash va mustahkamlikka hisoblash.....	228
13.7. Toy bog'ichlarining mustahkamlik hisobi va ularning sarf miqdorini aniqlash.....	230
XIV-BOB. PAXTA TOZALASH TEXNIKA VA TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIISH ISTIQBOLLARI.....	233
14.1. Paxtani quritish va tozalash jihozlari bo'yicha.....	233
14.2. Jinlash va linterlash jihozlari bo'yicha.....	234
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	236

Kirish

Paxta tozalash sanoatini izchil va barqaror rivojlantirish, tarmoq korxonalarida zamonaviy texnologik uskunalarni joriy etish, ishlab chiqarish quvvatlaridan samarali va oqilona foydalanish darajasini oshirish, jahon paxta bozorida raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarish asosi hisoblanadi. Ushbu vazifalarni bajarish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2007 yil 3 aprelda №70-sonli **“2007-2011 yillarda paxta tozalash sanoati korxonalarini modernizatsiya va rekonstruksiya qilish dasturi to'g'risida”** qarori qabul qilingan bo'lib, unga asosan, eskirgan jismoniy va ma'naviy jihatdan ishdan chiqqan texnologik uskunalar bilan jihozlangan, ishlab chiqarish quvvatlaridan foydalanish darajasi past bo'lgan, shuningdek yirik shaharlarda joylashgan 30 ta paxta tozalash korxonalari 2007 yil 1 avgustgacha tugatildi, qolgan 98 ta paxta tozalash korxonalarini texnika va texnologiyalarini takomillashtirish va samaradorligini oshirish vazifasi qo'yildi.

Rekonstruksiya va modernizatsiya qilish dasturi asosida, tola chiqishini 33.2 % ga oshirish, tolaning birinchi navining yuqori (oliy, yaxshi) sinflarini ko'paytirish, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirib tayyor mahsulot, tolaning tannarxini 10-15%gacha kamaytirish, ishlab chiqarish kuyindilarini minimum darajaga yetkazish, uskunalarning energiya va metall sarf harajatlarini kamaytirish talabi xam ko'zda tutilgan.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014 yil 8 yanvardagi 5-sonli “Sanoatda ishlab chiqarish harajatlarini qisqartirish va mahsulot tannarxini pasaytirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi qarori ijrosini ta'minlash borasida soha tizimida bir qator ishlar amalga oshirildi.

Paxtani dastlabki ishlash sohasida keyingi yillarda davr talabiga ko'ra yaratilayotgan o'zgarishlar, yangi texnikalar amaliyotga joriy etilmoqda. Ko'proq va sifatli tola ishlab chiqarish bilan bir qatorda, mahsulot tannarxini kamaytirish tadbirlari amalga oshirilmoqda. Soha bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar bulardan habardor bo'lishi zarurdir. Shu sababli, yangi darslikni yozish ehtiyoji tug'ildi va ushbu masala juda dolzarbdir.

Darslikda paxta, tola, chigit, momiq va boshqa tolali mahsulotlarning fizik-mexanik hususiyatlari berilgan.

Darslikda xorijiy mamlakatlardagi paxta xom ashyosini dastlabki ishlash texnologiyasi, hozirgi kunlarda foydalaniladigan zamonaviy mashinalar, qurilmalar to'g'risida to'liq ma'lumotlar bilan to'ldirilgan.

Darslikda talabalar olgan bilimlarini mustaqil sinab ko'rishlari uchun har bir bo'limlar bo'yicha nazorat savollari keltirilgan.

Darslik bilim sohasi 5321200 - "Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi" ta'lim yo'nalishi bo'yicha tahsil oladigan bakalavrlarga mo'ljallangan.

Darslik Guliston davlat universiteti va Namangan muhandislik-texnologiya instituti professor-o'qituvchilari tomonidan yozilgan.

Darslikdan paxta tozalash korxonalari, ilmiy loyihalash institutlarining muhandis-texnik xodimlari, shu soha bo'yicha o'qiydigan magistrantlar ham foydalanishlari mumkin.



I - bob. Paxta tozalash mashinalarini loyihalashning umumiy masalalar

1.1. Paxta tozalash mashinalarining ish mexanizmlari.

Paxta tozalash mashinalarining ishchi yoki bajaruvchi organlari deb mashinalarning ishlov berilayotgan xom ashyo bilan bevosita kontaktga kirib, ishlanayotgan xom ashyoning tarkibi va xususiyatlarini o'zgartiradigan ishlab chiqarish jarayonining asosiy amaliyotlarini bajaruvchi turli tuman qismlariga aytiladi.

Ishchi organlarining ishchi amaliyotlarini bajarishlari uchun zarur bo'lgan harakatga keltiruvchi mexanizmlar bajaruvchi mexanizmlar deyiladi.

Ishchi organlar va bajaruvchi mexanizmlarning konstruktiv tuzilishlari mashinalarning unumdorligi, texnologiya samaradorligi va mahsulot sifati ko'rsatkichlarning yuqori bo'lishini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Shuning uchun yangi mashinani loyihalashda avvalo u bajarishi lozim bo'lgan texnologiya jarayoni hamda mashina va mahsulot sifat ko'rsatkichlariga qo'yilgan talablarni aniqlashtirib olish kerak bo'ladi.

Paxta tozalash mashinalarida asosiy amaliyotlardan tashqari bir qator yordamchi amaliyotlar ham bajariladiki, ular ishlov berilayotgan xom ashyo xususiyatlarini o'zgartirmagan holda asosiy amaliyotlarni bajarish uchun zarur bo'lgan texnologik shart-sharoitlarni ta'minlaydi. Bularning eng muhimlari mashinalar ichida xom ashyoni harakatlantirish, ta'minlash nazorat va boshqaruv amaliyotlaridir.

Xom ashyoni harakatlantirish amaliyotlari bir qator holatlarda alohida texnologik jihoz vositasida, pnevmatik yoki mexanik usulda amalga oshirilsa, ta'minlash amaliyotlari ko'pincha paxta tozalash mashinalarining tarkibidagi ishchi organ yoki alohida qurilma yordamida amalga oshiriladi. Agar loyihalalanayotgan mashina mavjud turga mansub bo'lsa, texnologik jarayonlar va ular bo'yicha bajarilgan ilmiy tadqiqot ishlari va ishlab chiqarishdan olingan xulosalar bilan

yaxshilab tanishib ish unumini oshirish, mahsulot sifati va boshqa texnologik va iqtisodiy ko'rsatkichlarni yaxshilash uchun ishchi organ va boshqaruvchi mexanizmlarga kiritilishi zarur bo'lgan o'zgartirishlar aniqlanadi.

Agar loyihalananayotgan mashina butunlay yangi prinsipial asosda ishlaydigan bo'lsa, yangi texnologiya bilan ilmiy tadqiqot ishlari natijalari va hisobotlari bilan ishlab, vakillar va yirik mutaxassislarning fikrlarini inobatga olgan holda mufassal tanishib chiqish lozim bo'ladi. Zarur holatda yangi texnologiya konstruktorlik byurosida eksperimental qurilmada yana bir bor tekshirilishi kerak.

Ana shulardan keyin ishchi organ va bajaruvchi mexanizmning tuzilishlari hamda ishchi organ bajarishi lozim bo'lgan qonuniyatlar aniqlanadi. Bunda bir xil amaliyotni bajarish uchun turli mexanizmlar qo'llash mumkinligini e'tiborda tutish kerak bo'ladi.

Shunday qilib, bajaruvchi mexanizmlarning bo'lishi mumkin bo'lgan konstruktiv sxemalari ichidan detallar soni oz bo'lgan, mahsulotning yuqori sifati, yuqori ish unumi, ishlash va xizmat ko'rsatish sodda va xavfsiz bo'lgan, ekologik talablar bajariladigan, zamonaviy estetik talablarga javob beradigan dizaynni ta'minlaydigan variantni tanlab olinadi.

1.2. Mashinalarning vazifaviy tarkibiy tuzilishi.

Mashinalarning tarkibiga kiruvchi detallar, yig'ma birlik, kompleks va komplektlar turli tarkibda birikib, mashinaning turli vazifalarni bajaruvchi qismlarini tashkil etadi.

Mashinalarning hammasiga xos bo'lgan vazifaviy tarkibiy qismlarga quyidagilar kiradi:

- tana (korpus);
- tayanch qism;
- ishchi mexanizmlar;
- ishchi organlar;
- kuch qurilmalari;
- uzatish mexanizmlari;

- yurgizish va boshqaruv tizimlari;
- maxsus tizimlar;
- yurish qismi.

Mashinaning tana qismi turli vazifa bajaruvchi boshqa ko'pchilik qismlarni bir-biriga nisbatan talab qilingan holatda o'rnatishga xizmat qiladi.

Mashinaning tayanch qismi boshqa qismlar, shu jumladan tanani mahkamlashga va tutib turishga xizmat qiladi. U ko'chmas mashinalarda ko'pincha badana (ostov), ko'chma mashinalarda esa tagasos (rama) ko'rinishida bo'ladi.

Ishchi organlar mashinada bajarilishi kerak bo'lgan texnologik jarayonni amalga oshirishga, ishchi mexanizmlar esa ularni shu maqsadda harakatga keltirishga xizmat qiladi va shunga mos tuzilishda bo'ladilar.

Kuch qurilmalari mashinaning barcha qismlarini harakatga keltirishga xizmat qiladi. Kuch qurilmalari uchun tashqi energiya manbai bo'lib, asosan elektr kuch tarmog'i va ba'zi hollarda yonilg'i ashyolari xizmat qiladi. Ular mos ravishda elektr motori yoki ichki yonuv motori ko'rinishida bo'ladi.

Uzatish mexanizmlari motordan harakatni talab qilingan tezlik va quvvat bilan barcha mexanizmlarga yetkazib berishga xizmat qiladi va kinematik zanjir ko'rinishida bo'ladi.

Yurgizish, boshqaruv va avtomatlashtirish tizimlari mashinani ishga tushirish, ish davomida ishchi a'zo va ishchi mexanizmlarda texnologik ko'rsatkichlarni ushlab turish va o'zgartirish va mashinani to'xtatishga xizmat qiladi va ko'pincha elektromexanik tizim ko'rinishida bo'ladi.

Maxsus tizimlar maxsus texnologik talablarni bajarishga xizmat qilib elektromexanik, gidravlik, kinevmatik v.h. qurilmalar ko'rinishida bo'ladi.

Yurish qismi ko'chma texnologik mashinalarni joy-joyiga ko'chirib o'rnatishga xizmat qiladi.

1.3. Mashinalarning konstruktiv tarkibiy tuzilishi.

Korxonada tayyorlangan har qanday mashinasozlik mahsuloti buyum deb ataladi.

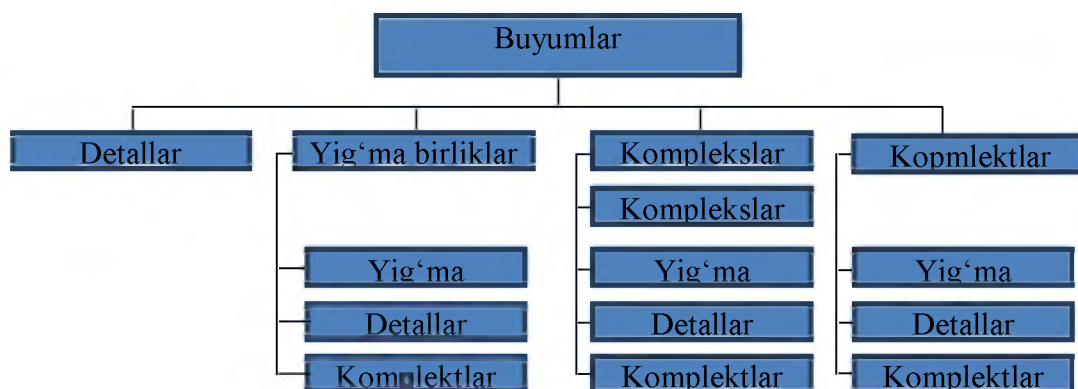
Har qanday mashina va jihozlar ko'rinishidagi buyumlar turli vazifa bajaruvchi, turli tuzilishdagi va turlicha harakatlanuvchi qismlardan iborat bo'ladi. Bu qismlar detallar, yig'ma birliklar, komplekslar va komplektlar bo'lishi mumkin (1.1-rasm).

Detal deb nomi va markasi bo'yicha bir jinsli ashyodan yig'uv amali ishlatmay tayyorlangan mashinasozlik mahsulotiga aytiladi. Shuningdek, mahalliy payvandlash, kavsharlash, yelimlash, tikish yo'li bilan tayyorlangan mahsulotlar ham detal hisoblanadi.

Yig'ma birlik deb detallardan yig'uv amalini qo'llab tayyorlangan mahsulotga aytiladi. Yirik yig'ma birlik tarkibiga bir necha kichikroq yig'ma birliklar kirishi mumkin.

Kompleks deb tayyorlovchi korxonada yig'uv amali bilan birlashtirilmagan, lekin ishlatishda o'zaro bog'liq maxsus vazifalarni bajaruvchi buyumlar yig'indisiga aytiladi.

Komplekt deb tayyorlovchi korxonada yig'uv amali bilan birlashtirilmagan, lekin ishlatilganda umumiy yordamchi vazifalarni bajaruvchi buyumlar to'plamiga aytiladi.



1.1- rasm.Buyumlarning turlari va strukturasi.

Paxta tozalash mashinalarida, shuningdek, boshqa korxonalarda tayyorlangan detal va yig'ma birliklar ham ishlatiladi va ular sotib olinuvchi mahsulotlar deyiladi.

1.4. Mashinaning kinematik sxemasi.

Paxta tozalash mashinasi bajaruvchi mexanizmlari konstruksiyasini tanlagandan keyin ularni harakatga keltiruvchi uzatish mexanizmlari konstruksiyasi masalasini hal qilish kerak. Buning uchun avvalo bajaruvchi organlar tezliklarini va ularning o'zgarish chegaralarini aniqlash lozim.

Bu kattaliklarni aniqlashda bir qator jihatlarga e'tibor berish kerak bo'ladi. Bunda avvalo ishchi tezliklarning oshishi mashinadagi texnologik jarayonlarning kechishiga va mahsulot sifatiga qanday ta'sir qilishini aniqlash lozim. O'xshash mashinalarni avvalgi ishlatish tajribasi va ilmiy tadqiqot ishlari natijalari bo'yicha bajaruvchi mexanizmlarni texnologik jarayoni maqbul kechishini ta'minlaydigan eng yuqori tezliklarni aniqlangandan keyin mazkur yuqori tezliklarni mashina ish sharoitiga qanday ta'sir qilishini o'rganish kerak bo'ladi. Ishchi tezliklar oshganda mashinaning katta massa va inertsiya momentli hamda katta chiziqli va burchak tevlanishli qismlardagi inertsiya qarshiliklar ortadi. Inertsial qarshiliklarni kamaytirish uchun esa detallar massa va inertsiya momentlarini kamaytirish, aylanuvchi detallarni yuqoriroq aniqlikda muvozanatlash va balanslash v.h. kerak bo'ladi.

Tezliklar oshganida boshqa turdagi qarshiliklar, masalan, muhitning qarshiligi ham ortadi. Bu esa ishchi va bajaruvchi organlarning shakl va o'lchamlarini mazkur qarshiliklarni kamaytiradigan qilib belgilashni taqozo qiladi.

Yuqori tezliklar barcha mexanizmlardagi ishqalanish kuchlarining oshishi, va natijada ishqalanuvchi detallarning qizishi va tez yeyilishiga ham olib keladi. Bu esa ishqalanishli detallar materiallarini, tayanchlarning turlarini, ularni moylash usullari, moylash ashyosi va moylash rejimini tanlashni mas'uliyatli vazifa qilib qo'yadi.

Shuningdek, yuqori tezliklar detallarni tayyorlash aniqligi va ishchi yuzalar tozalik darajasiga bo'lgan talablarni keskin oshiradi. Bundan tashqari yuqori tezliklarda mashinani boshqarish va unga xizmat ko'rsatishda yangi muammolar tug'ilishi mumkin.

Bajaruvchi organlar tezliklarini belgilab olgandan keyin mashinaning kinematik sxemasini ishlab chiqishga kirishish mumkin bo‘ladi.

Kinematik zanjir va unga kirgan mexanizmlarning tarkibi asosan yetakchi va yetaklanuvchi bo‘g‘inlar tezliklari, traektoriyalari va harakat qonuniyatlari bilan belgilanadi.

Paxta tozalash mashinalarining kinematik sxemalariga quyidagi talablar qo‘yiladi:

- texnologik jarayonlar talabidan kelib chiqadigan barcha talablar (tezliklar, ularni rostlash, unumdorlik v.h) ning to‘la bajarilishi;
- alohida texnologik parametrlarni mustaqil o‘zgartirish imkoniyati bo‘lishi;
- sxemaning sodda va kam detalli bo‘lishi;
- ixchamlik, tayyorlash va yig‘ishning arzonligi;
- boshqaruv va xizmat ko‘rsatish amallarining qulay, tez va xavfsiz bo‘lishi.

Mazkur talablarni bajarishning ba’zi jihatlarini ko‘rib chiqamiz.

Tezliklarni rostlash uchun paxta tozalash mashinalarida asosan impulsli variatorlar qo‘llanib kelmoqda. Unga xos bo‘lgan katta inertsialilik, juda past foydali ish koeffitsienti kabi qator kamchiliklar masalaning yangi zamonaviy yechimlarini qo‘llashni taqazo qiladi.

Mashinada almashuvchan tishli g‘ildirak va shkiqlar mavjud bo‘lsa, ularni almashtirishda o‘zgartirish ko‘zda tutilmagan texnologik parametrlarga ta’sir qilmaydigan qilib joylashtirishi kerak.

Kinematik sxemani loyihalaganda to‘la uzatish sonini xususiy uzatish sonlariga to‘g‘ri taqsimlash katta ahamiyatga ega.

Ma’lumki to‘la uzatish soni I xususiy uzatish sonlari $i_1 i_2 i_3 \dots i_{n-1} i_n$ larning ko‘paytmasiga teng, ya’ni:

$$I = i_1 i_2 i_3 \dots i_{n-1} i_n$$

Xususiy uzatish sonlarini kamayuvchi kattaliklar qatori tarzida quyidagicha taqsimlanishi eng foydali hisoblanadi.

$$i_1 \geq i_2 \geq i_3 \dots \geq i_{n-1} \geq i_n$$

Uzatish sonlari shunday taqsimlanganda ketma-ket uzatmalar bilan bogʻlangan vallarning aylanish tezliklari pasaytiruvchi zanjirda sekinroq pasayadi va tezlatuvchi zanjirda tezroq koʻtariladi. Bunda uzatuvchi val, tishli gʻildirak va shkivlarning oʻlchamlari va massalarining eng kichik boʻlishi taʼminlanadi.

1.5. Yangi paxta tozalash mashinasini yaratish tartibi.

Yangi paxta tozalash mashinasini yaratish jarayoni ikki asosiy qismdan iborat boʻladi: loyihalash, hamda yangi mashinaning tajribaviy sanoat nusxasini tayyorlab, uni sinash.

Yangi mashinalarni yaratishning koʻp yillik tajribasi asosida mashinani loyihalashning quyidagi besh bosqichdan iborat tartibi vujudga kelgan va standartlashtirilgan:

1. Texnik topshiriq.
2. Texnik taklif va mulohazalar.
3. Eskiz loyiha.
4. Texnik loyiha.
5. Ishchi loyiha (Ishchi hujjatlar).

Texnik topshiriq. Bu mashina yaratishning dastlabki bosqichi boʻlib, ilmiy tekshirish muassasalari, konstruktorlik va loyihalash tashkilotlari tomonidan aloqador oliy oʻquv yurtlarining olimlari, mashinasozlik va paxta tozalash korxonalarining yuqori malakali mutaxassislarini jalb qilgan holda tuziladi.

Texnik topshiriq loyihalananayotgan mashinaga qoʻyiladigan asosiy talablarni, uning texnologik va texnik parametrlar boʻyicha erishishi kerak boʻlgan koʻrsatkichlarini quyidagicha umumlashtiradi: mashina nimaga moʻljallanganligi, qoʻllash sohasi, qaysi mashina oʻrniga yoki qanday yangi jarayonni amalga oshirish uchun qoʻllanishi, qaysi ilmiy tadqiqot ishi va tajriba – konstruktorlik ishlanmalari asos qilib olinishi, yangi mashinani ishlab chiqarishda qoʻllashning texnik iqtisodiy koʻrsatkichlari, qoʻshimcha va maxsus talablar, loyihalash muddatlari, tajriba nusxasini tayyorlash va sinash muddatlari.

Texnik taklif va mulohazalar. Texnik topshiriqni manfaatdor tomonlar kelishilgan holda tasdiqlaganlaridan keyingi texnik taklif va mulohazalar butunlay yangi texnologiyani amalga oshiradigan va murakkab tuzilishdagi mashinalar uchun majburiy bo'lib, mukammallashtiriladigan va ko'pchilik nisbatan sodda tuzilishdagi paxta tozalash mashinalari uchun majburiy emas. Bunday holda bevosita eskiz loyihalashga o'tiladi.

Eskiz loyihalash. Bu davrda avvalo mazkur mashinani yaratishning texnik imkoniyati va iqtisodiy maqsadga muvofiqligi anqlanadi. Bu davrda mashinaning keyinchalik texnik loyiha chizmalariga asos bo'ladigan umumiy ko'rinish chizmalari bajariladi.

Eskiz loyiha asosiy paxta tozalash mashinalari uchun bir necha variantda tuzilib, keyin eng yaxshisi tanlab olinishi mumkin. Shuningdek, mashinaning ayrim muhim qismlari tayyorlanib ishlatib ko'rilishi mumkin.

Texnik loyiha. Bu davrda mashina va uning asosiy qismlarining umumiy ko'rinishlari, kinematik, elektrik, gidravlik, pnevmatik va avtomatik boshqaruv va rostlash tizimlari sxemalari tuziladi. Hisob tushuntirish yozuvlari tayyorlanadi va unda mashinaning mufassal texnik tavsifi va texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari chet el va vatanimizdagi eng yaxshi namunalar bilan solishtiriladi. Quvvat, mustahkamlik, bikrlilik va ustivorlik kinematik va texnologik hisoblar keltiriladi. Mashina va uning alohida qism detallarining standartlash, unifikatsiya va normallashtirish bo'yicha ko'rsatkichlari aniqlanadi. Texnik loyihaga mehnat muhofazasi, xavfsizlik texnikasi, ekologik talablar bo'yicha mas'ul idoralar bilan kelishilganlik hujjatlari ilova qilinadi.

Texnik loyiha muhim qismlari patent tozaligini tekshirish va patent formulasini tuzish deb hisoblanadi.

Ishchi hujjatlar. Texnik loyiha belgilangan tarzda tasdiqlangandan keyin unga ko'rsatilgan e'tirozlar va berilgan takliflarni hisobga olgan holda ishchi hujjatlarini tayyorlashga o'tiladi.

Ishchi hujjatlarda yangi mashinani tayyorlash uchun kerak bo'lgan barcha ma'lumotlar keltirilgan bo'ladi. Ularning tarkibiga mashinani ishchi chizmalari,

yig'uv va montaj sxemalari, umumiy spetsifikatsiyalar, tayyorlash uchun texnik shartlar v.h. keltiriladi.

Ishchi hujjatlar uni tayyorlagan konstruktorlik byurosida tayyorlovchi zavod bilan kelishilgan holda tasdiqlanadi.

Mashinaning tajriba-sanoat nusxasini tayyorlash va sinash. Tasdiqlangan ishchi hujjatlar – ishchi loyiha asosida mashinasozlik zavodi mashinaning tajriba-sanoat nusxasini tayyorlaydi. Bu davrda ishchi hujjatlarni tayyorlovchi zavod tomonidan o'zgartirishlar faqat konstruktorlik tashkiloti roziligi bilan kiritiladi.

Paxta tozalash mashinasining tajriba nusxasi zavod va qabul sinovlaridan o'tkaziladi. Zavod sinovlari yangi mashinaning amaldagi texnologik ko'rsatgichlari va texnik tavsiflarini tekshirish uchun o'tkaziladi.

Zavod sinovlaridan muvaffaqiyatli o'tgan mashinani idoralararo qabul komissiyasi tekshiradi. Buning natijalari bo'yicha tuzilgan mashina tajriba nusxasining texnik darajasi kartasida uning asosiy texnologik, texnik iqtisodiy ko'rsatgichlari shunday chet el mashinalarining eng yaxshi namunalari ko'rsatgichlari bilan solishtirish asosida baholanadi va mashinani seriyali ishlab chiqarishga tavsiya qilish masalasi hal qilinadi.

Seriyali ishlab chiqarishdan oldin texnik hujjatlarga idoralararo qabul komissiyasining qabul aktida ko'rsatilgan barcha o'zgartirishlar va qo'shimchalar va ko'rsatmalar kiritiladi.

Mashinasozlik zavodida seriyalik mashinani tayyorlash mobaynida belgilangan tartibda zavod nazorat sinovi o'tkaziladi.

Seriyalik mashinaning kafolatli ishlash davrida loyiha tuzgan konstruktorlik tashkiloti va tayyorlovchi zavod mashinaning ishlatilishini nazorat qilishlari kerak.

Paxta tozalash mashinasini modernizatsiyalash. Paxta tozalash mashinasini ishlatilish davomida olingan tajriba, ilmiy tadqiqot ishlarining natijalari, qilingan ixtiro va ratsionalizatorlik takliflari asosida uni modernizatsiyalash mumkin. Bunda mashina konstruktsiyasini yaxshilash, unimdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash, mashina ish muddatini uzaytirish, ishonchliligini oshirish, ta'mirbopligini yaxshilash, tayyorlash sarflarini kamaytirish, mehnat xavfsizligini

yaxshilash kabi maqsadlarga mashinaning asosiy qismlari, ishchi a'zolari va kinematikasiga katta o'zgartirishlar kiritmagan holda erishish ko'zda tutiladi.

Mashinani modernizatsiyalash bo'yicha ishchi hujjatlar tuzilib, ular bo'yicha tayyorlovchi zavod bilan kelishiladi va konstruktorlik tashkilotida tasdiqlanadi.

Yangi mashinani yaratishda quyidagi strukturaga amal qilinadi:

BUYURTMACHI – Vazirlik yoki, O'z paxtasanoat uyushmasi

LOYIHANI TUZUVCHI – Loyihalash tashkiloti» Paxtajin»KB

TAYYORLOVCHI – “Toshkent mashinasozlik zavodi” OAJ

ISTE'MOLCHI – Paxta tozalash korxonasi

Barcha yaratiladigan mashinalarni o'z vazifasiga qarab markalanadi.

Mashina markasida u va uning tarkibiy qismlari to'g'risidagi ma'lumotlar 1.2-rasmda keltirilgan strukturaga muvofiq o'z ifodasini topadi.



1.2-rasm

Masalan: CC-15A-00.000:

CC-15A- mashina markasi, bunda: CC- separator qirg'ichli (скребковый), 15 – bir soatlik ish unumi, tonnada, A mukammallashtirilganlik belgisi; 00-kompleks gruppasi raqami; 000-uzellar va detallar raqami.

1.6. Paxta tozalash mashinalarining texnologiyabopligi

Texnologiyabopligi tushunchasi mashinani qisqa vaqtda ashyo va mehnat sarfi minimal bo'lgan holda talab darajasida sifat bilan tayyorlash imkoniyatini bildiradi.

Texnologiyaboplikni ta'minlash uchun quyidagi masalalarni to'g'ri hal qilish lozim bo'ladi.

1. Mashinaning konstruktiv tuzilishi oson ishlov beriladigan, imkon boricha ishlab chiqarishi, oldin o'zlashtirilgan detal va yig'ma birikmalardan iborat bo'lishi kerak.

2. Mashinani yig'ish jarayoni puxta o'ylangan, konstruksiyani ayrim tarkibiy qismlarga bo'lgan holda mexanizatsiyalab yig'ishga imkon beradigan, va qisqa muddatli, hamda iloji boricha qo'shimcha ishlov va sozlash ishlarisiz bajariladigan bo'lishi kerak.

3. Ishlab chiqilgan texnik iqtisodiy asoslashda mashina konstruksiyasining texnologiyabopligini ta'minlash uchta yo'nalishda amalga oshiriladi:

-Konstruktiv yo'nalish. Bu yo'nalish mashina konstruktiv tuzilish sxemasi va qismlar joylanmasini to'g'ri tanlash, mashinani yig'ma birliklarga yig'uv, ta'mir va o'rnatish ishlari oson bajariladigan qilib ajratish, alohida mexanizmlar tuzilishi va yig'ilishini sodda qilish, detallar sonini qisqartish, ularning shakllarini soddalashtirish, konstruktiv, texnologik va yig'uv bazalarini to'g'ri tanlash, ishchi yuzalar g'adir-budirligi, o'lchamlar aniqligi, o'tqazmalar turlarini to'g'ri belgilash, mashinalar va ularning qismlarini unifikatsiyalash, normallashtirish va standartlash, mashina uzeli va detallarini mumtoz sonlar qatorlari asosida yaratish, konstruktiv vorislik prinsipiga amal qilish, v.h. yo'llar bilan amalga oshiriladi.

-Texnologik yo'nalish. Bu yo'nalish mashina va qismlarni tayyorlash uchun eng yangi progressiv materiallarni va zamonaviy ilg'or texnologiyalarni tanlash, tayyorlash jarayonida zamonaviy texnologik asbob, moslama va o'lchov vositalarini qo'llash, texnologik jarayonni loyihalashda zamonaviy informatsion texnologiyalarni qo'llash, texnologik jarayon va mahsulotlar sifati nazoratini nazorati uchun eng samarali usullarni va asboblarni qo'llash, mashinani tayyorlovchi va uni ishlatuvchi korxonalarda samarali mualliflik nazoratini amalga oshirish v.h. yo'llar bilan amalga oshiriladi.

-Ekspluatatsion yo'nalishi. Bu yo'nalish mashinaning ishonchliligi va puxtaligini oshirish, tayyor mahsulot sifat ko'rsatkichlarinig barqaror yuqori bo'lishi, hamda xom ashyo sifatiga adekvat bo'lishi, mashinani ishlatish, unga

xizmat ko'rsatish va uni ta'mirlashning oson va xavfsiz bo'lishi, mashina vazni yengil bo'lishi, ehtiyot qismlar va ashyolar sarfining kam bo'lishi mashina unumdorligining oqimli texnologiya sharoitida boshqa mashinalar unumdorligiga teng yoki karrali bo'lishi, mashinani boshqaruv xususiyatlari, unda ishlaydigan ishchilarning fiziologik va psixologik xususiyatlarini hisobga olgan holda bo'lishi, mashinaning shakl va rang kompozitsiyasi paxta tozalash korxonasi sharoiti va ishchilarning psixofiziologiya xususiyatlariga mos bo'lishi v.h.

Paxta tozalash mashinalarining texnologiyabopligini miqdoriy baholashning bir qancha uslublari mavjud. Ulardan biridagi asosiy ko'rsatkichlar quyidagilardir.

1. Yig'iluvchanlik koeffitsienti K_1

$$K_1 = \frac{T_y}{T_y + T_m + T_k}$$

bu yerda: T_y - yig'uvning o'ziga mehnat sarfi;

T_m - yig'uvda moslash ishlariga mehnat sarfi;

T_k - yig'uvdagi qo'shimcha ishlovga mehnat sarfi.

2. Konstruktiv vorislik koeffitsienti K_2

$$K_2 = \frac{N_1 + N_2}{N_0}$$

bu yerda: N_1 - oldingi shunday tipdagi mashinalardan olingan detallar soni;

N_2 - oldingi boshqa tipdagi mashinalardan olingan detallar soni;

N_0 - standart va normal bo'lmagan original detallar soni.

3. Konstruktiv qaytariluvchanlik koeffitsienti K_3

$$K_3 = \frac{N_0}{N_3}$$

bu yerda: N_0 - original detallar soni;

N_3 - original detallar nomlari soni.

4. Konstruktiv normallashtirish koeffitsienti K_4

$$K_4 = \frac{N_4}{N}$$

bu yerda: N_4 - normal va standart detallar soni;

N_3 - hamma detallarning soni.

5. Tayyorlamadan foydalanish koeffitsienti:

A) quyma tayyorlamadan tayyorlangan detallar bo'yicha.

$$K_{5k} = \frac{N_{5k}}{N_0}$$

B) shtamplangan tayyorlamadan tayyorlangan detallar bo'yicha.

$$K_{5u} = \frac{N_{5u}}{N_0}$$

V) profil prokat tayyorlamadan tayyorlangan detallar bo'yicha.

$$K_{5u} = \frac{N_{5u}}{N_0}$$

bu yerda: $N_{5k} \cdot N_{5u} \cdot N_{5u}$ – quyma, shtamplangan va profil prokat tayyorlamadan tayyorlangan detallar soni.

6. Ashyodan foydalanish koeffitsienti K_6

$$K_6 = \frac{N_{\partial}}{N_6}$$

bu yerda: N_6 – mashinada ishlatilgan ashyolar markalarining soni;

N_{∂} – mashinada ishlatilgan barcha detallarning soni.

7. Almashuvchanlik koeffitsienti K_7

$$K_7 = \frac{T_a}{T_o}$$

bu yerda: T_a – almashuvchan detallarni tayyorlash mehnat sarfi;

T_o – mashina tayyorlashga umumiy mehnat sarfi.

1.7. Paxta tozalash mashinalari uchun ashyo va tayyorlama olish usulini tanlash.

Paxta tozalash mashinalari nisbatan og'ir sharoitlarda ishlatiladi. Avvalo paxta tozalashdagi ko'pgina jarayonlar katta miqdordagi tarkibida jilvirlovchi xususiyatli zarrachalar mavjud bo'lgan chang ajralib chiqishi bilan kechadi. Bu esa ishchi a'zolarining, birinchi navbatda jin arralarining ish muddatini keskin qisqarishiga olib keladi va bu shu kundagi eng o'tkir muammolardan biri hisoblanadi. Ikkinchidan paxta tozalash korxonalarida havoni mo'tadillash tizimlari mavjud emasligi uchun havo harorati va namligi mavsumga qarab katta oraliqda o'zgarib turadi. Uchinchidan tozalanayotgan paxtada uchrab turadigan qattiya yosh qo'shilmalar ayrim ishchi a'zolarga favqulotda yuklama hosil qilib turadi. Bundan tashqari ishchi organlarning yuklama va tezlik rejimlari juda xilma xil bo'ladi. To'rtinchidan paxta tozalash mashinalari kichik seriyalab ishlab chiqariladi.

Yuqorida keltirilganlardan qisqacha xulosa shuki, paxta tozalash mashinalar konstruksiyasi va ayniqsa ishchi a'zolari uchun mashinasozlik ashyosini va tayyorlama olish usulini to'g'ri tanlash nihoyatda katta ahamiyatga ega.

Hozirgi paytda paxta tozalash mashinalari uchun eng ko'p qo'llaniladigan ashyo cho'yaning turli navlari bo'lib, tayyorlama olishning eng ko'p qo'llanadigan usuli quymakorlikdir.

Ish sharoitlariga ko'ra turli cho'yanli navlarining qo'llanishi quyidagichadir.

CЧ-00 navli kulrang cho'yan mas'uliyati kam, kuch ta'siri yo'q yoki kam bo'lgan qopqoq, poydevor plita va ramalari kabi detallar uchun ishlatiladi.

CЧ-12 navli kulrang cho'yan past kuchlanishli va kam ishqalanib yeyiladigan, yuklanishlar nozarbiy tavsifli stanina, qovirg'a, dastaklar va ramalar singari detallar uchun ishlatiladi.

CЧ-18 va CЧ 15 navli kulrang cho'yanlar o'rtacha yuklanishli, kichik bosim ostida yeyilishga ishlovchi, ayrim zarbiy yuklanishlarga duchor bo'luvchi, egilish va burilishga ham ishlovchi tishli g'ildirak, yulduzcha, maxovik, kronshteyn, sirpanish podshipniklari, dastaklar kabi mas'uliyatli detallar uchun ishlatiladi.

CЧ-21 navli kulrang cho‘yan va KЧ 33-8 navli bolg‘alanuvchan cho‘yan yuqori kuchlanishli, bosim ostida tez yeyiluvchi, egilish va buralishga ishlovchi, hamda o‘lchamlari chegaralangan mufta va yarim mufta, tishli g‘ildiraklar, sobachka va kulachoklar kabi yuqori mas’uliyatli detallar uchun ishlatiladi.

Paxta tozalash mashinalarida mustahkamligi oshirilgan konstruksion silikokalsiy, ferrosilisiy, silikoalyuminiy va surma bilan modifikasiyalangan cho‘yanlarni qo‘llash istiqbolli hisoblanadi.

Modifikasiyalangan cho‘yandan tayyorlangan detallar yuqori darajadagi pishiqlikka ega bo‘ladi va murakkab shaklli og‘ir yuklama va tez yeyilish sharoitida ishlovchi detallarning o‘lcham va massalarini kamaytirishga imkon beradi. Paxta tozalash mashinalari uchun ko‘p qo‘llaniladigan muhim ashyolardan biri turli navli po‘latlar bo‘lib, tayyorlamalar asosan tayyor prokat va profillardan qirqish yo‘li bilan tayyorlanadi.

Oddiy po‘lat navlarining qo‘llanishi quyidagicha:

C_T 0, C_T 1, C_T 2 navli mustahkamligi past va plastikligi yuqori oddiy konstruksion po‘latlar oddiy shaklli, past yuklamali, mas’uliyati ham past bolt, gayka, shayba, to‘siqlar, shplint, qistirmalar kabi detallar uchun ishlatiladi.

C_T 3, C_T 4 navli mustahkamligi va plastikligi o‘rtacha oddiy konstruksion po‘latlar, o‘rtacha yuklamali va mas’uliyati o‘rtacha bolt, gayka, o‘q, val, dastak kabi detallar uchun ishlatiladi.

C_T 5, C_T 6 navli mustahkamligi yuqori va plastikligi past bo‘lgan po‘latlar yuklamasi va mas’uliyati yuqori, zarbiy yuklamaga duchor bo‘ladigan val, o‘q, shesternya, shponka kabi detallar uchun ishlatiladi.

Sifatli po‘lat navlarining qo‘llanilishi quyidagicha:

Сталь 08, Сталь 1 10 kabi yuqori plastik po‘latlar mas’uliyati kam, yuklanishi past mayda va o‘rtacha bolt, gayka, vtulka kabi detallar uchun ishlatiladi.

Сталь 15, Сталь 20 ва Сталь 25 navli plastikligi o‘rtachadan yuqori po‘latlar sementatsiya qilinib, ishqalanib ishlaydigan, yuklamasi yuqori bo‘lmagan mas’uliyatli o‘q val, tishli g‘ildirak, yulduzcha kabi detallar uchun ishlatiladi.

Сталь 35 va Сталь 40 navli plastikligi oʻrtacha va termik yaxshilanadigan poʻlatlar bolgʻalangan, shtamplangan va chiviq tayyorlamalardan yuklamasi yuqori boʻlgan val, yulduzcha, shesteriya kabi masʼuliyatli detallarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Сталь 45 va Сталь 50 navli plastikligi past, termik yaxshilanadigan poʻlat tayyorlamalardan mustahkamligi yuqori, kam yeyiladigan va masʼuliyatli tishli gʻildirak, shesternya, chervyak, tishli reyka kabi detallarni tayyorlash uchun ishlatiladi.

Asbobsozlik va maxsus poʻlat navlarining qoʻllanishi quyidagicha:

У 8 navli oddiy, У8А, У8Г navli yuqori sifatli va yuqori darajada qattiq va yeyilishga chidamli asbobsozlik poʻlatlaridan jin, linter va tola tozalagich arralari tayyorlanadi.

60 Г va 70 Г navli yuqori darajada qattiq, yeyilishga va toliqishga chidamli prujina poʻlatidan marzali jin harakatsiz pichogʻi plastinasi va uning prujinasining plastinasi tayyorlanadi.

Paxta tozalash mashinalarida rangli metallar ham qoʻllaniladi.

Bularning eng muhimlari alyuminiy asosidagi qotishmalar boʻlib, ular quyma va deformatsion turlarga boʻlinadi.

Alyuminiy qotishmalaridan eng koʻp qoʻllaniladigan АЛ-19 navli alyumin-mis qotishmasi boʻlib, undan jin va linter arrali silindrlari uchun qistirmalar tayyorlanadi. Quyma usulda tayyorlangan qistirmalar qalinliklari aniqligi yuqori darajada boʻlishi uchun kalibrlanadi.

Umuman alyumin qotishmalaridan eng yuqori mexanik va texnologik xossalarni taʼminlaydiganlari alyuminiy-kremniy qotishmalari (siluminlar) deb hisoblanadi.

Paxta tozalash mashinalarida, shuningdek plastik massalar ham qoʻllaniladi. Ular ikki asosiy guruh - termoreaktiv va termoplastik plastmassalarga boʻlinadi.

Termoreaktiv plastmassalar (reaktoplastlar) qizdirilganda suyuq holatga oʻtmasidan kimyoviy oʻzgarishlar yuz beradi va oxir oqibatda parchalanadi. Ular asosan fenol va fenolformaldegid asosida boʻlib, kukun tola, qatlamli holatlarda

yetkazib beriladi va yog‘och uni, tabiiy va sun‘iy to‘qimachilik tolalari, asbest to‘qimalar, qog‘oz kabi to‘ldirgichlar bilan tayyor mahsulot qilib tayyorlanadi.

Termoplastik plastmassalar (termoplastlar) qizdirilganda avval yumshaydilar va keyin suyuq holatga o‘tadilar. Ular ko‘pincha polietilen, polipropilen, poliizobutilen, polixlorvinil, tetrafforletilen, polistirol, kamrolaktam kabi asoslarga ega bo‘lib, toza holatda yoki shisha tola, shisha paxta kabi to‘ldiruvchilar bilan ishlatiladi.

Plastmassalar ko‘pincha rangli metallar o‘rniga hamda korroziyabardosh, yetarli mustahkam va moysiz holatda ishqalanib ishlay oladigan konstruksion ashyo sifatida ishlatiladi.

1.8. Loyihalanayotgan paxta tozalash mashinalarining texnik darajasi.

Paxta tozalash mashinasi texnik darajasini baholash. Paxta tozalash mashinasining sifati asosan uning texnik darajasi bilan belgilanadi. Mashinaning texnik darajasi esa quyidagi asosiy ko‘rsatkichlar bilan belgilanadi.

Texnik ko‘rsatkichlar - mashinaning unumdorligi, uning energiya sarfi, unga ashyo sarfi va patent qobiliyati.

Ishonchlilik, puxtalik, uzoq ishlash –mashinaning kafolatli ish muddati, kapital ta‘mirlashgacha ish muddati, ishlamay qolish jadalligi, uzoq ishlashi, standartlashtirish darajasi.

Texnologik ko‘rsatkichlar - mashinani tayyorlashga mehnat sarfi, yangi progressiv ashyolar qo‘llanishi, ishlov va yig‘uv jarayonlari, ta‘mir texnologiyabopligi, ishlatish qulayligi va xavfsizligi.

Dizayn ishlanmasi - mashina konstruksiyasining ergonomik va badiiylik talablarga javob berishi.

Ekologik ko‘rsatkichlar - mashinaning, uni tayyorlash va ishlatishning atrof muhit va ishchi xodimlar uchun xavfsiz bo‘lishi, eng yuqori gigienik talablarga javob berishi.

Yangi mashinani qo'llashning iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

Yangi mashinani qo'llashning iqtisodiy samaradorligini quyidagi ko'rsatkichlar asosida aniqlanadi:

- kapital qo'yilmalar;
- mashinani qo'llashdan oldingi va keyingi mahsulot tannarxi;
- kapital qo'yilmalarning qoplanish muddati;
- mehnat unumdorligining ortishi;
- mahsulot sifatining yaxshilanishi;
- energiya va ashyo sarfi;
- o'rnatish maydoni v.h.

Iqtisodiy samaradorlik keltirilgan va bir qator boshqa keltirilmagan qo'shimcha ko'rsatkichlar asosida vazirlik tomonidan tasdiqlanadigan va yangilanib turadigan uslubga binoan aniqlanadi.

Paxta tozalash mashinalarida qarov va xavfsizlik masalalari.

Paxta tozalash mashinalari shaklan nisbatan qo'pol, qarov sohalari turli balandlikda joylashgan, og'ir va tez harakatli ishchi organlarga ega , chang ajratadigan, titrash va shovqin tarqatadigan bo'ladi. Bundan tashqari ayrim hollarda kuydiradigan darajada qizigan yuzalar, elektr kuchlanishi ostidagi yuzalar mavjud bo'ladi. Shuningdek, paxta zavodlari sexlarida havo isitish va sovitish tizimlari hozircha mavjud emas va havo harakati tezligi sanitariya normalaridan yuqori.

Mashina qarovining osonligi. Har bir mashina uchun o'tish yo'llarini hisobga olgan holda qarov va ta'mir sohalari sxemasi tayyorlanadi. Qarov sohasi 2 metrdan yuqori bo'lsa, maxsus qarov maydonchalari va ularga chiqish uchun narvonlar ko'zda tutiladi. O'tish yo'llarining balandligi 1.9 metrdan kam bo'lmasligi kerak.

Mashinaning asosiy qismi och zangor, harakatli joylarni och sariq, va xavfli joylarni qizil rangga bo'yaladi. Barcha harakatlanuvchi qismlar to'siqlar bilan

to'silgan va to'siq ochilganda mashinani to'xtatadigan muhosara - blokirovka bo'lishi shart.

Sexlardagi havoning chang miqdori 10^{-5} kg/m^3 dan oshmasligi kerak. Chang chiqishini kamaytirish uchun mashinalarni germetiklash va ular ichida havo bosimi sexdagidan pastligini ta'minlash kerak bo'ladi.

Ishchi xodimlarni elektr tokidan shikastlanishining oldini olish uchun barcha jihozlar yoritilish, avtomatik yurgizish tizimlarida no'lli himoya ko'zda tutilishi kerak.

Tozalash sexida 97-99 db, jin – linter sexida 97-109 db, presslashda 94-97 db, arra sexida 98-105 db shovqin kuzatiladi.

Sexlarda xodimlarning shovqindan shikastlanishini oldini olish maqsadida shovqin darajasini pasaytirish uchun tovush o'tkazmaydigan va yutadigan vositalar, harakatli birikmalardagi tirqishlarni kamaytirish v.h. tadbirlar shovqinni 20-40 db ga pasaytiriladi.

Mashinalar ishlaganda sodir bo'ladigan titrashning sanitariya normalari titrash chastotasi amplitudasiga bog'liq ravishda tebranishda hosil bo'ladigan eng katta tezlanish kattaligi bo'yicha belgilanadi. Masalan chastota 15 gers va amplituda 0.3 mm bo'lganida tezlanish 0.27 m/s^2 dan oshmasligi kerak.

Issiqdan himoyalaniish. Quritish tozalash jihozlarida ayrim yuzalar kuydiradigan darajada qizishi mumkin. Issiqlik nurlanishi $4.2 \cdot 10^4 \text{ j/m}^2\text{min}$ dan yuqori bo'lgan yuzalar issiqlik izolyasiya qatlami bilan qoplanishi kerak. Silindrik yuza uchun izolyasiya qatlami qalinligi B quyidagicha topiladi.

$$B = 19,3 \frac{d^{1.2} L^{1.3} (T_1 - 273)^{1.73}}{Q^{1.5}} m$$

bu yerda: T_1 – qizigan yuza harorati, K

d - yuzaning diametri, m

L - izolyasiya ashyosi issiqlik o'tkazish koeffitsienti, vt (m grad)

Q - issiqlik yo'qotishning belgilangan kattaligi, kj (n soat grad)

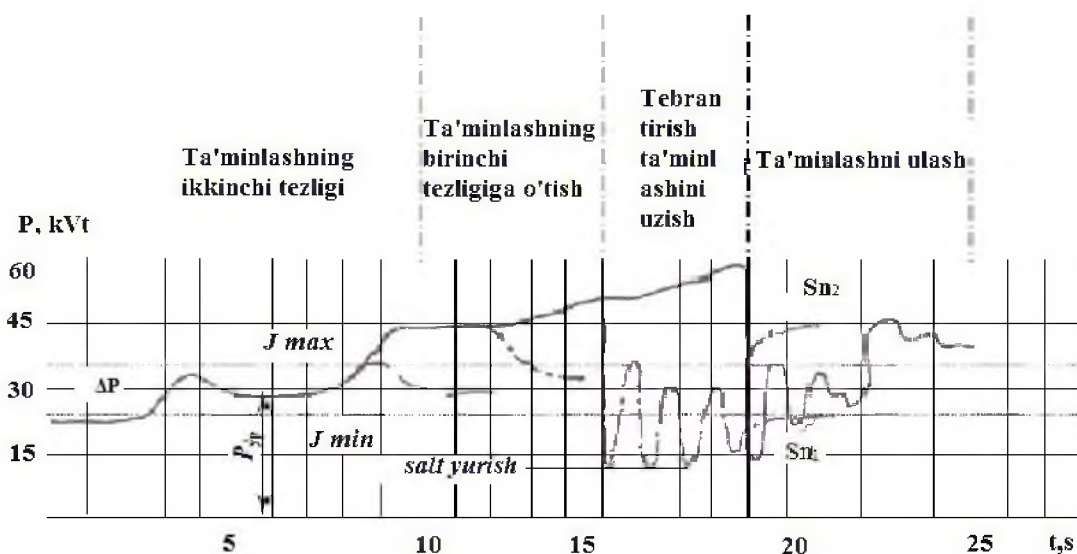
Paxta tozalash mashinalari ish rejimi barqarorligi.

Paxta tozalash texnologik zanjiridagi eng muhim jihoz bo'lgan arrali jin ish rejimi ikki xil - barqaror va nobarqaror sohada bo'lishi mumkinligi ma'lum. Arrali jin ishi davomida paxta bilan ta'minlash, tola ajratib chiqarish, xom ashyo valigining aylanishi kabi texnologik ko'rsatkichlar to'xtovsiz o'zgarib turadi. Bu ko'rsatkichlarning to'plami jin ish rejimini miqdoriy jihatdan tavsiflaydi.

Texnologik ko'rsatkichlaridan birortasi unga katta bo'lmagan kattalikka o'zgarganida boshqa ko'rsatkichlar jin ish jarayoni buzilmaydigan tarzda o'zgarib, ish rejimi barqarorligi saqlanib qoladi. Jin ish rejimining bu juda muhim bo'lgan o'zi rostlanish xususiyati uni sifat jihatidan tavsiflaydi. Jindagi texnologik jarayonning o'zi rostlanish xususiyati amal qilish doirasi jin ishining barqaror sohasini tashkil qiladi.

O'z navbatida o'zi rostlanish xususiyatining amalga oshishi asosan jin ish kamerasida xom ashyo valiga zichligi kattaligiga bog'liq ekanlinigi va ish rejimini uni o'zgartirish yo'li bilan boshqarish mumkin ekanligi ilmiy tadqiqotlar va amaliyotdan ma'lum.

Xom ashyo valigi zichligini mashina ishlab turgan vaqtda aniqlashning sodda va ishonchli usuli hozirda mavjud emasligi uchun unga bog'liq bo'lgan boshqa kattalik - jin arrali silindri elektr motori statoridagi elektr toki kattaligidan foydalaniladi.



1.3-rasm. Arrali jin ish rejimining yuritma yuklama toki bilan bog'lanishi

Arrali jin ish rejimining arrali silindr yuritmasi yuklama toki bilan bog'lanish grafigi 1.3-rasmda ko'rsatilgan.

Bu yerda $I_{o'r} \pm \Delta I$ jin ish rejimining barqaror sohasi va ta'minlash ikkinchi, yuqori tezlikda amalga oshiriladi. Yuklama tokining kattaligi 9-sekunddagi jinning ish rejimi barqaror sohada ekanligini ko'rsatib turibdi.

Undan keyin yuklama tokining oshib barqaror soha doirasidan chiqishi xom ashyo valigi zichligining oshib borishi bilan bog'liq bo'ladi. Bu holat qisqa vaqt davom etganida o'zi rostlanish tufayli xom ashyo valigi, zichligi va yuklama toki barqaror sohaga qaytishini a-a punktir chiziq ko'rsatadi.

Bunday holat uzoqroq davom etganida esa ta'minlash birinchi past tezlikka tushiriladi. Ta'minlashni birinchi tezlikka tushirish ish rejimini barqaror sohaga qaytarishga yetarli bo'lganida yuklama tokining o'zgarishini bo'lib punktir chiziq ko'rsatiladi.

Aks holda xom ashyo valigi, zichligi va yuklama tokining ortishi davom etadi va barqaror rejim tiklanmaydi. Bu holda ta'minlash butunlay to'xtatiladi va ishchi kamerani tebrantiriladi. Bunda yuklama toki barqaror rejimdagidan katta $I_{MAX}(S_{12})$ va kichik $I_{MIN}(C_{11})$ bo'lishi mumkin. Ikkala holda ham barqaror rejim tiklanadi va ta'minot boshlanadi.

Agar barqaror rejim bunda ham tiklanmasa, mashina to'xtatilib xom ashyo valigi ag'dariladi va jin boshqatdan ishga tushiriladi.

Texnologik yuzalarning g'adir-budurligi. Paxta tozalash mashinalarining tolali xom ashyo bilan kontaktda bo'ladigan texnologik yuzalarini g'adir-budurligi katta ahamiyatga ega.

Paxta tolasini mikroshikastlanishi asosan texnologik yuzalar g'adir-budurligi, paxta tolasi yo'g'onligi va uning ta'sirlashuv bosimiga mos belgilanmaganligi sababli yuzaga keladi.

Ilmiy tadqiqotlar va paxta tozalash mashinalarini ishlatish tajribasidan quyidagilar ma'lum.

O'rta tolali paxta ishlanadigan mashinalar texnologik yuzalarining optimal g'adir-budurligi tolalarning yuza bilan bosimi 4.9 kPa gacha bo'lganida $R_a = 1,25 - 2,5$ mk yoki $R_z = 6,3 - 10,0$ mk ga teng ekanligi aniqlangan.

Tolalarning bosimi 4.9 kPa dan yuqori bo'lganida esa optimal g'adir-budirlilik $R_a = 0,63 - 1,25$ mk yoki $R_z = 3,2 - 6,3$ mk ga teng hisoblanadi.

Ingichka tolali paxta ishlatilganda esa bu kattaliklar bosim 4.9 kPa gacha bo'lganida $R_a = 0,63 - 1,25$ mk yoki $R_z = 3,2 - 6,3$ mk ga, undan yuqori bo'lganida esa $R_a = 0,32 - 0,63$ mk yoki $R_z = 1,6 - 3,2$ mk ga teng deb hisoblanadi.

1.9. Paxta tozalash mashinalarida bazalash va o'lcham qo'yish masalalari.

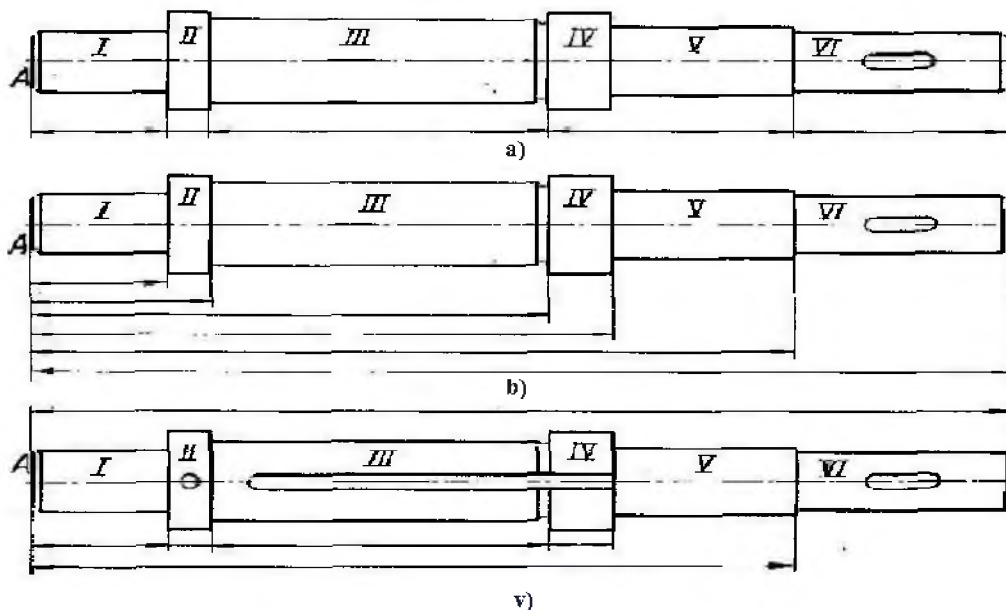
Baza deb nuqta, chiziq va yuzalarning shunday to'plami tushuniladiki, ishlov berish va o'lchash jarayonida detalning boshqa ishlanuvchi yoki o'lchanuvchi yuzalari va yig'uv jarayonida boshqa detallarning holati ularga nisbatan belgilanadi.

Ishlatilishiga qarab konstruktorlik, texnologik, yig'uv va o'lchov bazalari farqlanadi. Yig'uv bazalari konstruktorlik bazalari bilan bir bo'lmaganida konstruktorlik bazasining holatiga ta'sir qiluvchi amaldagi yig'uv bazasining xatoligi tufayli konstruktorlik bazalarini birlashtiruvchi o'lcham xatoligi yuzaga keladi.

Yig'uv va konstruktorlik bazalari bir bo'lganida esa konstruktorlik bazalarini birlashtiruvchi o'lcham xatoligi bo'lmaydi va ruxsat kattaligi yig'ma birlik o'lcham zanjiridan aniqlangan to'la ruxsatga teng qilib olinishi mumkin. Shuning uchun chizmada o'lcham qo'yganda konstruktorlik bazalarini o'zaro shunday bog'lash kerakki, ulardan hech yo'q birontasi texnologik baza sifatida ishlatilsin.

Laboratoriya jini pog'onali valigi chizmasiga o'lcham qo'yishning uch xil varianti 1.4-rasmda keltirilgan. Birinchi variantda (1.4a-rasm) I-VI pog'onalar hammasi muhim hisoblanib, har biri ketma-ket o'z o'lchov bazasidan o'lchab ishlanadi. Valikning umumiy uzunligi tutashtiruvchi bo'g'in bo'lib, ishlov oxirida

VI – pogʻona ishlanganda oʻz oʻzidan hosil boʻladi. Oʻlchov bazalari har bir boʻgʻinda almashadi va texnologik bazalar bilan boshqa-boshqa boʻladi. Shuning uchun II-V pogʻonalar uchun ruxsatlar bazalash xatoligini hisobga olgan holda belgilanadi.



1.4-rasm

Ikkinchi variantda (1.4b-rasm) umumiy baza yonsirt A dan pogʻonalarning oxirigacha boʻlgan umumiy uzunliklar muhim hisoblanadi, II-VI pogʻonalarning oʻlchamlari esa tutashtiruvchi boʻgʻin hisoblanadi. Pogʻonalar bir oʻrnatishda oʻlchov bazasini oʻzgartirmay ishlanadi, texnologik va oʻlchov bazalari bir boʻladi, II-IV pogʻonalar tutashtiruvchi boʻgʻin boʻladi, natijada bazalash xatoligi boʻlmaydi.

Uchinchi variantda (1.4 v rasm) I-IV pogʻonalar oʻlchamlari va valikning umumiy uzunligi muhim, V-VI pogʻona uzunliklari esa ahamiyati kam tutashtiruvchi boʻgʻim hisoblanadilar. Valikning umumiy uzunligi va birinchi pogʻona oʻlchamlarini hosil qilishdagi oʻlchov va texnologik bazalar bir. II-IV pogʻonalar ishlanishida esa oʻlchov bazasi oʻzgaradi va ularda oʻlchov bazasi xatoligiga teng boʻlgan bazalash xatoligi paydo boʻladi. I-IV pogʻonalar ketma-ket ishlangandan keyin V-pogʻona va valikning umumiy uzunligini I-pogʻona oʻlchov bazasidan hosil qilinadi va bunda V va IV pogʻonalar tutashtiruvchi boʻgʻin

sifatida o'z-o'zidan hosil bo'ladi. Uchala variantda ham konstruktorlik bazasi bo'lib yonsirt A xizmat qiladi.

O'lchamlar soni minimal, qaytarishsiz, ammo detalni tayyorlash va nazorat qilish uchun yetarli bo'lish kerak.

1.10. Paxta tozalash mashinalarining ishonchliligi.

Ishonchlilik yoki puxtalik har qanday mashinaning ishlatishdagi juda muhim ko'rsatkich bo'lib hisoblanadi. Mashina oqim yoki agregat tarkibiga kirganda ularning elementi, alohida o'zi ko'rilganda esa qism va detallar unga nisbatan element hisoblanadi. Ularning har biriga ishonchlilik nuqtai nazaridan "buyum" deb qaraladi. Buyumlar tiklanuvchi va tiklanmas bo'ladilar.

Tiklanuvchi buyumlar ishlamay qolish - buzilish sodir bo'lgandan keyin tiklanib, yana ishlatiladigan bo'ladi. Masalan, ko'pgina paxta tozalash mashinalarining arrali silindrlari. Tiklanmas buyumlar buzilgandan keyin yemirilganlik yoki iqtisodiy foydasiz bo'lgani uchun yangisiga almashtiriladi. Buyumlarni ishonchlilikka aloqador holatlari quyidagi ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi.

Ishonchlilik yoki puxtalik - buyumning talab qilingan taqvimiy yoki ish vaqti davomida unga xos vazifalarni ishlatilish ko'rsatkichlarini belgilangan chegaralarda saqlagan holda bajarish xususiyatidir.

Buyumning ishonchliligi uning o'zining va undagi detallarning "buzilmasdan ishlash", "ta'miryaroqlilik", "saqlanuvchanlik" va "uzoqqa chidamlilik" kabi xossalardan kelib chiqadi.

Ishonchlilikning ishlatilish ko'rsatkichlari unumdorlik, tejamkorlik, rentabellik v.h. lardir.

Ishga yaroqlilik – buyumning talab qilingan vazifalarni standartlar, normativlar va boshqa texnik hujjatlar talablariga muvofiq o'rnatilgan ko'rsatkichlar bilan bajara oladigan holatidir. Vazifalarni bajarish ko'rsatkichlari buyumning ishlatilish ko'rsatkichlarini tashkil qiladi.

“Uzoqqa chidamlilik” – buyumning texnik qarov va ta’mirlash uchun zarur vaqt bilan birga ishga yaroqliligini chegaraviy holatgacha saqlash xususiyatidir. Chegaraviy holat samaradorlik kamayishi, yoki xavfsizlik talablari asosida aniqlanadi va bu texnik hujjatlarda ko’rsatilgan bo’ladi. Buyumni uzoqqa chidamliligi “resurs”, “ishlatish muddati” kabi ko’rsatgichlar bilan belgilanadi.

“Buzilish” yoki “ishlamay qolish” – buyum ishga yaroqliligining buzilishidan iborat hodisadir. Buzilish me’zonlari buyumning texnik hujjatlarida belgilab qo’yilishi kerak.

“Buzilganlik” – buyumning texnik hujjatlarda ko’rsatilgan talablarning hech yo’q birortasiga javob bermaydigan holatidir.

Buzilganlik va ularning sochevuvi lari buzilishga olib kelmaydigan va olib keladigan bo’lishlar mumkin.

“Ishlab berish” – buyumning biron davrda yoki hodisagacha vaqt, masofa, maydon, hajm, sikl va boshqa birliklarda ifodalangan ish hajmi.

“Buzilmasdan ishlash” – buyumning o’z ishga yaroqliligini ma’lum ishlab berish davomida saqlab turish xususiyatidir.

“Ta’mirga yaroqlilik” – buyumning texnik qarov va ta’mir vositasida buzilish va buzilganliklarni oldini olish, aniqlash va bartaraf qilishga moslanganligidir. Buzilishni bartaraf qilish deganda ishga yaroqlilikning tiklanishi tushuniladi.

“Saqlanuvchanlik” – buyumning texnik hujjatlarda ko’rsatilgan saqlash va tashish muddati davomida va undan keyin uning uchun belgilangan ko’rsatgichlarni saqlash xususiyatidir. Yaroqlilik ko’rsatgichlari “o’rtacha saqlanishlik muddati”, “saqlanishlikning gamma – foiz muddati” v.h.

“Resurs” – Buyumning texnik hujjatlarda belgilab qo’yilgan chegaraviy holatgacha ishlab berish vaqtidir “Birinchi ta’mirgacha resurs” “ta’mirlaro resurs”, “belgilangan resurs” va “o’rtacha resurs” larni farq qilinadi.

“Xizmat muddati” - buyumning texnik hujjatlarda belgilangan chegaraviy holat yuzaga kelish vaqtigacha yoki uni ro’yxatdan chiqarguncha ishlatishning taqvimiy muddati. Amaliyotda “birinchi mukammal (o’rta) ta’mirlashgacha xizmat

muddati”, “mukammal tamirlashlararo xizmat muddati”, “ro‘yxatdan chiqquncha xizmat muddati” va “o‘rtacha xizmat muddati” ni farq qiladilar.

Oqim liniyalarining ishonchliligi-Bitta ishlab chiqarish jarayonini amalga oshirishga yo‘naltirilgan va o‘zaro bog‘langan texnologik jarayonlarni bajaradigan bir qancha texnologik mashinalar yig‘indisidan tashkil topgan texnologik qator oqim liniyasi deb ataladi. Oqim liniyalarida texnologik mashinalar o‘zaro quyidagi tartibda bog‘lanishi mumkin:

1. ***Ketma-ket usul***. Bu usulda ishlovchi oqim liniyasining to‘xtovsiz ishlashi har bir mashinaning to‘xtovsiz ishlashiga bog‘liqdir. Bunda faqat bitta mashina to‘xtab qolganida butun liniya ham to‘xtaydi.

2. ***Parallel usul***. Bu usulda bir xil yoki bir qism mashina to‘xtab qolganida oqim liniyasi pastroq unumdorlik bilan, biroq to‘xtovsiz ishlashi mumkin. Butun oqim baravariga barcha mashina to‘xtab qolgandagina to‘xtaydi.

3. ***Zaxira usul***. Bu usulda zaxiralash umumiy, guruhli va jihoz turlari bo‘yicha bo‘lishi mumkin, ya’ni bunda ishlovchi oqim liniyasi tarkibidagi bitta mashina, yoki bir xil mashinalar guruhi to‘xtab qolsa, u holda ularning o‘rniga zaxirani ishga tushirish imkoniyati mavjud bo‘ladi.

4. ***Akkumulyasion usul***. Bu usulda ishlanayotgan yarim tayyor mahsulotni alohida yoki guruh bunkerlariga yig‘ib qo‘yiladi, va oqim liniyasida bironta yoki bir guruh mashina to‘xtab qolganida u bilan tugab bo‘lgunga qadar ishlash imkoniyati mavjud bo‘ladi.

5. ***Aralash usul***. Bu ishlovchi oqim liniyasi yuqorida ko‘rsatilgan usullarning ikki va undan ortig‘ini birga qo‘llab ishlash sharoitiga ega bo‘ladi.

Har bir usulda oqim liniyalarining to‘xtovsiz ishlashini ta’minlash ehtimolligi aniqlanishi mumkin.

Ketma-ketlik usuli uchun to‘xtovsiz ishlash ehtimolligi kattaligi quyidagicha aniqlanadi:

$$P = \prod_{i=1}^N P_i \quad (1.1)$$

bu yerda: P_i - ketma-ket usulda ishlovchi mashinalarni uzluksiz ishlashi ehtimolligi.

Ma'lumki, oqim liniyasi har bir bo'limining uzluksiz ishlash ehtimolligi $P_i < 1$, shuning uchun ketma-ketlik usulida beto'xtov ishlash ehtimolligi juda ham kichik kattalikni tashkil etadi.

Parallel usulda ishlovchi mashinalar uchun to'xtovsiz ishlash ehtimolligi kattaligi:

$$P = 1 - S = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - P_i) \quad (1.2)$$

bu yerda: S - liniyaning to'xtab qolish ehtimolligi, uning aniqlanishi esa:

$$S = \prod_{i=1}^m (1 - P_i) \quad (1.3)$$

bu yerda, m - liniya tarkibiga kiruvchi mashinalar soni.

Masalan: liniya tarkibida 6 ta mashina bo'lsin, ya'ni $m=6$; har bir mashinaning to'xtovsiz ishlashi ehtimolligi $P_i=0,8$ bo'lsin, u holda ketma-ket usul uchun,

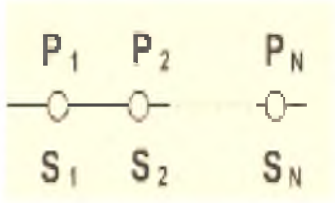
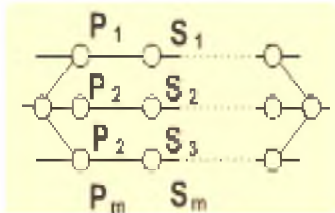
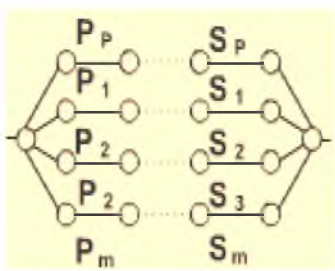
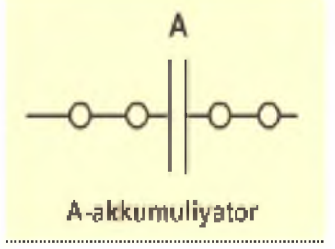
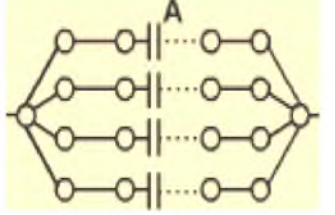
$$P = \prod_{i=1}^6 P_i = 0,8^6 = 0,262 \quad (1.4)$$

Parallel usul uchun to'xtovsiz ishlash ehtimolligi kattaligi esa,

$$P = 1 - S = 1 - \prod_{i=1}^6 (1 - P_i) = 1 - (1 - 0,8)^6 = 0,99968 \quad (1.5)$$

Demak, ko'rinib turibdiki, parallel usulda oqim qatorining uzluksiz ishlash ehtimoli ketma-ket usulga qaraganda ancha yuqori ekan.

1.1-jadvalda barcha usullar uchun to'xtab qolish va to'xtovsiz ishlash ehtimolliklari berilgan.

Limiylarning ulanish usullari		Umumiy ehtimollik kattaligi	
		To'xtovsiz ishlashda	To'xtab qolishi
Ketma-ket		$P = \prod_{i=1}^N P_i \text{ yoki}$ $P = \prod_{i=1}^N (1 - s)$	$S = 1 - \prod_{i=1}^N (1 - s)$
Parallel		$P = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - P_i)$ yoki $P = 1 - \prod_{i=1}^m S_i$	$S = \prod_{i=1}^m S_i$
Zaxira		Zaxira tarmog'i bitta $P = 1 - \prod_{i=1}^m S_{yp}^2$ Zaxira tarmog'i ikkita	$C = C_{yp}^2$ $C = C_{yp}^3$
Akkumulyasion		Ketma-ket usul orqali aniqlanadi	
Aralash		Yuqorida ko'rsatilgan usullar yordamida aniqlanadi	

1.11. Paxta tozalash mashinalarining patent layoqati va patent tozaligi.

Har qanday mashinani loyihalashning muhim qismi uning patent ekspertizasidan o'tkazishdir. Bunda ikkita masala hal qilinishi lozim: patent tozalik va patent layoqat.

Patent tozalik deganda yaratilgan mashina, agregat, konstruksiya, ishlab chiqarish usuli, dizayn ishlanmasi va ishlatilgan tovar belgilari brendlarning O'zbekiston va boshqa mamlakatlarda mavjud bo'lgan patentlar amal qilish doirasiga tushib qolmasligi tushuniladi. Loyiha va uning tarkibiy qismlarining patent toza bo'lmasligi uni ishlab chiqarishga huquqiy to'siq bo'ladi.

Paxta tozalash mashinalarining patent tozaligini asosan paxta mashinasozligi mavjud bo'lgan O'zbekiston, AQSh va Xitoy hamda mazkur mashina eksport qilinishi mumkin bo'lgan mamlakatlarning patent fondlari bo'yicha aniqlanadi.

Patent layoqati deganda esa mashina, agregat, uzal, konstruksiya, ishlab chiqarish usuli, tovar belgilari brendlarning jahon miqyosida yangiligi va binobarin O'zbekiston va ular eksport qilish mumkin bo'lgan mamlakatlarda patent bilan huquqiy himoyasi imkoniyatining mavjudligini tushuniladi. Yaratilgan texnik yechim va brendning patentlanishi hozirgi keskin raqobat sharoitida katta iqtisodiy ahamiyatga ega.

1.12. Paxta tozalash mashinalarini dizayn va ergonomik ishlanmalari.

Bozor iqtisodiyotiga xos bo'lgan kuchli ichki va tashqi raqobat sharoitida boshqa har qanday mahsulot qatorida paxta tozalash mashinalarining tashqi ko'rinishi katta iqtisodiy va demak ijtimoiy ahamiyatga ega. Mashinaning dizayn ishlanmasini yaratishning universal qoidalari bo'lmasa ham, quyidagi uchta asosiy prinsipni ko'rsatish mumkin.

1. Foydalanish, vazifaviy, konstruktiv, texnologik, iqtisodiy, ijtimoiy, estetik va ergonomik savollarni bir yo'la bir vaqtda kompleks yechish.
2. Atrof muhit va konlret sharoitlarni hisobga olish.
3. Shakl va mazmun birligi.

Loyihaning dizayn ishlanmasi qismi bilan odatda badiiy konstruksiyalash malakasiga ega bo'lgan mutaxassis, dizayner yoki dizaynerlar guruhi ish olib boradi. Dizayner mashinaning loyihalash mobaynida muhandis – konstruktor texnolog, iqtisodchilar bilan ijodiy hamkorlikda ish olib boradi. Bu hamkorlik texnik topshiriq, eskiz loyihalash, texnik loyihalash, ishchi loyihalash, tajriba va sanoat nusxalarini tayyorlash bosqichlarida uzluksiz davom etadi. Mashina dizaynining muhim elementlari mashinaning shakli va uning umumiy kompozitsiyasi hamda rang yechimlari deb hisoblanadi.

Mashina loyihasining ergonomik masalalari bir qarashda dizayn masalalariga yaqin turadi, lekin o'z mohiyatiga ko'ra mashinani inson organizmining antropometrik ko'rsatkichlariga eng ko'p darajada mos qilib loyihalashga yo'naltiriladi.

Bu paxta tozalash mashinalarining boshqaruv va xizmat sohalari turli joylarda va turli balandlik va sharoitda bo'lgani sababli ayniqsa muhim.

Paxta tozalash mashinalarida operator va ta'mirchi chilangar faqat tik turib emas, o'tirib va hatto ayrim hollarda, yotib ham ishlaydi.

Loyihachilar tomonidan ergonomika bilan bog'liq masalalar erkak va ayol tanasining turli holatlardagi o'lchamlari, oyoq, qo'l, qo'l panjalari va o'lchamlari, ularning burilish burchaklari, ularning eng katta kuch hosil qilish va eng yuqori aniqlik bilan harakatlanish, eng kam charchash sohalari, inson sezgi organlarining xususiyat va imkoniyatlari hamda psixologik imkoniyatlarini hisobga olgan holda hal qilinadi.

1.13. Paxta tozalash mashinalarida quvvat sarfi va elektrmotor tanlash

Quvvat sarfi. Ma'lumki, mashina harakatga sarflayotgan quvvat foydali texnologik qarshiliklarni, kinematik juftliklardagi ishqalanish qarshiligini, inertsiya qarshiliklarni, muhit (asosan havo) qarshiligini hamda konservativ kuchlarni (og'irlik, qayishqoqlik v.h.) yengishga sarf bo'ladi.

Mashinaning dt vaqt ichidagi differensial harakat tenglamasi quyidagicha yozilishi mumkin.

$$dW_h = dW_q + dW_i + dW_m \pm dW_k \pm dT \quad (1.6)$$

bu yerda: dW_h - harakatlantiruvchi kuchlar ishi

dW_q - texnologik (foydali) qarshilik kuchlari ishi

dW_i - ishqalanish kuchlari ishi

dW_m - qarshilik kuchlari ishi

dW_k - konservativ kuchlari ishi

dT - mashina kinetik energiyasi orttirmasi; inertsion kuchlar ishini tavsiflaydi.

Agar harakatlantiruvchi kuchlar ishini dt ga bo'lsak, mashina sarf qilayotgan quvvat N ni topamiz:

$$N = \frac{dwh}{dt} \quad (1.7)$$

Mashinani yurgizish vaqtida tezliklar oshib boradi va (1.6) tenglamadagi oxirgi had musbat bo'ladi. Mashina barqaror harakatga erishganda tezlanish va kinetik energiya orttirmasi va $dT = 0$ nolga teng bo'ladi va (1.6) tenglama quyidagi ko'rinishni oladi:

$$dW_h = dW_q + dW_i + dW_m + dW_k \quad (1.8)$$

Konservativ kuchlar ishini ko'rsatuvchi had dW_k , masalan, paxta tozalash mashinalaridan gidravlik press kamerasida shibbalanayotgan tolalar qayishqoq qarshilik kuchi ishini ifodalaydi.

Mashinaning to'xtalishida $dW_h = 0$ va (1.6) tenglama

$$dT = dW_q + dW_i + dW_m + dW_k \quad (1.9)$$

ko'rinishni oladi.

Mashinaning inertsion qarshiligi N_{in} ni

$$N_{in} = I_{\kappa} \omega \varepsilon \quad (1.10)$$

formula bilan topish mumkin va bu yerda I_{κ} -harakatlanuvchi detallarning mashina bosh valiga keltirilgan massa inertsiyasi.

ω - mashina bosh vali burchak tezligi

ε - mashina bosh vali burchak tezlanishi.

Mashinaning muhim ko'rsatkichlaridan biri uni yurgizish vaqti t hisoblanadi. Uni $I_k = \text{const}$ shart bo'yicha quyidagicha hisoblash mumkin.

$$t = (\pi n) \quad (1.11)$$

bu yerda: n - elektrmotor aylanish chastotasi;

I_e - elektrmotor rotor va shkivi massa inertsia momenti

M_e - mashinaning elektrmotor valiga keltirilgan qarshilik momenti.

Mashinani yurgizish paytidagi yurgizish quvvati N_y va yurgizish momenti M_y quyidagicha topilishi mumkin

$$N_y = N_i + N_{in} \quad (1.12)$$

$$M_y = M_i + M_{in} \quad (1.13)$$

bu yerda: N_{in} va M_{in} - mashina yurgizilganda inertsion qarshiliklarni yengishga sarflanadigan quvvat va moment;

N_i va M_i - foydali texnologik qarshiliklar, ishqalanish qarshiligini yengishga sarflanadigan quvvat va moment yoki ishchi quvvat va ishchi moment.

Mashinaning ishchi quvvati N_i ma'lum bo'lganda elektrmotorning talab qilingan nominal quvvati N_{nom} quyidagicha aniqlanadi.

$$t = \frac{\pi n (I_k + I_m)}{30 (M - M_q)} \quad (1.14)$$

bu yerda; k_o - elektrmotor turi va kattaligiga bog'liq yuklanish koeffitsienti; normal sharoitlarda 1,05, 1,25 oraliqda olinadi.

Nazorat savollari:

1. Paxta tozalash mashinalarining ish mexanizmlari deganda nimani tushunasiz?
2. Paxta tozalash mashinalarining vazifalari haqida qisqacha aytib bering?
3. Mashina va jihozlar ko‘rinishidagi buyumlar turli tuzilishdagi va turlicha harakatlanuvchi qismlar xaqida tushuntirib bering?
4. Paxta tolasini mikroshikastlanishi qanday yuzaga keladi?
5. Mashinaning texnik darajasi qanday asosiy ko‘rsatkichlar bilan belgilanadi?
6. Yangi mashinalarni yaratishning tartibi qanday vujudga kelgan?



2-bob. Paxta tozalash mashinalari detallarining mustahkamligi va bikrligini ta'minlash asoslari

2.1. Paxta tozalash mashinalaridagi yuklamalar.

Paxta tozalash mashinalari ishga layoqatligining me'zonlari quyidagilar deb hisoblanadi:

- bir martalik o'zgarmas yuklama bo'yicha statik mustahkamlik;
- o'zgaruvchi yuklama uzoq ta'sir qilgandagi dinamik mustahkamlik;
- mexanik yeyilish;
- issiqlik deformatsiyalari va tishlashib qolish;
- detal va konstruktsiyalarning bikrligi;
- detal va tizimlarning tebranishlari.

Paxta tozalash mashinasini loyihalashda detallar tayyorlanadigan ashyolar, shakl va o'lchamlar, mashina normal ishlaganda hosil bo'ladigan eng katta kuch va momentlar ta'sirida ular yemirilish yoki qoldiq deformatsiya natijasida ishdan chiqmasligi ko'zda tutilishi kerak. Bu shartlarning bajarilishi uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak.

1. Ishchi yuklamalarning xarakter va rejimlarini aniq bilib olish;
2. Mashinasozlik materiallarining turli ishchi muhit sharoitida turli xarakterli yuklamalar ta'sir qilgandagi mexanik xususiyatlarini chuqur bilish;
3. Turli konstruksion, ekspluatatsion, texnologik va boshqa omillarning detal va ashyoning xususiyatlari va mustahkamligiga ta'sirini mukammal o'rganish.

Mashinalardagi yuklamalar ta'sir yo'li bo'yicha hajmiy, yuzaviy, chiziqiy va nuqtaviy turlarga bo'linadi. Ta'sir qilish tavsifi bo'yicha esa ular statik va dinamik yuklamalarga bo'linadi.

Yuklamaning statik yoki dinamik tavsifiga ega bo'lishi umumiy holda uning ta'sir vaqti yoki ta'sir qila boshlash onidan nominal kattalikka erishguncha o'tgan

vaqt va detalning shu kuch omili ta'sirida va yo'nalishida sodir qilishi mumkin bo'lgan tebranish davrining o'zaro nisbatiga bog'liq bo'ladi. Yuklamaning ta'sir vaqti uning yo'nalishida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan tebranish davridan qancha katta bo'lsa uning statik tavsifi shuncha kuchli ifodalanadi va aksincha yuklamaning ta'siri vaqti uning yo'nalishida sodir bo'lishi mumkin bo'lgan tebranish davridan qancha kichik bo'lsa, uning dinamik tavsifi shuncha kuchliroq namoyon bo'ladi.

Paxta tozalash mashinalaridagi mavjud yuklamalarning ko'pchiligi dinamik tavsifga ega va ular ikki asosiy turga bo'linadi:

- qaytariluvchi – o'z kattaligi va yo'nalishini davriy o'zgartiruvchi;
- zarbiy - oniy, birdan qo'yilgan.

Zarbiy yuklamalar bir martalik o'zgaruvchan yoki ko'p marta qaytariluvchi bo'lishi mumkin.

Paxta tozalash mashinalarida ishchi organlarining texnologik jarayonni amalga oshirish bo'yicha harakatlariga ko'rsatiladigan foydali qarshilik kuchini yengib o'tishga sarflanadigan kuchlanmalar – kuch va momentlar, ishchi yuklamalar deb ataladi. Bu yuklamalarni mashina barqaror ishlaganda doimiy yoki o'zgaruvchan tavsifli deb qabul qilish mumkin. Yuklamalarning kattaligi ko'p jihatdan bajaruvchi organlar tezliklari ishlanayotgan xom ashyo turi va xususiyatlari, ta'minlash va chiqarish jarayonlar ko'rsatkichlari kabi bir qator omillarga bog'liq bo'ladi.

Ko'pchilik paxta tozalash mashinalarida iste'mol qilinayotgan quvvatning faqat ozgina qismigina texnologik jarayonni amalga oshirishga sarf bo'ladi. Paxta tozalash mashinalaridagi amaldagi ishchi yuklamalari odatda tajariba yo'li bilan aniqlanadi.

Paxta tozalash mashinalaridagi ishchi yuklamalar detalda hosil bo'ladigan kuchlanmalarining bir qismini tashkil qilib, qolgan qismi doimiy yoki vaqtinchalik turli boshqa omillar bilan bog'liq bo'ladi.

Masalan yig'ish jarayonida yo'lga qo'yilgan xatoliklar, yurgizish va to'xtatish bilan bog'liq inertsiya yuklamalar v.h. Inertsiya yuklamalar

harakatlanuvchi qismlarning massa va inertsia momentlariga bevosita bog'liq bo'ladi. Inertsia kuchlari yo'nalish bo'yicha markazdan qochma - radial yoki urinma bo'yicha – tangentsial bo'lishi mumkin.

Tangentsial inertsia kuchlari harakat yo'nalishi o'zgarganda kinematik juftlardagi tirqishlarning olinishida zarba hosil qiladi. Bu zarba kuchlari o'z navbatida mashina tanasiga va undan poydevorga uzatiladi. Buning zararli ta'sirini kamaytirish uchun detallar shakl va o'lchamlarini maqbullash bilan bir qatorda vibroizolyatsiya tadbirlarini qo'llash zarur bo'ladi.

Markazdan qochma inertsia kuchlari ko'pincha turli chastotali tebranishlarni vujudga keltiradi va bu asosan aylanuvchi detallar yaxshi muvozanatlanmaganligi bilan izohlanadi. Bu holat detallarning o'lcham va massalari katta hamda tezliklar yuqori bo'lganida ayniqsa ahamiyatli bo'ladi. Buning zararli oqibatlarini oldini olish uchun harakatlanuvchi massalarni kamaytirish bilan bir qatorda detallarni tayyorlash aniqligini oshirish va ayrim holatlarda statik va dinamik balansirlashni qo'llashni talab qiladi.

2.2. Paxta tozalash mashinalari detallarini statik yuklamalar bo'yicha mustahkamlikka hisoblash.

Detalga ta'sir qiluvchi kuchlar aniqlangandan keyin unda hosil bo'ladigan kuchlanishlarni va mustahkamlik zapasini aniqlash mumkin.

Detailarning yemirilib ishdan chiqishi ikki xil tavsifda bo'ladi:

mo'rt yemirilish – sezilarli elastik deformatsiyasiz va plastik yemirilish - anchagina plastik deformatsiya bilan.

Mo'rt materiallarga misol qilib cho'yan va shishani ko'rsatish mumkin bo'lsa, plastik materiallarga po'lat va ko'pchilik rangli materiallarni ko'rsatish mumkin.

Mashina normal ishlashining buzilishiga sabab detalning yemirilishi, yo'l qo'yilganidan katta deformatsiyalar va siljishlarga duchor bo'lishi mumkin.

Statik yuklamalarning ta'sir vaqtidan boshqa muhim tavsifi bir marta qo'yilib o'zgarmay uzoq ta'sir qilishi yoki qisqa muddatli, lekin kam qaytarilishi

hisoblanadi. Keyingi holda yuklanish sikllarining soni ozligi sababli toliqib yemirilish sodir bo'lmaydi.

Statik yuklama bo'yicha mustahkamlik hisobi emirilish, deformatsiya yoki siljish bo'yicha chegaraviy yuklama Q_r ni topib uning ishchi yuklama Q_u ga nisbati bo'yicha mustahkamlik zaxirasi n ni hisoblashdan iborat bo'ladi:

$$n = \frac{Q_r}{Q_u} \quad (2.1)$$

Chegaraviy yuklama plastik ashyodan tayyorlangan detallar uchun yo'l qo'yilgan deformatsiya va siljishlar bo'yicha, mo'rt ashyodan tayyorlangan detallar uchun esa yemirilish bo'yicha aniqlanadi. Chegaraviy deformatsiya va siljishlar detalning mashinada boshqa detallar bilan o'zaro ta'sirlashuv sharoitlari va texnologik talablar bilan belgilanadi.

Paxta tozalash mashinalarida detal yoki detallar yig'ma birligining tashqi yuklamalar ta'siriga deformatsiyalar mashinaning ishga yaroqliligini buzmaslik sharti bilan qarshilik ko'rsatish layoqati - birklik muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Detallar birkliklarini oshirishning bir qancha usullari mavjud: detallarning imkon boricha egilishga emas, cho'zilish-siqilishga ishlashini ta'minlash; tayanchlarni maqbul joylashtirish; ko'ndalang kesim shakl va o'lchamlarini to'g'ri tanlash v.h.

Birklik ko'rsatkichlari muhim ahamiyatga ega detallardan biri turli vallar deb hisoblanadi. Vallarning talab qilingan birkliklari u bilan bog'langan tishli g'ildirak, shkiv va podshipniklarning ishlash sharoitlari asosida belgilanadi. Bunda valning chegaraviy salqilik va qiyalik burchaklari podshipniklarda yo'l qo'yilgan chegaraviy qiyalanish burchaklari, tishli g'ildirak tishlarida yuklamalar taqsimlanishining notekislik darajasi, tishli ilashmalarda yon radial tirqishlarning kattaliklari kabi ko'rsatkichlar bilan belgilanadi.

Vallar salqiliklari va qayishqoq chiziqlarining qiyalik burchaklari uchun amaliyotda eng katta ruxsat etilgan kattaliklari aniqlangan. Vallarning eng katta salqiliklari tayanchlar orasidagi masofaning 0.0002-0.0003 qismidan, tishli g'ildirak o'rnatilgan joyda esa uning modulining 0.01-0.03 qismidan oshmasligi

kerak. Vallarning ilashuvda bo'lgan tishli g'ildiraklari o'rnatilgan joydagi o'zaro nisbiy qiyaliklari 0.01-0.02 dan kichik bo'lishi shart.

Podshipnik o'rnatilgan joyda valning eng katta qiyalik burchagi sirpanish podshipnigida -0.001, radial sharikli podshiplikda – 0.005-0.01, sferik podshiplikda -0.05, silindrik rolikli podshipnikda – 0.0017 radial bo'lishi mumkin.

2.3. Vaqt bo'yicha o'zgaruvchan kuchlanishlarda mustahkamlikka hisoblash.

Detalning o'zgaruvchan kuchlanishlar ta'sirida o'sib boruvchi mikrodarzlari sababidan yemirilishi toliqib yemirilish deb ataladi.

Toliqish mustahkamligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar quyidagilar:

- detallarning o'lchamlari;
- kuchlanishlarning to'planishi (konsentratsiyasi);
- detal yuzasining sifati va xususiyatlari;
- kuchlanishlar o'zgarish siklining assimetriyasi.

Ish sharoiti eng og'ir bo'lgan o'zgarish sikli simmetrik bo'lganida mustahkamlik zaxirasi quyidagicha hisoblanadi:

a) normal kuchlanishlar bo'yicha.

$$n_{\sigma} = \frac{(\sigma_{-1k})_g}{\sigma_a} \quad (2.2.)$$

bu yerda: n_{σ} - normal kuchlanishlar bo'yicha mustahkamlik zaxirasi.

$(\sigma_{-1k})_g$ - detalning hamma ta'sir omillari hisobga olingandagi toliqish chegarasi;

σ_a – normal kuchlanishlar o'zgarish tsikli amplitudasi

b) urinma kuchlanishlar bo'yicha.

$$n_{\tau} = \frac{(\tau_{-1k})_g}{\tau_a} \quad (2.3)$$

bu yerda: n_{τ} - urinma kuchlanishlar bo'yicha mustahkamlik zaxirasi.

$(\tau_{-1k})_g$ – detalning hamma ta'sir omillari hisobga olingandagi toliqish chegarasi.

τ_a - urinma kuchlanishlar o'zgarish sikli amplitudasi.

Normal va urinma o'zgaruvchan kuchlanishlar birgalikda ta'sir qilganida umumiy mustahkamlik zaxirasi quyidagicha hisoblanadi.

a) plastik ashyolar uchun:

$$n = \frac{n_\sigma n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 - n_\tau^2}} \quad (2.4)$$

b) mo'rt ashyolar uchun

$$n = \frac{n_\sigma n_\tau}{n_\sigma + n_\tau} \quad (2.5)$$

2.4. Detallarni tebranishga hisoblash

Muvozanat holatidagi erkin detalga qisqa vaqt kuch omili ta'sir qilganida detal oldin qayishqoq deformatsiyaga uchraydi va unda deformatsiya potensial energiyasi hosil bo'ladi. Ta'sir to'xtaganidan keyin detal qaytaruvchi kuch omili bo'lgan qayishqoq deformatsiya ta'sirida orqaga, oldingi muvozanat holati tomon harakatlanadi.

Oldingi muvozanat holatiga yetib kelganida muayyan chiziqli yoki burchak tezlik va unga mos kinetik energiyaga ega bo'lgani sababli muvozanat holatida to'xtamay oldingiga qarshi ishorali qayishqoq deformatsiya va u bilan bog'liq deformatsiya potensial energiyasi hosil qilib harakatlanib, keyin to'xtaydi. Undan keyin esa yana qayishqoq deformatsiya ta'sirida oldingi yo'nalishda harakat boshlanadi va shu tariqa chastotasi, ya'ni qaytarilish tez-tezligi detalning bikrligi va massasi bilan belgilanadigan davriy erkin tebranma harakat hosil bo'ladi.

Bunday tebranishlar erkin yoki xususiy tebranishlar, ularning sodir bo'lish tezligi ya'ni chastotalari erkin yoki xususiy tebranishlar chastotalari deb ataladi. Bunday harakat potensial va kinetik energiya ishqalanish va boshqa qarshilik kuchlarini yengishga to'la sarf bo'lib, tugaguncha davom etadi.

Umuman erkin tebranish harakatlari qarshilik kuchlari ta'sirida to'xtab qolishi sababli xavfli hisoblanmaydi. Lekin qo'zg'atuvchi kuch va erkin tebranish chastotalari teng yoki juda yaqin bo'lganida tebranishlar qulochi - amplitudasi

keskin kattalashadi. Bu hodisa rezonans deb ataladi va rezonans bo'ladigan tezlik (chastota) kritik tezlik (chastota) deb ataladi.

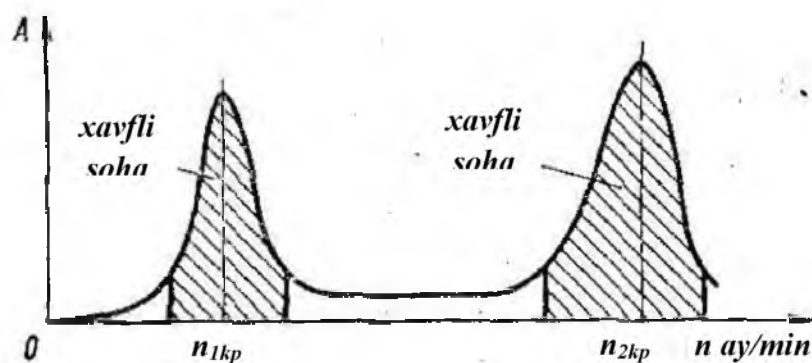
Davriy qo'zg'atuvchi kuchi ta'sirida sodir bo'ladigan va o'zi to'xtab qolmaydigan majburiy tebranishlar esa xavfli hisoblanadi.

Davriy qo'zg'atuvchi kuchlarning sabablari juda ko'p bo'lib eng muhimlari: ilgari lanma - qaytma harakat mavjudligi; aylanuvchi detallarning shakl nuqsonlari va disbalansi, tishli ilashmalar va kinematik juftliklardagi tirqishlar va ulardagi yeyilish oqibatlari v.h.

Qayishqoq jismlar quyidagi turdagi deformatsiyalar bilan tebranishlari mumkin:

- a) cho'zilish va siqilish - bo'ylama tebranishlar;
- b) egilish - ko'ndalang tebranishlar;
- v) buralish - buralish tebranishlari.

Rezonans hodisasi asosiy (eng past) kritik tezlikdan tashqari unga karrali bo'lgan tezliklarda ham sodir bo'lishi mumkin. Bunda eng past kritik tezlik birinchi, unga karrali bo'lgan kritik tezliklar ikkinchi, uchinchi v.h. kritik tezliklar deb ataladi. Kritik va ularga yaqin tezliklarda rezonans yuz berishi sababidan ishlash mumkin emas va bu sohalar xavfli soha deb ataladi (2.1 rasm)



2.1-rasm.

Zamonaviy paxta tozalash jihozlarining asosiy ko'pchiligi birinchi, va qisman ikkinchi kritik tezlikdan past tezliklarda ishlaydi.

Birinchi kritik tezlikdan past tezlikda ishlaydigan vallar bikr vallar, undan yuqori tezliklarda ishlovchi vallar, egiluvchan vallar deb ataladi.

Ishchi tezliklarining kritik tezliklarga nisbatan maqbul kattaliklari sohalari quyidagicha:

a) bikr val uchun

$$n_{1k} \geq 1.3 n_i$$

b) egiluvchan val uchun

$$1.4 n_{1k} < n_i < 0.7 n_{2k}$$

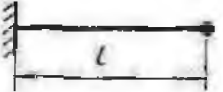
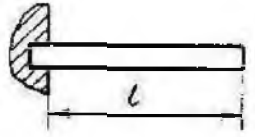
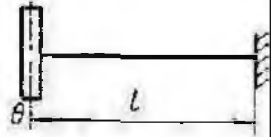
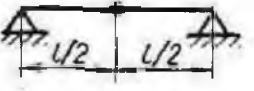
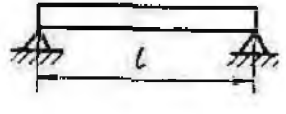
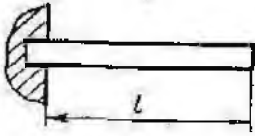
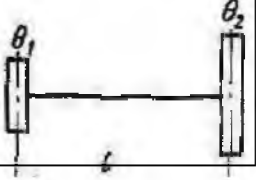
bu yerda: n_i - valning ishchi tezligi;

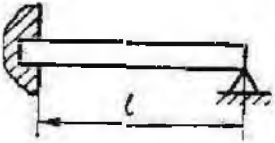
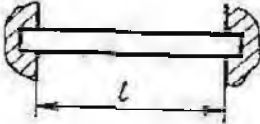
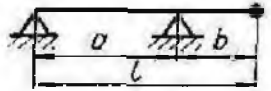
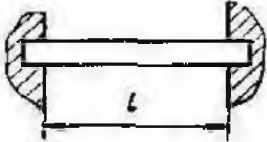
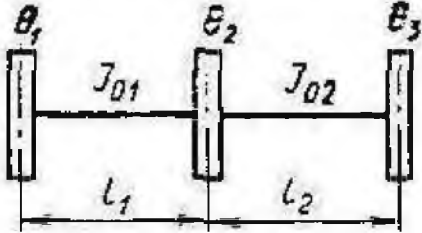
n_{1k} - valning birinchi kritik tezligi;

n_{2k} - valning ikkinchi kritik tezligi.

Detalning tebranishga hisoblash asosan ularning erkin yoki xususiy tebranish chastotalarini topishdan iborat bo‘ladi. Amaliyotda eng ko‘p uchraydigan hisob sxemalari uchun birinchi va ikkinchi kritik tezliklarga mos xususiy tebranish chastotalarini hisoblash formulalari 2.1 jadvalda keltirilgan.

Jadval 2.1

Vaznsiz nuqtada mujassam massali balkalarning ko‘ndalang tebranishlari	Bir jinsli balka va vallarning ko‘ndalang tebranishlari	Vallarning buralma tebranishlari	
		Bir jinsli	Diskli
 $\omega_k = \sqrt{\frac{3EJ}{ml^3}}$	 $a_1 = 3,516;$ $a_2 = 22,04$	$\omega_k = a_i \sqrt{\frac{GJ_0}{\theta l}}$	 $\omega_k = \sqrt{\frac{GJ_0}{\theta l}}$
 $\omega_k = \sqrt{\frac{48EJ}{ml^3}}$	 $a_1 = 9,87;$ $a_2 = 39,48$	 $a_1 = 1,57;$ $a_2 = 4,62$	

 $\omega_k = \sqrt{\frac{3EJl}{a^2 b^2 m}}$		
 $\omega_k = \sqrt{\frac{12EJl^3}{a^2 b^2 (2lb + b^2 - 3l^2) m}}$		 $a_1 = 3,14;$ $a_2 = 6,28$
 $\omega_k = \sqrt{\frac{192EJ}{ml^3}}$		
 $\omega_k = \sqrt{\frac{3EJ}{mlb^2}}$	 $a_1 = 22,4;$ $a_2 = 61,6$	 $\omega_k = \frac{1}{2} \left[\frac{K_1}{\theta_1} + \frac{K_1 + K_2}{\theta_2} + \frac{K_2}{\theta_3} \pm \sqrt{\frac{K_1}{\theta_1} + \frac{K_1 + K_2}{\theta_2} + \frac{K_2}{\theta_3} - \frac{4K_1 K_2}{\theta_1 \theta_2 \theta_3} (\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)} \right]$
Bu yerda: E – choʻzilishdagi qayishqoqlik moduli; J – balka koʻndalang kesimining ekvatorial inersiya momenti; m – nuqtada	Bu yerda: m – balka massasi; ω_{ai} – balkaning aylanaviy chastotasi; $\omega_{ai} = a_i \sqrt{EJ/ml^3}$;	Bu yerda: θ, $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ – bir jinsli vallarni xususiy inersiya momentlari va disklarining inersiya momentlari; GJ_0 – buralishdagi bikrlilik (G – buralishdagi bikrlilik; J_0 – val

mujassam massa; ω_a – aylanaviy chastota ($1/c$); $\omega_a = \frac{\pi n_{kp}}{30}$; n_{kp} – kritik aylanish tezligi.	i – aylanaviy chastota tartibi; a_i – aylanaviy chastotasini tavsiflovchi koeffitsientlar; a_1 – 1-aylanaviy chastotasini hisoblash uchun koeffitsient; a_2 – 2-aylanaviy chastotani hisoblash uchun koeffitsient.	ko'ndalang kesimi qutbiy inersiya momenti); K – yuklanish va deformatsiyalar orasidagi proporsionallik koeffitsienti; $K_1 = \frac{GJ_{01}}{l_1}, K_2 = \frac{GJ_{02}}{l_2}$
--	--	---

2.5. Detallarni zarbaga hisoblash.

Detalga ko'rsatilayotgan kuch ta'sirining boshlanishidan eng katta qiymatga o'sib borish vaqti t_3 uning xususiy tebranish davri t_x bilan ham o'lcham yoki kichik bo'lsa, o'zaro ta'sir zarbiy tavsifga ega deb hisoblanadi. Bunda zarbiy yuklamaning qo'yilish tezligi urilayotgan jismlarda deformatsiya to'liqlinining tarqalish tezligidan katta bo'ladi.

Zarba paytida uruvchi jism kinetik energiyasi juda tez uriluvchi jismning deformatsiya potensial energiyasiga aylanadi.

Qayishqoq zarbada energiya balansining analitik ifodasi ko'rinishi

$$E = T + \Pi$$

bo'ladi va unda T va Π zarbadan keyingi kinetik va potensial energiyalar.

Zarba masalasini soddaroq yechish uchun uruvchi jism kinetik energiyasi ikkala urilayotgan jism qayishqoq tizimining deformatsiya potensial energiyasiga to'la aylanadi deb hisoblash kerak bo'ladi.

Bu holda masalani yechish uchun ko‘rilayotgan jismlarning o‘zaro ta’siri statik bo‘lgandagi hosil bo‘ladigan kuchlanma - kuch yoki kuch momentini dinamiklik koeffitsienti k_d ga ko‘paytirish kifoya qiladi.

Uruvchi yukning l uzunlikdagi sterjenga bo‘ylama zarbasida dinamiklik koeffitsienti quyidagicha topiladi:

$$k_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{Ev^2}{\sigma_{st} lg}}$$

bu yerda: E - sterjen ashyosining qayishqoqlik moduli;

v - yuklama statik bo‘lgandagi kuchlanishi;

g - og‘irlik kuchining tezlanishi.

Yuk ikki tayanchga o‘rnatilgan balkaning o‘rtasiga urilganda esa dinamiklik koeffitsienti quyidagicha topiladi:

$$k_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{v^2}{f_{st} g}}$$

bu yerda: f_{st} - yuk statik ta’sir qilgandagi salqilik

Zarbaning zararli ta’sirini kamaytirishning ikki usuli mavjud : massani o‘zgartirish va beriluvchanlikni o‘zgartirish.

Birinchi usulda zarba berilayotgan jism massasi katta bo‘lishi kerak. Katta massa zarba kinetik energiyasining ko‘proq qismini yutadi va qolgan qismini boshqa jismlarga kichik tezlik bilan uzatadi.

Ikkinchi usulda zarba berilayotgan jism ko‘proq deformatsiyalanadi va boshqa jismlarga uzatilayotgan kuchni kamaytiradi. Bu maqsadda odatda uruluvchi jismlar orasiga beriluvchanligi katta bo‘lgan maxsus dempfer -zarba yutgich joylashtiriladi.

Zarba maksimal kuchining aniqlanishi :

$$N_{\max} = v_0 \sqrt{1 + \frac{Cm_1m_2}{m_1 + m_2}}$$

Zarba vaqtining aniqlanishi:

$$t_3 = \pi \sqrt{\frac{1}{c} \frac{1}{\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}}}$$

bu yerda: v_0 - zarba tezligi;

S - dempferning bikrligi.

Nazorat savollari

1. Zamonaviy paxta tozalash jihozlarining asosiy ko'pchiligi tezliklarda ishlaydi?
2. Paxta tozalash mashinalaridagi yuklamalar?
3. Detallarni tebranishga qanday hisoblanadi?



3-bob. Paxta tozalash mashinalarini loyihalash bo'yicha ba'zi nazariy tushunchalar.

Paxtani dastlabki ishlash mashinalarini loyihalash asoslari fani texnologik mashinalarni yaratishdagi asosiy qonun-qoidalarni, loyihalashning zamonaviy usullaridan foydalanib, asosiy texnologik va texnik talablarni hisobga olgan holda bugungi zamon talabiga javob beradigan mashinalarni yaratish yo'llarini o'rganishni o'z ichiga oladi.

Hozirgi kundagi ilm va fanning rivojlanib borayotgan davrida PDI mashinalarini loyihalash sohasida ham aniq usullarni qo'llash, ya'ni EHM mashinalari asosida hisob ishlarini va loyihalash ishlarini amalga oshirish ushbu ishlar hajmini ancha qisqartirishga, hamda zamon talablariga javob beruvchi raqobatbardosh konstruktsiyalarni yaratishga olib keladi.

Ushbu ishlarni bajarishda fan va ilmiy tadqiqotlarning roli juda kattadir. Mashina - ishlab chiqarish jarayoni yoki energiyani o'zgartirish jarayoni bilan bog'liq bo'lgan va foydali ish bajarish uchun mo'ljallangan mexanizmlar majmuidir. Boshqacha qilib aytganda, qarshilik kuchini harakatlantiruvchi boshqa bir kuch bilan yenga oladigan har qanday mexanizm yoki mexanizmlar majmui mashina deb ataladi. Mashina so'zi fransuzcha "machine" va lotincha "machina" so'zlaridan olingan bo'lib, ma'nosi inshoot demakdir.

3.1. Mashinaning harakat tenglamasi.

Mashina o'zining harakati davomida ma'lum ish bajaradi. Bizga ma'lumki, kuch ta'sirida jismning ko'chishi bu ishdir, ya'ni:

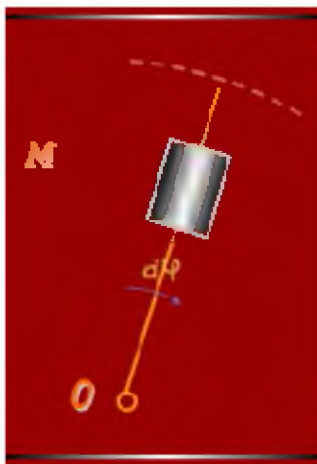
$$dE = (M_x - M_q)d\varphi \quad (3.1)$$

bu yerda: dE - kinetik energiya orttirmasi;

M_x - harakat momenti;

M_q - qarshlik momenti;

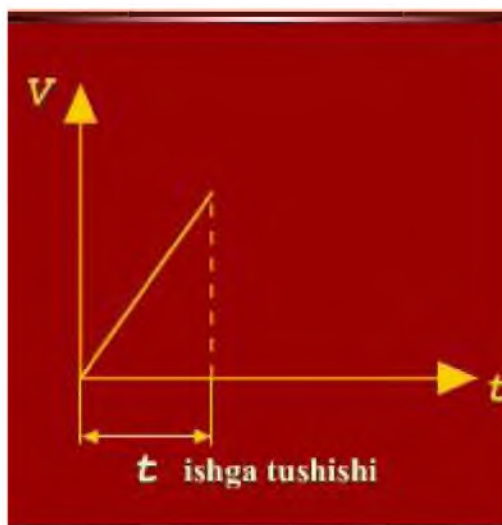
$d\varphi$ - ko'chish burchagi.



3.1-rasm Mashinani harakat holati

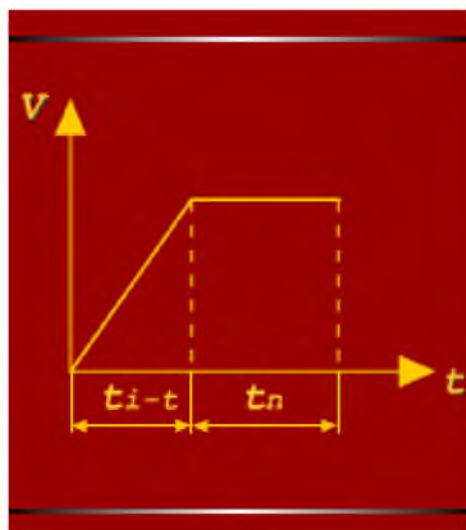
Agarda jismning harakat momenti uning qarshilik momentidan katta bo'lsa, u holda harakat vujudga keladi. Mashinada esa ishga tushish holati ro'y beradi, ya'ni:

- 1) $M_x > M_q$; $E_1 > E_2$ -ishga tushish holati.



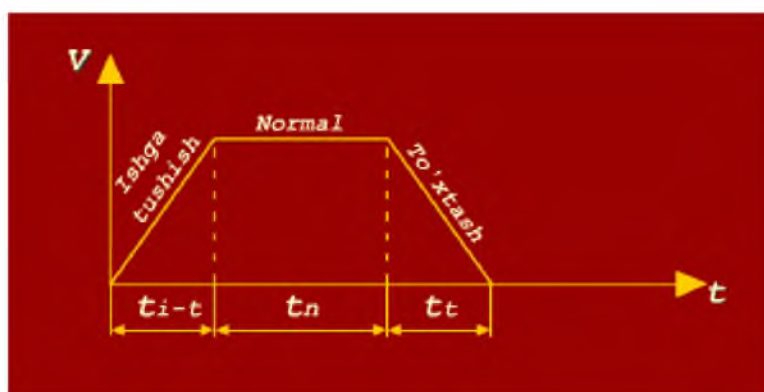
3.2-rasm Mashinani ishga tushish holati

Agarda $M_x = M_q$ bo'lsa, u holda normal ishlash holati ro'y berib, $E_1 = E_2$, ya'ni, $M_x = M_q$.



3.3-rasm Mashinani normal ishlash holati

Agarda $M_x < M_q$ bo'lsa, u holda to'xtash holati ro'y beradi, natijada $E_1=0$, ya'ni $E_2 > E_1$.



3.4-rasm. Mashinani to'xtash holati.

Mashina harakat tenglamasi quyidagicha bo'lib,

$$\frac{1}{2}(m_2 V_2^2 - m_1 V_1^2) = \int_{s_1}^{s_2} P_n ds \quad (3.2)$$

bu yerda: s - ko'chish,

m_1, m_2 - jismlar massasi,

V_1, V_2 - ularning chiziqli tezliklari,

P_n - kuchlar.

Ushbu tenglama inertsia momentlar orqali quyidagicha yoziladi,

$$\frac{1}{2} (J_2 \omega_2^2 - J_1 \omega_1^2) = \int_{s_1}^{s_2} M_n d\varphi \quad (3.3)$$

bu yerda: J_1, J_2 - jismning inertsia momentlari;

ω_1, ω_2 - burchak tezligi;

$d\varphi$ - ko'chish burchagi;

M_n - kuch momenti.

3.2. Mashinalarni yaratishdagi asosiy talablar:

1. ***Texnologik talablar.*** Bunda asosan mashinaning ish unumi yuqori bo'lishi, aniq harakat qilishi va sifatli mahsulot ishlab chiqarishi talab etiladi.

2. ***Konstruktiv talablar.*** Bunda konstruksiyaning ratsional bo'lishi, mashinaning ortiqcha og'ir qismlari bo'lmasligi, materiallarni to'g'ri tanlash va detallardagi haqiqiy kuchlanishlar optimal bo'lishi talab etiladi.

Mashina va mexanizmlarni ishlash rejimlarini quyidagi parametrlari orqali baholash mumkin:

a) ***konstruktiv parametrlar*** – maksimal kuch va quvvat, siljish, tezlik, tezlanish, zvenolardagi kuchlanishlar, gabarit o'lchamlar va og'irliklar;

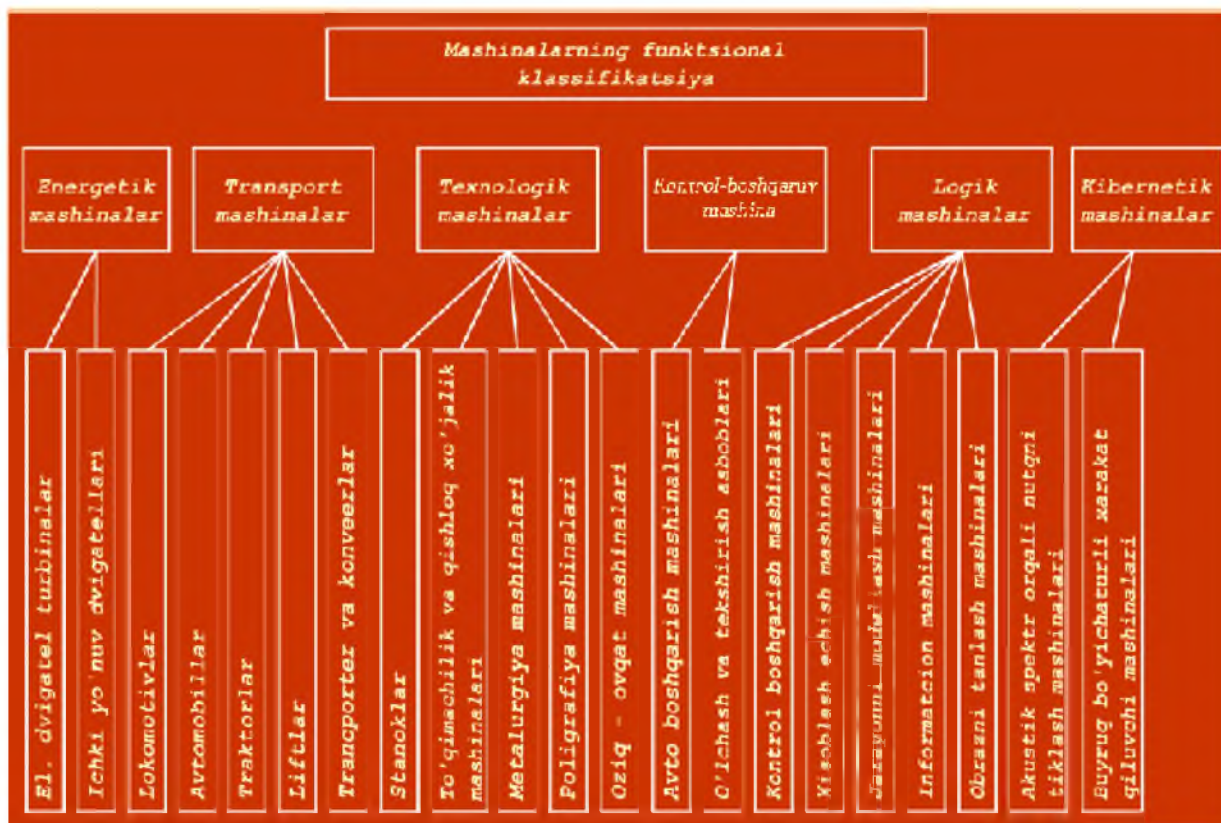
b) ***texnologik parametrlar*** – foydali qarshilik kuchlari yoki quvvat, mahsulotning o'lchov chegarasini ta'minlovchi mashina harakati va ishchi organining aylanish soni, asosiy ishchi organlari orasidagi oraliq masofalar, ish unumdorligi va hokazo.

v) ***energetik parametrlar*** – energiya sarfi, uning mexanizmدا yo'qolishi, mashina uzellarining foydali ish koeffitsienti.

g) ***iqtisodiy parametrlar*** – mashina uzellarini ishlab chiqarishda tayyorlov narxi, ularni boshqarish va ta'mirlash narxi, harakatga keltirish uchun sarflangan energiya bahosi va hokazo.

3.3. Mashinalarning funksional klassifikatsiyasi.

Mashina o'zining bajarayotgan vazifasiga qarab, sinflarga bo'linadi. Quyida barcha mashinalar o'z vazifasi bo'yicha funksional klassifikatsiyasi keltirilgan.



3.5-rasm. Mashinalarning funksional klassifikatsiyasining sxemasi

Mashina va mexanizmlar texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash juda muhim vazifa hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkichlar orqali mavjud mashina yangi yaratilgani bilan solishtirilib, uni afzallik tomonlari aniqlanadi.

3.4. Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi:

1. Mashinaning yuqori ish unumdorligi.
2. Iqtisodiy tejamkorlik.
3. Umumiy og'irligini iloji boricha kamligi hamda kam metall sarf etib tayyorlash (ratsionallik).
4. Yaratilgan konstruksiyaning ratsionalligi.
5. Mustahkamligi hamda ustivorligi (ishchi qismlarini).
6. Gabarit o'lchamlarining iloji boricha ixchamligi.

7. Kamquvvat sarf etilishi.

8. Ta'mirlash nuqtai nazaridan qulayligi.

9. Avtomatika elementlarini mujassamlanganligi.

10. Mashina ishchi qismlarini montaj va demontaj qilishni kompleks ravishda amalga oshirish mumkinligi.

Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlardan tashqari, mashinalarni texnologik ko'rsatkichlari ham mavjud bo'lib, ushbu ko'rsatkichlar orqali texnologik mashinalarni afzalliklari solishtirib ko'riladi. Ushbu ko'rsatkichlarga asosan: ish unumdorligini yuqori darajada ta'minlashda mahsulot sifatini pasaytirmasligi, har bir ishchi qismining o'z funksiyasini yuqori darajada bajarish imkoniyatini borligi va hokazo.

Nazorat savollari:

1. Mashinaning harakat tenglamasini inertsia momenti orqali ifodalang.
2. Mashinani yaratishda talab etiladigan asosiy ko'rsatkichlarni aytib bering.
3. Mashinaning funksional klassifikatsiyasiga ta'rif bering.

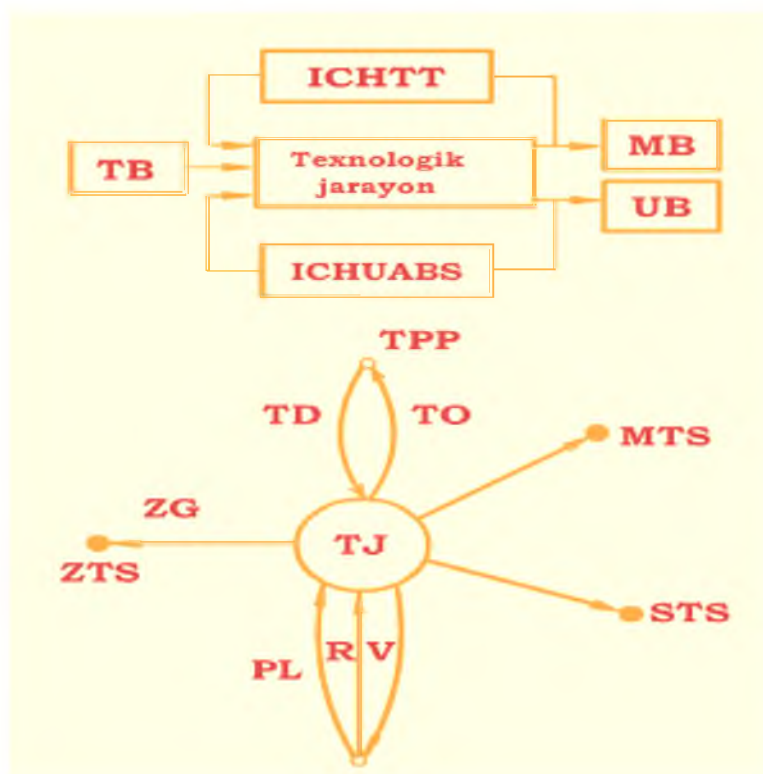


4-bob. Loyihalashda qo'llaniladigan zamonaviy usullar

4. 1. Loyihalashga sistemali yondoshish.

Loyihalashda yaratilayotgan obyekt haqida barcha tasavvurga ega bo'lish, shu obyektни aniq, puxta amalda yaratishda katta rol o'ynaydi. Obyektни ham miqdoriy, ham sifat ko'rsatkichlari orqali aniq yaratishda sistemali yondoshish metodini qo'llashning asosiy ahamiyati katta rol o'ynaydi. Ushbu metodni qo'llash aniq optimal obyektни yaratishda yaxshi samara (natija) beradi.

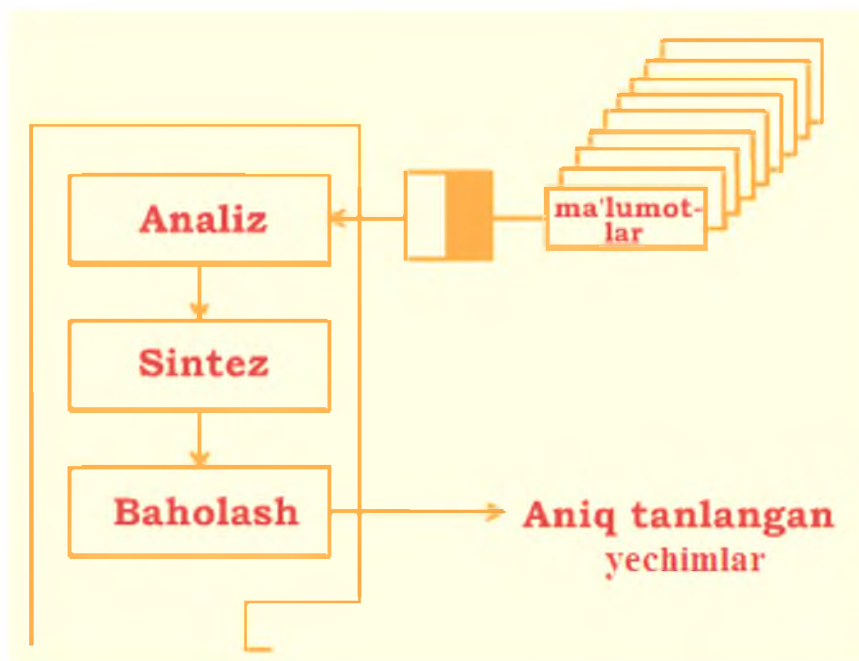
Sistemali yondoshish metodi deganda biz yaratilayotgan obyektни mexanik, texnologik, sifat va boshqa barcha ko'rsatkichlari mujassamlashtirilgan sistemani tushunamiz.



4.1-rasm. Jarayonlarning bog'lanish sxemasi.

4.2. Sistemalashtirilgan model.

Loyihalashda eng asosiy masalalardan biri - bu loyihalovchining ijodiy fikrlash qobiliyatidir. Fikrlash jarayonida loyihachi barcha bilimlarga- matematika, chizmachilik, tabiat qonunlari va hokazo chuqur bilimlarga ega bo'lishi kerak. Loyihalovchi o'z fikrini dinamik rivojlantirish asosida loyihalashtirayotgan obyektни aniq barpo qila oladi. Loyihachini fikrlash dunyosini xuddi yechilmagan jumboq "qora qutiga" o'xshatish mumkin.



4.2-rasm. Fikrlash sxemasi

Loyihalashda eng asosiy bosqich: yaratuvchanlik, injenerlik analizi, eng optimal qarorni tanlash. Konstruktorlik loyihalash jarayonining etaplari quyidagicha:

Texnik topshiriq

Loyihalash

Dastlabki fikrlash

Eskiz loyiha

Texnik loyiha

Rasmiylashtirish

ALS texnik vositalarining tuzilmasi.

Avtomatik loyihalash sistemasining murakkabligi va uning turlari o'z holda uning kompleksiga kiruvchi barcha texnik vositalarining ishlashini talab etadi.

ALS ma'lum rejimda EHM bilan ishlash uchun bir qancha talablarni bajarish talab etiladi:

loyihalash etaplaridagi masalalarini ma'lum vaqt ichida amalga oshirish;

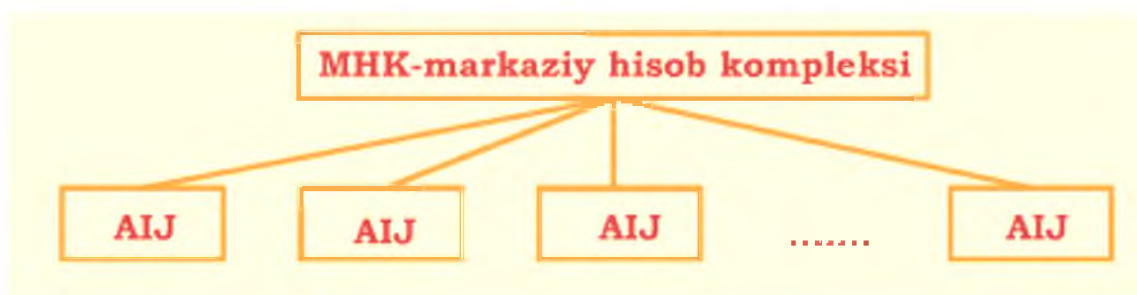
loyihachilarni EHM bilan samarali bog'lanishini ta'minlash;

EHM yordamida dastlabki ma'lumotlarni keng qamrovda programmaga kiritishni ta'minlash;

texnik rivojlanishni amalga oshirishda sistemani takomillashtirishni hamda kengaytirishni ta'minlash.

EHM ni kerakli ma'lumot bilan ta'minlash uchun quyidagi moslamalarga ega bo'lish kerak: dastlabki ma'lumotlarni tayyorlash moslamasi, elektron tashuvchidan ma'lumot oluvchi va unga beruvchi moslama, ma'lumot natijasini qabul qilib olish moslamasi yoki alifbo-sonli bosmalash moslamasi- ASBM.

ALS texnik vositalarining tuzulmasi.



AIJ- avtomatlashtirilgan ishchi joyi (loyihachi uchun)

4.3. ALS ni tuzishning asosiy prinsiplari.

Avtomatik loyihalash sistemasi – bu loyihachining EHM yordamida ilmiy va amaliy asosda ma'lum obyektni loyihalashiga aytiladi. ALS dan asosiy maqsad loyihalashning sifatini oshirishdan, material resurslarini kamaytirishdan, vaqtni tejashdan hamda loyihalovchilarni sonini kamaytirishdan iborat.

ALS ni yaratish uchun quyidagilar zarur:

1. EHMni keng qo'llash asosida loyihalashni mukammallashtirish.
2. Izlanish, kerakli ma'lumotlarni qayta ishlash ishlarini avtomatlashtirish.
3. Loyihalanayotgan obyektlarni matematik modellashtirish.
4. Loyiha hujjatlarini sifatini oshirish.
5. Loyihachining ish unumini oshirish, uning ijodiy xususiyatini oshirish.
6. Loyiha ishlarini takomillashtirish. Barcha mutaxassislarni tayyorlash.

ALS ning kompleks vositalari - metodik, lingvistik, matematik, programm, texnik, informatsion va tashkiliy ta'minlash xususiyatini o'z ichiga oladi.

4.4. ALS ning tarkibi.

ALS o'z tarkibi jihatidan ikki turga bo'linadi:

1. Loyihalash qismi.
2. Xizmat qilish qismi.

Loyihalash qismi esa o'z navbatida quyidagi operatsiyalarni o'z ichiga oladi:

1. Obyektning komponovkasi.
2. Yig'ma qismlarni loyihalash.
3. Detallarni loyihalash.
4. Boshqarish sxemasini loyihalash.
5. Texnologik loyihalash.

Xizmat qilish qismi esa loyihalash qismini ta'minlab berib, o'z tarkibiga quyidagi operatsiyalarni oladi:

1. Obyektni loyihalashda uni grafik tasvirlash.
2. Hujjatlashtirish.
3. Ma'lumotlarni izlash va hokazo.

ALS ni ta'minlash sistemalariga quyidagilar kiradi:

1. Metodik ta'minlash- loyihalashni kerakli bo'lgan barcha qonuniy va normativ hujjatlar bilan ta'minlash.
2. Lingvistik ta'minlash-termin va loyihalash tili.
3. Matematik ta'minlash- matematik modellashtirish, algoritmlar.

4. Dasturiy ta'minlash- mashinalar ishlashi uchun kerakli programmani tuzish.
5. Texnik ta'minlash- EHM vositalari, o'lchov va chizish vositalari.
6. Informationsion ta'minlash - loyihalashtirishda kerakli bo'lgan barcha materiallar to'g'risida ma'lumotlar.
7. Tashkiliy ta'minlash - loyiha ishida qatnashuvchi gruppalarni tashkil etish, shtat jadvalini tuzish, buyruq va hokazo.

4.5. ALS ni qurishning asosiy prinsiplari:

ALS ni qurishda quyidagi asosiy prinsiplarga asoslanish kerak bo'ladi:

1. ALS – odam - mashina sistemasi. Bu prinsipga binoan barcha vujudga keltirilgan loyihalash sistemalari EHMni qo'llab tuzilgan bo'lib, uning asoschisi odam hisoblanadi, ya'ni loyihalashdagi barcha texnik vositalar - muhandis tomonidan tuziladi. Loyihalashda odam bilan EHM ning uzviy bog'liqligi asosiy prinsiplardan hisoblanadi.

2. ALS – bir qancha ma'lumot beruvchi sistemalar yig'indisidan tashkil topgan bo'ladi. Har bir sistema ALS ning asosiy bo'lagi hisoblanadi.

3. ALS - sistema bo'lib, uning asosida loyihalashning barcha tarmoqlarini avtomatlashtirishga harakat qilinadi.

4. ALS - keng rivojlanuvchi sistema. Bu prinsip ALS ni asosiy prinsipidan bo'lib, qabul qilingan sistemalar hamma vaqt rivojlanib borishi kerak.

5. ALS - takomillashgan modullardan keng foydalangan holda yaratilgan maxsus sistemadir. Bu prinsiplarning har biriga qat'iy rioya qilish ALS ni takomillashtirishda katta rol o'ynaydi.

ALS ni yaratish jarayoni o'z ichiga 8 ta etapni oladi:

- loyihalashdan oldingi izlanishlar;
- texnik topshiriq;
- texnik maslahat;
- eskiz loyihasi;
- texnik loyiha;
- ishchi loyiha;

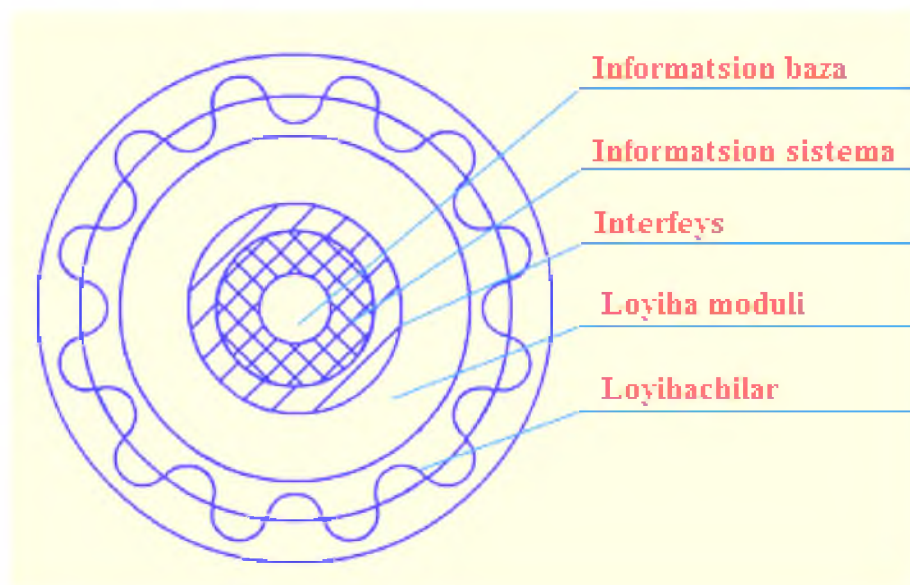
- obyektni tayyorlash – sozlash;
- sinash-ishlab chiqarish.

4.6. ALS ni informatsion ta'minlash xususiyati.

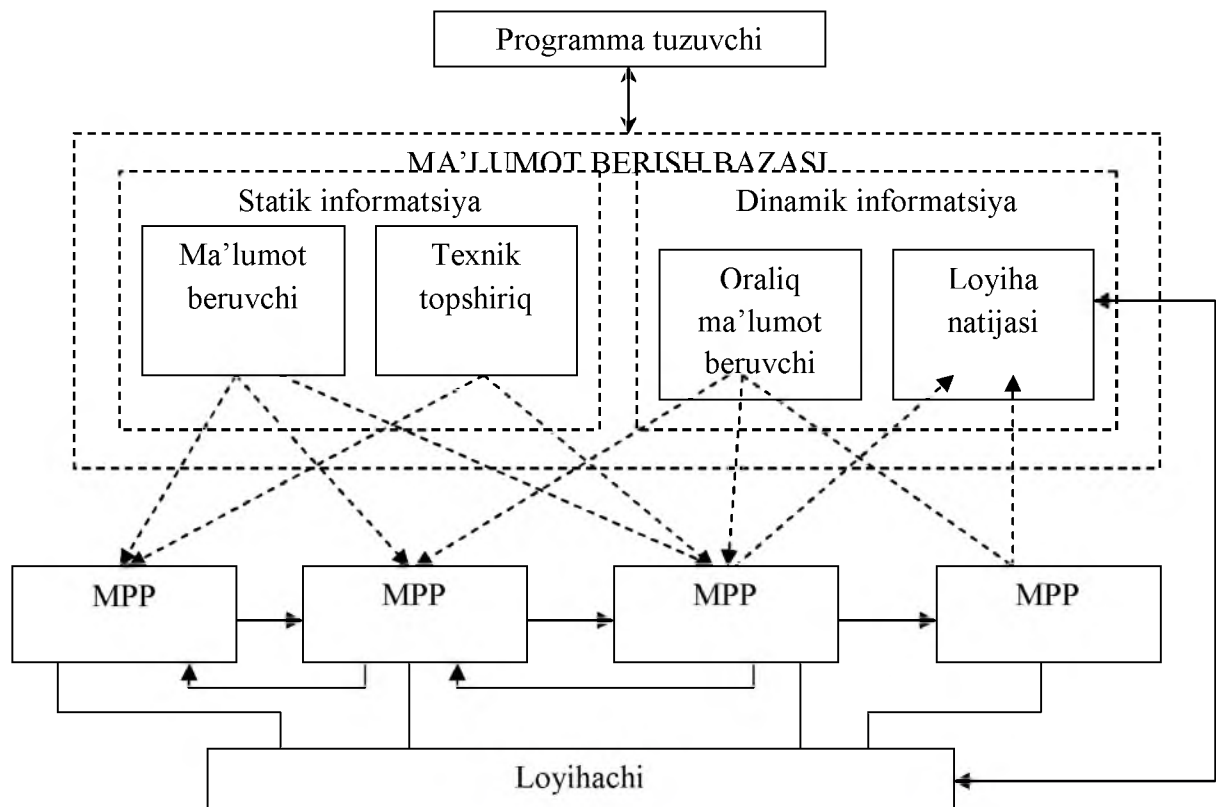
ALS ni informatsion ta'minlashdan asosiy maqsad loyihalash ishlarini tez va to'g'ri hal etishda informatsion sistemadan samarali foydalanishni tashkil etishdan iboratdir.

ALS ni informatsion ta'minlashga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilardan iborat:

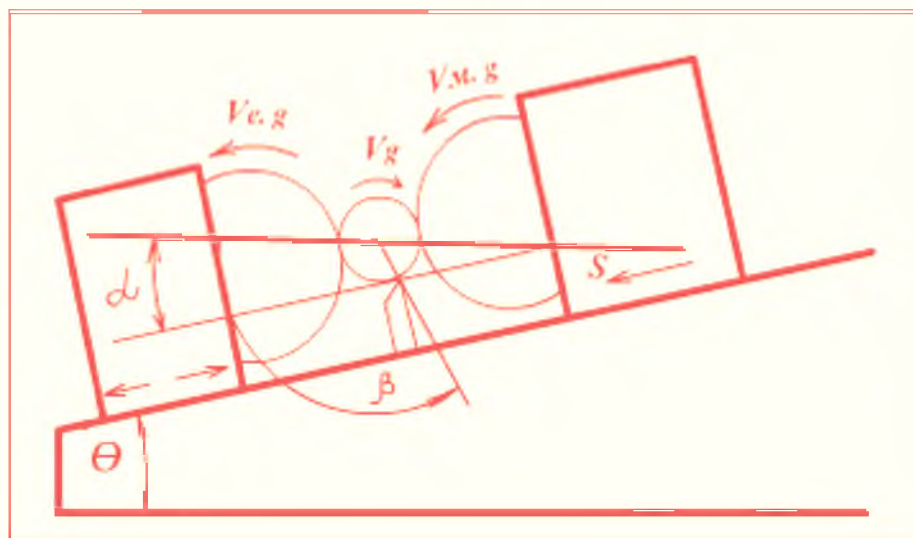
1. Loyihalash jarayonini qo'lda yoki avtomatik ravishda amalga oshirish uchun kerakli ma'lumotlarni yig'ish.
2. Loyihalash jarayonida kerakli ma'lumotlarni saqlash.
3. Kerakli barcha ma'lumotlarni talab qilingan hajmda saqlash.
4. Informatsion ta'minlash sistemasi tezligini ta'minlash.



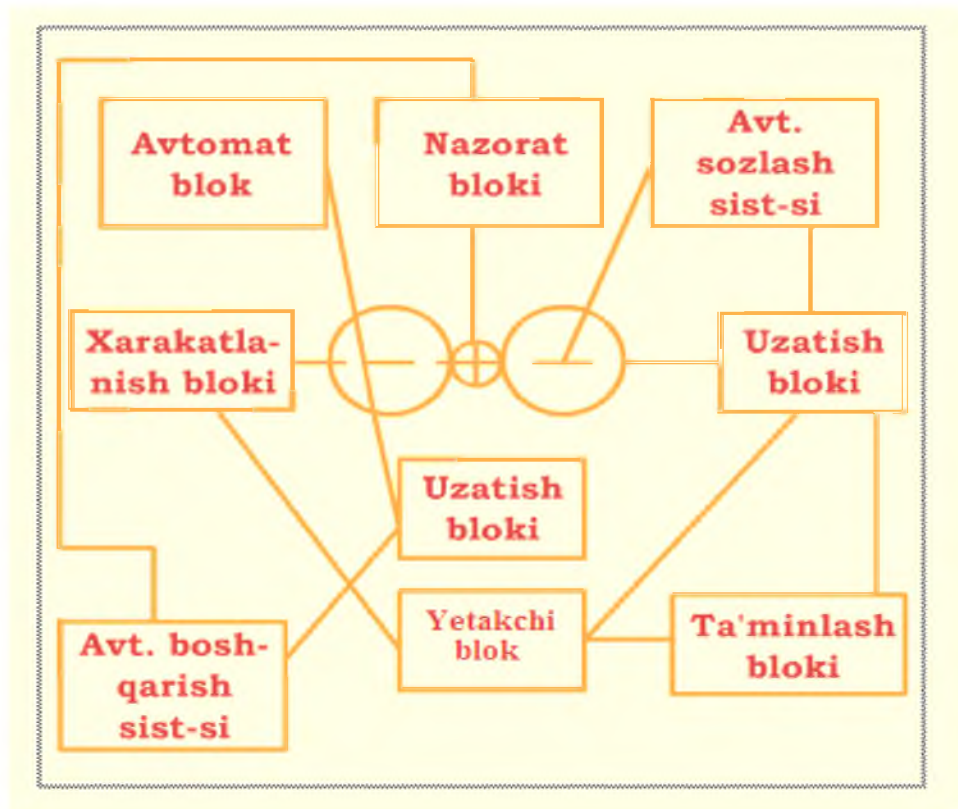
4.4-rasm. Informatsion ta'minlash sistemasining sxemasi



4.5-rasm ALS da informatsion oqimlarning yo‘nalish sxemasi



4.6-rasm. Stanokning komponovka sxemasi modeli



4.6-rasm. Stanokning boshqarish sxemasi modeli

Nazorat savollari.

1. Zamonoviy loyihalash sistemasi to'g'risida umumiy tushuncha bering.
2. ALS ning tarkibiy qismlarini tushuntiring.
3. Loyihalanayotgan obyektni modellashtirish va uning ahamiyati.



5-bob. Paxtani dastlabki ishlash mashinalarining o‘ziga xos xususiyatlari

Paxta tozalash mashinalari bir qator o‘ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lib ularni quyidagi uchta guruhga ajratib ko‘rish mumkin.

5.1. Konstruktiv xususiyatlar.

Ularga quyidagilar kiradi:

- ishchi mexanizm va ishchi organlar tezliklarining to‘qimachilik mashinalariga nisbatan past bo‘lgan holda ham ancha yuqoriligi;
- kinematik sxemalarning nisbatan soddaligi;
- bir xil nomdagi va tuzilishdagi detallarning qaytariluvchanligi yuqori emasligi;
- paxta tozalash texnologik jarayonining xususiyatlariga ko‘ra mashinalar komponovkasi va kompozitsiyasi xilma xilligining nisbatan yuqoriligi;
- ko‘pchilik paxta tozalash mashinalarining titrash, shovqin va chang chiqarish manbai ekanligi;
- ishlanayotgan xom ashyo tarkibida abraziv zarralarining mavjudligi;
- Mashinalarning ishlatish, boshqarish va rostlashda, mexanizatsiyalash avtomatlashtirish va informatsion texnologiyalar qo‘llash darajasining pastligi;
- mashinalarning mashinasozlik zavodida to‘la yig‘ib jo‘natish imkoniyati mavjudligi;
- bir qator ishchi organlarning, masalan arrali silindrlarning bokrliklari yetarli emasligi;
- mashinalar foydali ish koeffitsientlarining pastligi.

5.2. Texnologik xususiyatlar.

Ularga quyidagilar kiradi.

- paxta tozalash jihozlari ishlab chiqarishning kichik seriyali ekanligi;

- paxta tozalash mashinalari uchun qo'llaniladigan materiallarning asosiy qismi oddiy sifatli qora metallar ekanligi;
- detallar uchun tayyorlamalar ichida cho'yan quymalarining salmog'i kattaligi va maxsus prokat va profillarning kam qo'llanilishi;
- paxta tozalash mashinalarini ishlab chiqarishda maxsus va agregat jihozlarning kam qo'llanilishi.

5.3. Ekspluatatsion xususiyatlar

Ekspluatatsion xususiyatlar – sifatida quyidagilarni ko'rsatish mumkin.

- paxta tozalash mashinalarining ayrim asosiy ishchi organlari va ularning qismlarining, masalan arralarning ishlash muddati juda qisqaligi;
- arrali silindrlar tez-tez almashtirilishi natijasida ularning vallarini egilish natijasida ishdan chiqishi.
- arrali silindrlarni qismlarga ajratish va yig'ishda og'ir va xavfli qo'l mehnatini qo'llanilishi;
- ishlab chiqarish binolarida havo harorati va namligi boshqarilmasligi;
- paxta zavodi asosiy sexlarida shovqin va chang miqdori sanitar normalarga mos kelmasligi;
- paxta zavodlari bilan bog'liq shikastlanish va boshqa noxush holatlar darajasi yuqori ekanligi.
- paxta tozalash sanoatida ishlatiladigan texnologik mashinalar o'z vazifasiga qarab, ma'lum sinflarga bo'linadilar:
 - a) paxtani quritish moslamalari;
 - b) paxtani tozalash moslamalari;
 - v) paxta tolasini chigitdan ajratish - jin mashinalari;
 - g) tola tozalash mashinalari;
 - d) presslash moslamalari va hokazo .

Har bir texnologik mashina esa o'z holida konstruktiv jihatdan hamda ishchi organining ish bajarish xarakteriga qarab ham ma'lum sinflarga bo'linadi. Masalan asosiy texnologik mashina bo'lgan - jinni olsak, u o'z holida marzali (valikli) va

arrali jinlarga bo‘linadi. Ma’lumki, marzali jinlar asosan ingichka tolali paxta tolasini chigitidan ajratsa, arrali jinlar esa o‘rta tolali paxta tolasini chigitidan ajratadi.

Marzali va arrali jinlar ham har biri alohida ravishda ma’lum sinflarga bo‘linadi. Masalan marzali jinlar urish organi tuzilishiga qarab qattiq va yumshoq uradigan jinlarga bo‘linadi.

Barcha loyihalashtirilayotgan texnologik mashina texnologik ko‘rsatkichlari bilan zamonaviy talabga javob berishi lozim. Texnologik mashinalarni loyihalayotganda uni tayyorlash texnologiyasi sodda bo‘lishini, barcha uzellarini ta’mirlash ishlari oson amalga oshirilishini, hamda mashinani boshqarish xavfsiz va ancha qulay bo‘lishini hisobga olinishi lozim.

Mashinalarni loyihalash amalga oshirilayotganda parallel ravishda ikkita masalani hal etib borish lozimdir: mashinani ishlatishda uni ko‘rsatilgan ko‘rsatkichga erishish hamda texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarni ta’minlash bilan birga mashina texnologik talabga javob berishini ta’minlashdan iborat. Mashina konstruksiyasini texnologik talabga javob berishini asosan uch yo‘nalish bo‘yicha hal etiladi: konstruktorlik, texnologik va ekspluatatsion.

Konstruktorlik talablari. Bu talablarga binoan yaratilayotgan mashinaning tuzilishini shunday tanlab olish kerakki, uning barcha uzellarini osonlik bilan ajratib olish, hamda uzal qismidan detallarni oson ajratib hamda yig‘ib olish mumkin bo‘lsin. Undan tashqari, uzellarni barcha ishchi qismlarini geometrik qiyofasi ancha sodda bo‘lishi lozimdir. Ishchi yuzalarini tozalik darajalari asosli tanlab olinishi lozim.

Texnologik talablar. Bularga muvofiq ishlab chiqarilayotgan mashina texnologik jihatdan sodda va hozirgi zamon texnologiyasiga mos tushishi kerak. Undan tashqari, mashina ishlab chiqarishi kerak bo‘lgan mahsulot yuqori sifatli, hamda mashinaning ish unumi ancha yuqori bo‘lishiga erishish kerak. Mashinani yaratishda iloji boricha material va energetik resurslar sarfini qisqartirish shart. Ba’zi bir rangli va nodir metallardan ishlanadigan detallar materialini plastmassa va polimer mahsulotlariga almashtirish shu jumlagi kiradi.

Ekspluatatsion talablar. Bu talablarga binoan qaratilayotgan texnologik mashinalarni boshqarish jarayoni ancha qulay bo‘lishi kerak. Undan tashqari yangi texnologik mashinalarni ishchi qismlari iloji boricha yengil hamda sodda bo‘lishi kerak.

Bir qancha texnologik mashinalarni yig‘indisidan tashkil topgan texnologik qator oqim liniyalarini tashkil etadi. Oqim liniyalarida texnologik mashinalar o‘zaro quyidagi usullarda bog‘lanishi mumkin:

1. Ketma-ket bog‘liqlik usulida.
2. Parallel bog‘liq usulda.
3. Rezerv usulida.
4. Akkumulyatsiya usulida.
5. Aralash usulda.

Har bir usullarda oqim liniyalarini to‘xtovsiz ishlashini ta‘minlash ehtimolligi aniqlanishi yuqorida ko‘rilgan.

5.4. Paxta tozalash mashinalarini moylash.

Mashinalardan samarali foydalanishda moylashning ahamiyati katta. Moylashning asosiy vazifasi ikki ishqalanuvchi yuzani bir-biri bilan bevosita ilashishiga yo‘l qo‘ymaslikdan iboratdir. Bu holda ikki ishqalanuvchi yuzalar orasida yupqa moy qatlami ma‘lum holda yopishqoqlik xususiyatiga ega bo‘lishi kerak. Shuning asosida ishqalanuvchi yuzalar orasidagi moy qatlami ishchi yuzalar ishlashi natijasida harakatlanib barcha yuzalarni moylay boshlaydi. Buning natijasida moylar orasida gidrodinamik bosim hosil bo‘lib, u o‘z holida ishqalanuvchi yuzalar ish faoliyatini yaxshilaydi. Amalda ishchi yuzalar orasidagi ishqalanishni kamaytirishda, va shuning asosida ularning yeyilishini kamaytirish uchun moylash juda katta ahamiyat kasb etadi. Moylanuvchi yuzaning ishlash rejimiga qarab, moylash usuli va moy turlari tanlab olinadi. Moy turlari bir necha xil bo‘lib, ularga mineral moy, parafin, hamda seretsin qorishmasi bilan aralashtirilgan moy, grafit kukuni va hokazolar kiradi. Ba’zi paytlarda gaz yordamida ham moylash amalga oshiriladi.

Moylashning markazlashgan, individual, doimiy, uzluksiz ravishda amalga oshiriladigan turlari va sistemalari qo'llaniladi. Bu usul va sistemalarni tanlash shu moylash obyektining ishlash rejimi bilan bog'liqdir.

Nazorat savollari:

1. Mashinalarni texnologik vazifalari bo'yicha klassifikatsiyasini tushuntirib bering.
2. Mashinani texnologik talabga javob berishini qaysi yo'nalishlar orqali tekshirib ko'riladi?
3. Oqim liniyalari to'g'risida umumiy ma'lumot bering.
4. Oqim liniyasi tarkibidagi texnologik mashinalarni o'zaro bog'lanish turlarini tushuntiring.



6-bob. Paxta va uning mahsulotlarining fizikaviy - mexanikaviy xususiyatlari

Paxta, paxta tolasi va chigitning texnologik xususiyatlari asosan ularning fizik-mexanik xossalari – paxtaning g‘ovakligi; uyumligi; zichligi; shibbalanuvchanligi; yon bosim kuchi; surishdagi qarshiligi; ichki ishqalanish va ishqalanish koeffitsientining namlik bilan bog‘liqligi, tolaning siqilishi, yon bosim kuchi, presslanish bilan zichlik o‘rtasidagi bog‘liqlik kabilar bilan belgilanadi.

6.1. Paxtaning texnologik xususiyatlari.

Paxta uyumlanadigan modda sifatida sochiluvchanligi kam jismlar sirasiga kiradi. Qo‘lda terilgan paxta oltita - to‘qqizta tolali chigiti bo‘lgan pallalardan iborat bo‘ladi. Mashina terim paxtasi esa asosan tolali chigitlardan iborat bo‘ladi. Paxta uyumiga kuch ta’sir qilganda u ayrim palla va tolali chigitlarga ajraydi.

Paxta tolasi tuzilishi jihatidan qiyin sochiladigan tolali materiallar turiga kirishi sababli paxta tolalarining elastiklik kuchi ularni saqlash vaqtida paxtani o‘z-o‘zidan o‘ta zichlanib qolishiga yo‘l qo‘ymaydi. Shuning uchun uning pallalari orasi va ichki hajmining bir qismi havo bilan to‘lgan bo‘ladi. Paxtaning bu xususiyatlaridan uni qizigan vaqtida sovitish va quritish uchun foydalaniladi.

Saqlanayotgan *paxtaning g‘ovakligi* K protsent hisobida quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K = \frac{\gamma_x - \rho_x}{\gamma_x} * 100\% \quad (6.1)$$

γ_x - paxtaning solishtirma og‘irligi, $\gamma_x = 12000 \text{ N/m}^3$ yoki 120 kg/m^3 ;

ρ_x - paxtaning zichligi;

$K = 93-96 \%$ - paxta uchun.

G‘ovaklik koeffitsienti E quyidagicha hisoblanadi:

$$E = \frac{\gamma_x - \rho_x}{\rho_x} \quad (6.2)$$

$E = 20 \div 23$ – uyumlangan oʻrta tolali paxta uchun;

$E = 13 \div 14$ esa - uyumlangan ingichka tolali paxta uchun.

Paxtani shibbalashda, tashqi kuch qoʻyilganda, tolaning ilashish kuchi bilan ishqalanish kuchi paxtani siljishiga yoʻl qoʻymaydi.

$$\tau_c = m_l \cdot e^{n_l} \cdot \sigma_c \quad (6.3)$$

bu yerda: τ_c – paxtani siljishiga qarshilik koʻrsatuvchi kuch, kg/m^2 ;

m_l, n_l – oʻzgarmas kattaliklar boʻlib, tajriba yoʻli bilan aniqlanadi;

σ_c – paxtaning hajmiy zichligi, kg/m^3 .

Paxtaning tabiiy ogʻish burchagi oʻrtacha 45^0 ga teng boʻlib, zichlash darajasiga qarab, ushbu burchak kattalashib boradi. Buning asosiy sababi, paxtaning ichki ishqalanish koeffitsienti sezilarli darajada ekanligidir.

Paxtani 10-12 metr balandlikgacha gʻaramlanganda, uning paski qatlamida oʻz ogʻirligi hisobiga hajmiy zichlik $300\text{-}350 \text{ kg/m}^3$ gacha yetadi. Bunda paxtani majburiy zichlash tezligiga nisbatan ($250\text{-}300 \text{ kg/m}^3$), chigitni mexanik shikastlanishi deyarli yoʻq.

Hajmiy zichlikka bogʻliq boʻlgan yon bosim quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$q = m_2 e^{n_2 \sigma_c} \quad (6.4)$$

bu yerda: m_2 va n_2 – oʻzgarmas kattalik, paxtaning navi va namligini hisobga oluvchi koeffitsientlar.

Bu ishda aniqlandiki, zichlik koeffitsienti koʻpgina faktorlarga bogʻliq va quyidagi emperik tenglama bilan aniqlanadi:

$$K_y = 1 + A / \beta \cdot E \cdot U \cdot (1 + \lambda)^2 + \{ [1 + A / \beta \cdot E \cdot U \cdot (1 + \lambda)^2] - 1 \} \quad (6.5)$$

bu yerda: K_y – zichlik koeffitsienti;

A - gidrosindr va parraklarni bajargan ishi;

β – zichlashda quvvatni yoʻqolishini hisobga oluvchi koeffitsient;

E – chigit paxtani bikrlik moduli;

U – bunker hajmi;

λ – paxtani zichlagandagi qoldiq deformatsiya koeffitsienti.

Laboratoriya izlanishlari natijasida, paxtaning zichligi namlik – W , solishtirma zichlovchi kuch – q larga emperik bog‘liqligi aniqlandi:

$$\gamma = (48,13 + 3,21 \cdot W) + (5,8 \cdot W - 14) 10^{-4} \cdot q \quad (6.6)$$

Paxtani dinamik zichlash koeffitsienti quyidagicha topiladi: namlik - $5 \div 55\%$, qatlam balandligi – 500 millimetr bo‘lgan paxta qatlami uchun:

$$K_d = m_2 + n_2 \cdot W^2 / 10^5 \quad (6.7)$$

bu yerda: m_2, n_2 – o‘zgarmas kattaliklar: qatlam balandligi, paxta navi va terim turi bilan ifodalanadi.

Paxtaga termik ishlov berishda, uning komponentlari fizik–mexanik xususiyatlarini o‘zgartirishi juda qiziqdir. Ayniqsa, tola va chigit qobig‘idagi intensiv kuchlanishlarining o‘zgarishi, chunki bu ko‘rsatkichlar, paxta tozalash zavodi ishlab chiqargan mahsulot sifatini belgilaydi.

Agar tola va chigitdagi namlik gradientini o‘zgartirsak, paxtaning fizik–mexanik xususiyatlariga ta’sir qilishi mumkin. Bunday fizik–mexanik va texnologik xususiyatlarga quyidagilar kiradi: bikrlik, mustahkamlik, yuqori elastiklik, plastiklik va materialning relaksatsiyasi.

Bikrlik–bu paxta komponentlarining xususiyati bo‘lib, tashqi kuch yoki harorat namligi ta’sirida hajmini yoki shaklini o‘zgartirishiga ko‘rsatadigan qarshilikdir.

Bikrlikning o‘lchov birligi, tolaning bikrligi yoki bikrlik moduli bilan ifodalanadi. $E_v = 117,6 \text{ Mn/m}^2 (1200 \text{ kg / sm}^2)$.

Bu ishda paxtaning bikrlik moduli keltirilgan - E_p :

$$E_p = (0,12 \div 0,14) \cdot 10^5 \text{ N/m}^2; \quad (6.8)$$

Mustahkamlik – paxtaning tashqi kuch ta'siriga qarshilik ko'rsatish xususiyati.

Bu xususiyat paxtani naviga, turiga, quritish jarayonidagi haroratga va namligiga, qo'yilgan kuchlanish qiymatiga, ishchi organlarning ta'siriga, tola va chigit strukturasiga bog'liq.

Tolani normal pishganligidagi absolyut mustahkamligi 3,9-5,9 cH ni tashkil qiladi. Mustahkamlikning yana bir ko'rsatkichi mavjud bo'lib, bu nisbiy uzilish kuchidir.

Baydyuk P.V. ning ishida, paxta tolasini relaksatsiya davridan keyin $P=1,5 \dots 10^5 \text{ N/m}^3$ (presslash zichligi 800 kg/m^3 va namligi $W=6\%$) hamda $t=180^\circ\text{C}$ ni tashkil qiladi.

Paxta o'zining xususiyati bo'yicha, to'kilish balandligi, namligi va naviga bog'liq holda o'z zichligini o'zgartiradi. Paxtani erkin to'kishda uni balandligi, hajmiy zichlik qiymati bilan to'g'ri proporsionaldir.

Ma'lumki, paxtani to'kilish balandligi o'zgarishi bilan uning boshqa fizik xususiyatlari ham o'zgaradi. Masalan: zichlanish xususiyati, paxta hajmidagi havoning ulushi va h.k. Demak, paxtani g'aramlashda zichlanish bir tekis bormasligi kutiladi.

Hozirgi vaqtda paxtani g'aramlarda zichlash va tekislash qo'l mehnati yordamida amalga oshiriladi, ya'ni ishchining og'irligi bilan, oyoqlari orqali zichlaydi.

Bunday zichlashda solishtirma bosim kuchi odamni oyoq kiyimi yuzasining kattaligiga bog'liq va bu solishtirma bosim o'rtacha- 10^3 N/m^2 ni tashkil qiladi.

Bu ishda paxtani odam oyog'ining tovonini (poshnasi) bilan bosganda, o'rtacha solishtirma bosim 10^4 N/m^2 ni tashkil qiladi. Bunday solishtirma bosim odam og'irligining oyoq kiyim yuzasiga nisbati bilan aniqlanadi. Bunday solishtirma bosimni saqlab qolish uchun, odamni oyog'i har doim bosilayotgan tekislikka nisbatan parallel bo'lishi kerak. Lekin bu shartni bajarish juda qiyin. Agar zichlanayotgan paxta qalinligi 10 – 20 santimetrgacha bo'lsa, odam oyog'i bilan hosil qilinadigan bosim chigit uchun xavfli. Chunki, g'aram maydonchalarida bunday qalinlik bilan zichlanayotgan paxtada chigitni sinishi aniq eshitilib turiladi.

Erkin to'kiluvchan holatdagi paxtani zichlashning bir nechta variantlari mavjuddir. Zichlash jarayonining mohiyati, paxta chigitlarini bir-biriga yaqinlashishdan iborat. Bunga esa, chigitdagi tolalar o'zining elastiklik xususiyatlari bilan qarshilik ko'rsatadi.

Chigitlarni yaqinlashtirish masalasini bir nechta usullar bilan yechish mumkin:

1. Butun hajmdagi paxtani bir vaqtda bir tekis siqish bilan.
2. Paxtani og'irlik markazi tomoniga kuchlarni yo'naltirib bir tekis siqish.
3. Paxtani bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan, ikki tekislik orasida bir vaqtda siqish holati.
4. Paxta qatlamlarini bir-biriga nisbatan siljish holati.

Zichlovchi elementlarni past chastotali tebranma harakat qildirib zichlash holati.

Uyumlanish massasi. Paxta saqlanayotganda ustki qavatlarini ostki qavatlarini bosadi, natijada ular bir-birini ezib zichlasha boshlaydi. Binobarin, paxta o'zi zichlanuvchanlik va bosiluvchanlik xossalariga ega. Paxtaning zichligi uning namligi, navi, turi, terish usuli va shibbalanish kuchlariga bog'liq bo'ladi.

Qalinligi 500 mm gacha erkin to'kib qo'yilgan mashinada terilgan paxta qatlamining o'rtacha uyumlanish massasini A.Ya.Yampolskiy formulasi bo'yicha topish mumkin:

$$\rho_x = 26,3 + 0,05h + 0,93w \quad (6.9)$$

bu yerda: h - qatlam balandligi, mm;

w - paxtaning namligi, % .

Qo'l bilan terilgan I-navli paxta uchun emperik formula:

$$\rho_x = 40,0 + 0,05h + w \quad (6.10)$$

Paxtaning zichligi bilan $P=(1 \dots 30)10^3$ Pa chegaralardagi zichlovchi yuklama bosim orasidagi bog'lanishning emperik formulasi quyidagicha topilgan:

$$\rho_c = mP^n \quad (6.11)$$

bu yerda: P - paxtani siquvchi solishtirma bosim kuchi, Pa;

m va n - paxta navi va namligiga bog'liq koeffitsientlar.

I-navli paxta uchun namligi $w=7,9\%$, $8,0\%$, $9,0\%$ bo'lganda mos ravishda $m=11,4$; $11,54$; $11,45$ va $n=0,3$.

Ingichka tolali paxtaning I-navi uchun, namligi $w=8\%$ bo'lganda $n=0,25$; $m=23,3$.

Paxtaning sanoat naviga va solishtirma bosimiga qarab uyumlanish massasining o'zgarishi 6.1-jadvalda berilgan.

6.1. jadval

Solishtirma bosim, kPa	Paxtaning uyumlanish massasi(zichligi), kg/m ³		
	O'rta tolali paxta		Ingichka tolali paxta
	I-nav	IV-nav	I-nav
O'z og'irlik kuchi ta'sirida	64	59	91
1,3	105	100	139
4,8	149	132	194
8,1	171	151	-
11,2	188	165	247
17,6	214	187	271
24,0	240	208	293
30,3	252	218	300

Paxta o'zining xususiyati bo'yicha, to'kilish balandligi, namligi va naviga bog'liq holda o'z zichligini o'zgartiradi. Paxtani erkin to'kishda uning hajmiy zichlik qiymati balandligiga proporsionaldir. Paxta uyumining balandligi 3m va undan baland bo'lib, o'z hajmiy kuchlarining ta'sirida zichlangandagi uyumlanish massasi:

$$\rho_o = m_1 H^{n_1} \quad (6.12)$$

O'rta tolali I-nav paxta uchun $w=8\%$ bo'lganida $m_1=63,1$ va $n_1=0,364$

Shuningdek, bir qator laboratoriya izlanishlari natijasida paxta zichligi ρ ning namlik w va solishtirma zichlovchi kuch q bilan bog'lanishi emperik tarzda quyidagicha aniqlanadi:

$$\rho = (48,13 + 3,21w) + (5,8w - 14)10^{-4}q$$

Hozirgi vaqtda paxtani g'aramlarda zichlash va tekislash qo'l mehnati yordamida amalga oshiriladi, ya'ni ishchining og'irligi bilan, oyoqlar orqali zichlanadi.

Bunday zichlashda solishtirma bosim kuchi odamni oyoq kiyimi yuzasining kattaligiga bog'liq va bu solishtirma bosim o'rtacha - 10^3 N/m^3 ni tashkil qiladi. Paxtani odam oyog'ining tovonni (poshnasi) bilan bosganda, o'rtacha solishtirma bosim 104 N/m^2 ni tashkil qiladi. Bunday solishtirma bosim odam og'irligini oyoq kiyimi yuzasiga nisbati bilan aniqlandi. Bunday solishtirma bosimni saqlab qolish uchun, odamning oyoq kafti har doim bosilayotgan tekislikka nisbatan parallel bo'lishi kerak. Lekin bu shartni bajarish juda qiyin. Agar zichlanayotgan paxta qalinligi 10-20 sm gacha bo'lsa, odam oyog'i bilan hosil qilinadigan bosim chigit uchun xavfli. Chunki, g'aram maydonchalarida bunday qalinlik bilan zichlanayotgan paxtada chigitni sinishi aniq eshilib turadi.

Erkin to'kiluvchan holatdagi paxtani zichlashni bir necha variantlari mavjud. Zichlash jarayonining mohiyati, paxtani chigitlarini bir-biriga yaqinlashishidan iborat. Bunda esa chigitdagi tolalar o'zining elastiklik xususiyatlari bilan qarshilik ko'rsatadi. Chigitlarni yaqinlashtirish masalasini bir necha usullar bilan yechish mumkin:

1. Butun hajmdagi paxtani bir vaqtda tekis siqish bilan;
2. Paxtani bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan, ikki tekislik orasida zichlash.
3. Zichlovchi elementni past chastotali tebranma harakatlantirish tufayli zichlash va hokazo.

Paxtaning yon bosimi. Paxtani yoniga kengaytirmasdan ma'lum R kuch bilan zichlaganda zichlovchi kuch bilan yon bosim orasida quyidagicha bog'lanish mavjud:

$$\rho_y = kP_N \quad (6.13)$$

bu yerda: k - paxtaning namligiga bog‘liq yon bosim koeffitsienti;

P_N - zichlovchi kuch R ning normal tashlik etuvchisi.

Paxta namligi $w=8...11,5\%$ bo‘lganda yon bosim koeffitsienti qiymati $k=0,22...0,26$ bo‘lib, uning kichik qiymati namlikning yuqori qiymatiga, katta qiymati namlikning past qiymatiga to‘g‘ri keladi.

Paxtani tashishda zichlanishi. Paxta transport vositalarida tashilganda uning dinamik zichlanishi ro‘y beradi. Namligi 5 dan 55% gacha va 500 mm gacha qalinlikda tashilayotgan paxtaning dinamik zichlanish koeffitsienti

$$k_z = m_2 + n_2 \frac{w^2}{10^5} \quad (6.14)$$

ifoda bo‘yicha aniqlanadi va unda:

m_2 va n_2 - paxta qatlami qalinligi, paxta navi va terim usuliga bog‘liq doimiy kattaliklar.

O‘rta tolali I-nav mashina terimi paxtasi uchun qatlam qalinligi

$h=300\text{mm}$ bo‘lganda $m_2=1,085$ va $n_2=13$; hamda $h=400$ bo‘lganida $m_2=1,080$ va $n_2=17$ bo‘ladi.

Tabiiy qiyalik burchagi. Paxtani erkin to‘kilganda hosil qiladigan konus shaklidagi uyumning yon tomoni gorizontallik bilan ma’lum burchak hosil qiladi.

Bu burchak α bilan belgilanib, uning qiymati paxtaning namligiga qarab o‘zgaradi. Paxta namligi $w=8...15\%$ bo‘lganida $\alpha=45^\circ$, $w=16...25\%$ bo‘lganida, $\alpha=46^\circ$ va $w=20...35\%$ bo‘lganida $\alpha=48^\circ$



6.1-rasm. Paxtaning surilishga qarshiligi va ichki ishqalanishi.

Paxta uyumi uni surish paytida ma'lum qarshilik ko'rsatadi. Bu qarshilik τ bilan belgilanadi va quyidagi ifoda bilan topiladi

$$\tau = \mu P_N + c \quad (6.15)$$

bu yerda: τ - surish kuchi;

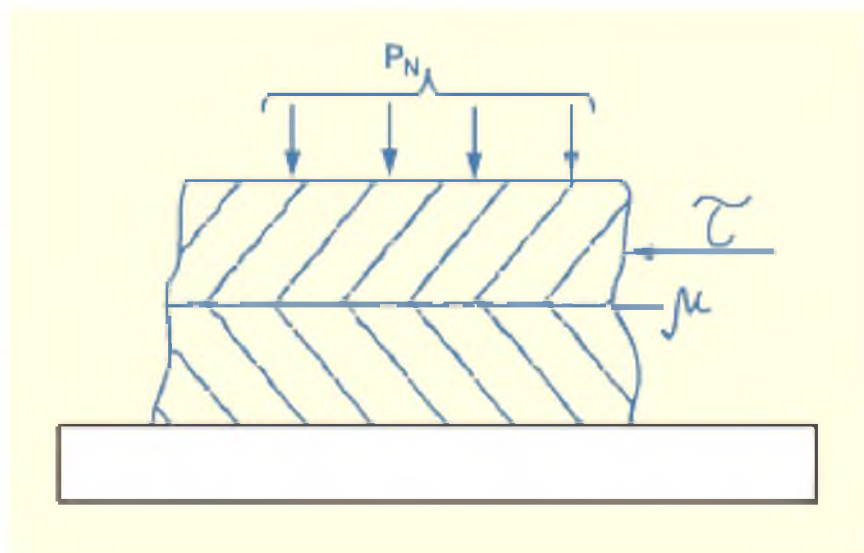
$\mu = \operatorname{tg} \varphi$ - tolalar orasidagi ichki ishqalanish koeffitsienti, $\varphi = 24 \dots 26^\circ$;

P_N – normal bosim;

C – umumiy ilashish kattaligi.

Tenglamaning ikkala qismini P_N ga bo'lib, $\frac{\tau}{P_N} = \mu_s$ va $\frac{c}{P_N} = \mu_i$ deb belgilasak, $\mu_s = \mu + \mu_i$ bo'ladi; demak paxtaning surilishga qarshilik koeffitsienti μ_s ichki ichki ishqalanish koeffitsienti μ va ilashish koeffitsienti μ_i larning yig'indisiga teng bo'ladi. Paxtaning ilashish koeffitsienti namlikka bog'liq:

$w = 8 \dots 10\%$ da	$\mu_i = 0.08$
$w = 15 \dots 20\%$ da	$\mu_i = 0.10$
$w = 28 \dots 35\%$ da	$\mu_i = 0.13$



6.2-rasm. Paxtaning yuzalar bilan ishqalanish koeffitsienti.

Paxta qattiq jism yuzasi bilan kontaktda bo‘lganida ular orasida ishqalanish kuchi vujudga keladi va uning kattaligi tinch xolatdagi ishqalanish koeffitsienti μ_t va harakatdagi paxtani ishqalanish koeffitsienti μ_x ga bog‘liq bo‘ladi. Ishqalanish koeffitsienti esa paxtaga ta’sir qiluvchi solishtirma bosim kuchiga, uning naviga, namligiga bog‘liq. O‘rta tolali paxtaning namligi 7-8% ni tashkil etsa va harakat tezligi $V=0,9\ldots 1,2$ m/s, bo‘lganida:

a) Yuzaning materiali - qarag‘ay yog‘och:

$P=0,001$	$P=0,005-0,025$	$P=0,05-0,1$
$\mu_t=0,85$	$\mu_t=0,55-0,4$	$\mu_t=0,4$
$\mu_x=0,72$	$\mu_x=0,45-0,35$	$\mu_x=0,33$

b) Yuzaning materiali - po‘lat:

$P=0,001$	$P=0,005-0,025$	$P=0,05-0,1$
$\mu_t=0,8$	$\mu_t=0,55-0,5$	$\mu_t=0,45-0,4$
$\mu_x=0,7$	$\mu_x=0,5-0,45$	$\mu_x=0,39$

v) Yuzaning materiali - lenta (rezinasiz):

$P=0,001$	$P=0,005-0,025$	$P=0,05-0,1$
$\mu_t=0,9$	$\mu_t=0,8-0,65$	$\mu_t=0,55-0,5$
$\mu_x=0,78$	$\mu_x=0,75-0,5$	$\mu_x=0,5-0,4$

g) Yuzaning materiali - lenta (rezinali):

$P=0,001$	$P=0,005-0,025$	$P=0,05-0,1$
$\mu_t=0,85$	$\mu_t=0,47$	$\mu_t=0,45$
$\mu_x=0,72$	$\mu_x=0,45$	$\mu_x=0,44$

d) G'ishtli yuza:

$P=0,001$	$P=0,005-0,025$	$P=0,05-0,1$
$\mu_t=0,87$	$\mu_t=0,8-0,77$	$\mu_t=0,77$
$\mu_x=0,81$	$\mu_x=0,76-0,75$	$\mu_x=0,73$

6.2. Chigitning texnologik xususiyatlari.

Chigitning solishtirma og'irligi. Tukli chigitlarinng solishtirma og'irligi 111303 n/m³, II nav uchun 11000 n/m³, III nav uchun 10850 n/m³ bo'ladi. Tuksizlangan chigitlarning zichligi esa I nav uchun 10800 n/m³, IV nav uchun 10850 n/m³ bo'ladi. Chigitlarning hajmiy massalari ularning tuksizlanish darajasiga va solishtirma bosimga bog'liq bo'ladi. Tukdorlik darajasi oshishi bilan chigitlarning hajmiy massasi kamayadi. Chigitlarning tukdorligi hajmiy massaga erkin uyumlanganda ko'proq, zichlanganda esa ozroq ta'sir qiladi.

Chigitlarning navi pasayishi bilan namlik va tukdorlik o'zgarmaganda uyumlanish massasi kamayadi. Chigitlarga bo'lgan solishtirma bosim ortishi bilan ularning uyumlanish massasi parabolik bog'lanish bo'yicha ortadi.

O'rta tolali paxta chigitlari hajmiy massalari ularga bo'lgan bosim q ga bog'liq ravishda emperik bog'lanish yordamida quyidagicha taxminan aniqlanadi.

$$\rho_c = a_0 + a_1 \lg(10^3 q + \frac{mg}{20F}) \text{ kg / m}^3 \quad (6.16)$$

bu yerda: ρ_c - hajmiy massa;

a_0 va a_1 – tuksizlanish darajasiga bog'liq koeffitsientlar, 6.2-jadval bo'yicha;

q - chigitlarga bosim, Mn/sm²

G - bosim ostidagi chigitlarning og'irligi, kN;

F - zichlovchi yuklama ta'sir qilayotgan yuza, sm^2

Formula bosim $q < 14.7 \cdot 10^2 \text{ mn/sm}^2$ bo'lganida to'g'ri bo'ladi.

Chigitlarning zichligi ularning tukdorligiga bog'liq bo'lib $q < 14.7 \cdot 10^2 \text{ mn/sm}^2$ bosim uchun

$$\rho_c = b_0 + \frac{b_1}{\lg C} \quad (6.17)$$

formula bo'yicha aniqlanishi mumkin va bunda:

C - chigitlarning tukdorligi, % ;

b_0 va b_1 – solishtirma bosimga bog'liq koeffitsientlar, 6.3- jadval bo'yicha.

6.2-jadval

Tukdorlik %	a_0	a_1
6.8	409	81
...	...	...
8.45	383	90
10.84	339	91
11.85	353	74
13.8	320	96

6.3-jadval

$q, \text{Mn/sm}^2$	b_0	b_1
196	217	291
6320	389	214
9430	436	186
14180	432	202

Chigitlarning qayishqoqlik xususiyatlari.

Bu xususiyatlarga yuklama ostida zichlanish koeffitsienti va yuklama olingandan keyingi chigitlar hajmining tiklanish koeffitsienti kiradi.

Zichlanish koeffitsienti k_z chigitlarning bosim ostida oldingi hajmlarini o'zgarish darajasini ko'rsatadi:

$$k_z = \frac{V_1}{V_2} \quad (6.18)$$

bu yerda: V_1 va V_2 - chigitlarining bosilishdan oldingi va keyingi hajmlari.

Chigitlarning zichlanish koeffitsienti ularning tukdorligi darajasiga bog'liq bo'lib $k_4=1.4...1.7$ oraliqda bo'ladi. Tukdorlik darajasi ortishi bilan zichlanish koeffitsienti kattalashadi.

Hajmning tiklanish koeffitsienti chigitlardan bosim olingandan keyin ularning hajmini tiklanishi darajasi ko'rsatadi:

$$k_t = \frac{V_3}{V_2} \quad (6.19)$$

bu yerda: V_3 - chigitlarning yuklama olingandan keyin egallagan hajmi.

Aloxida chigitning qayishqoqlik xususiyatlarini shuningdek erkin tushayotgan chigitlarning po'lat yuzaga urilib akslanib qaytish tezliklari va yo'nalishlari ham tavsiflaydi:

$$k_q = \frac{v_1}{v_2} \quad (6.20)$$

bu yerda: v_1 va v_2 - chigitlarning tushish va akslanish tezliklari;

k_q - alohida chigitning tiklanish koeffitsienti.

Havo qarshiligini hisobga olinmasa tushish va akslanish tezliklari quyidagicha topilishi mumkin:

$$\begin{aligned} v_1 &= \sqrt{2gh_1} \\ v_2 &= \sqrt{2gh_2} \end{aligned} \quad (6.21)$$

bu yerda: h_1 va h_2 - chigitlarning tushishi va akslanish balandliklari.

Olingan natijani (6.15) ga qo'yib

$$k_q = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} \quad (6.22)$$

natijani olamiz.

Chigitlarni 500 mm balandlikdan po'lat taxtaga tashlab o'tkazilgan tajriba natijalariga ko'ra alohida chigitning tiklanish koeffitsienti uning tukdorligi va pishganlik darajasiga bog'liq:

Chigitning to'la tukdorligi, % 13, 9.98, 6.8,

Tiklanish koeffitsienti k_q 0.37, 0.40, 0.40

Xom chigit uchun $k_q=0.29$

Chigitlarning ishqalanish koeffitsientlari. Chigitlar ko'pchilik ashyolarga ishqalanganda bosim ortishi, yuza tozaligi ko'tarilishi va namlikning kamayishi bilan ishqalanish koeffitsientining kamayishi kuzatiladi. Nisbiy ishqalanish tezligining 0.4...0.8 m/sek gacha ortishi bilan ishqalanish koeffitsienti ham ortadi va eng past tukdorlik va minimal bosimda eng katta qiymatga erishadi. Tezlikning bundan keyingi ortishi bilan ishqalanish koeffitsientlari quyidagi Kragelskiy formulasi bilan yaxshi tavsiflanadi:

$$\mu = (A + Bv)e^{-cv} + D \quad (6.23)$$

bu yerda: v - chigitlarning nisbiy sirpanish tezliklari, m/sek;

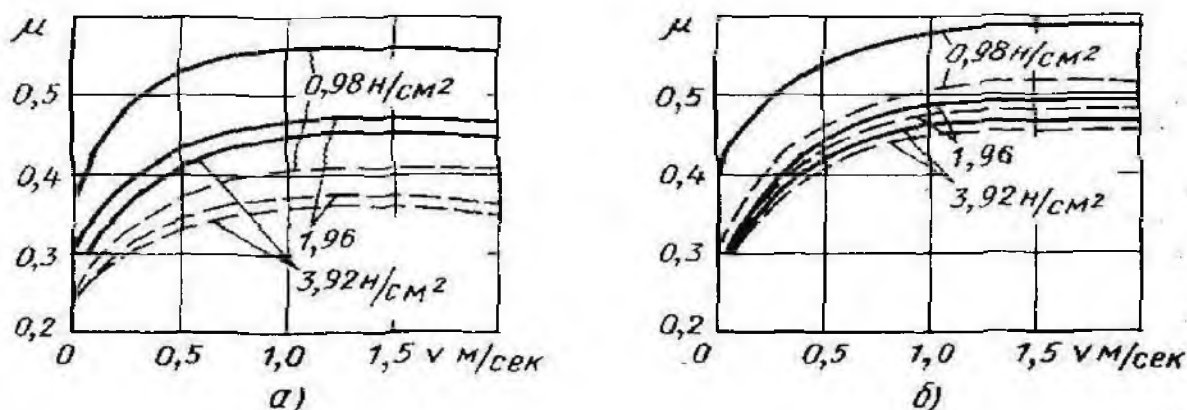
A, B, S, D – tajribaviy doimiylar.

Konditsion namlikdagi chigitlar uchun bosim 0,98 m/sm² gacha bo'lganida sovuq jo'valangan po'lat yuzasi bo'ylab ishqalanishda tajribaviy doimiylarning kattaliklari 6.4-jadvalda keltirilgan.

6.4-jadval

Tukdorlik %	A	B	c	D
9.6	0.119	0.715	3.94	0.366
4.4	0.255	0.74	2.73	0.456

Xuddi mana shu holatlar uchun ishqalanish koeffitsienti va ishqalanish tezligi orasidagi bogʻlanishlar **6.3-rasmda** keltirilgan.



6.3-rasm

Chigitlarning surilishga qarshiligi va ichki ishqalanishi. Chigitlarni surilishdagi urinma kuchlanish ularning tukdorligi pasayishi va solishtirma yuklama ortishi bilan kamayadi. Surilishga qarshilik koeffitsienti ham normal bosim ortishi va tukdorlik kamayishi bilan kamayadi. Chigitlarning ilashish koeffitsienti faqat tukdorlik 8.5...13% boʻlganda sezilarli boʻladi va bundan past tukdorlikda amaliy ahamiyatga ega emas.

Tukdorligi 10.3...12.85% boʻlgan chigitlar uchun solishtirma bosim 0.39...0.49 m/sm² boʻlganida ichki ishqalanish koeffitsienti $M=0.64...0.65$ boʻladi. Solishtirma bosim 0.98 m/sm² gacha ortishi bilan $M=0.43$ qiymatga erishadi va solishtirma bosim 3.6 m/sm² gacha boʻlganida amalda oʻzgarmaydi.

Chigitlarning yon bosimi q ni yetarli darajada aniqlik bilan

$$q = (0,30...0,34)P_N \text{ n/sm}^2 \quad (6.24)$$

ifoda boʻyicha hisoblash mumkin va bu yerda P_N - chigitlarga normal bosim, n/sm²

6.3.Paxta tolasining asosiy fizik-mexanik xususiyatlari

Paxtani turli xil xususiyatlari va strukturalar bilan tavsiflanadi (tola, chigit, ifloslik, magʻiz v.h.). Bundan esa uning mashina ishchi organlari bilan boʻladigan oʻzaro taʼsiri ham turlicha boʻlishi kelib chiqadi.

Tolaning xususiyatlari paxta strukturasidagi boshqa tashkil etuvchilarning ko'pgina xususiyatlari kabi uning naviga, terim turiga, ob-havoga bog'liqdir. Masalan, paxta namligi- 8,5% bo'lganida, uning komponentlari bo'lgan chigit mag'ziniki - 6,7%, qobig'iniki -11,6%, tolasiniki - 7,1% bo'lar ekan.

Paxta tolasi faqat bitta o'simlik hujayrasidan iborat bo'lib, rivojlanib bo'lib qurigandan keyin vintsimon buralgan yassi tasmacha ko'rinishiga ega bo'ladi. O'rta tolali nav paxta tolalari uzunliklari 31-33 va ingichkaligi 20-40 mikron, ingichka tolali navlarda esa 38-41mm va 7-15 mikron bo'ladi.

Tolalarning chigit po'stlog'iga mahkamlanish mustahkamligi o'rta tolali navlarda 21,6...24,4 mn va ingichka tolali navlarda 10,8...17,6 mn bo'lgani holda ularning mustahkamligi 31,4...59,4 mm bo'ladi. Shuning uchun jinlashda tolalar ko'proq po'stloqqa yopishgan joyidan yoki unga yaqin joyidan uziladi.

Paxta tolasi anchagina zichlanuvchanlik xossasiga ega. Paxta tolasining hajmiy massasi uning namligi, navi va zichlovchi yuklamaga bog'liq.

Paxta tolasining zichligi kondenser novida $10-12 \text{ kg/m}^3$, tola tozalagich ta'minlash stolida $40-45 \text{ kg/m}^3$ bo'ladi.

Paxta tolasi zichligi ρ ning zichlovchi yuklamaga va namlikka bog'lanishi

$$\rho = \frac{3160}{44 - W} \sqrt[3]{P_n} \quad (6.25)$$

formula bilan ifodalanadi va bu yerda:

W - paxta namligi, %

P_n - tola birlik yuzasiga bo'lgan bosim, N/sm^2 .

Paxta tolasining yon bosimi. Bu paxta tolasining ahamiyatli texnologik xususiyatlaridan bo'lib, tolalar yonlamasiga kengayish imkoniyati yo'q holatda zichlanganda paydo bo'ladi.

Paxta tolasining yon bosimi va zichlovchi yuklama o'rtasidagi bog'lanish quyidagi ko'rinishiga ega

$$q_y = kP_N \quad (6.26)$$

bu yerda: q_y - yon bosim;

k - yon bosim koeffitsienti.

Yon bosim koeffitsientiga tola navi va namligi ta'sir ko'rsatadi. Tola navi pasayishi va namligi ortishi bilan yon bosim kamayadi.

Yon bosimning hisobi 1 nav paxta tolasi 5% namlikka ega bo'lgan holat uchun olib boriladi. Bunda $k=0.4$ bo'ladi, yoki

$$q_y = 0,4P_N \quad (6.27)$$

6.5-jadvalda rayonlashtirilgan paxta navlari tolalarining fizik-mexanik xususiyatlari keltirilgan. Unda asosan tolaning shtapel uzunligi, chiziqli zichligi, nisbiy uzilish kuchi hamda kalta tola miqdori keltirilgan.

6.5-jadval

Rayonlashtirilgan paxta navlari tolasi fizik-mexanik xususiyatlari

Seleksion navi	Shtapel vazniy uzunligi, mm	Chiziqli zichligi, m teks	Uzilish kuchi, sN	Nisbiy uzilish kuchi, sN/teks	Kalta tola miqdori, %
1	2	3	4	5	6
9871-I	39,2	125(7970)	4,5(4,6)	36,0(37,1)	8,7
9883-I	39,7	141(7110)	4,6(4,7)	32,6(33,6)	9,0
6249-V	39,7	145(6930)	4,5(4,6)	31(31,6)	17,1
C-6037	39,3	131(7620)	4,4(4,5)	33,5(34,3)	11,6
Termiz 16	38,5	152(6780)	4,5(4,6)	29,6(31,2)	15,7
6465-V	39,1	147(6780)	4,5(4,6)	30,6(31,5)	18,1
133	36,8	165(6070)	4,6(4,7)	27,8(28,9)	15,9
C-6530	35,5	158(6300)	4,4(4,5)	27,8(28,5)	15,1
175-F	32,5	170(5880)	4,3(4,4)	25,3(25,9)	11,6
149-F	35,1	167(5980)	4,3(4,4)	25,7(26,5)	13,4
C-6524	34,2	173(5780)	4,4(4,5)	25,4(26,0)	15,7
C-9070	36,8	165(6040)	4,4(4,5)	26,7(27,2)	20,2

C-4727	33,4	172(5820)	4,3(4,4)	25(25,6)	14,8
An-Bayaut 2	33,5	179(5590)	4,4(4,5)	24,6(25,1)	12,6
Buxoro 6	35,6	160(6230)	4,3(4,4)	26,9(27,5)	15,7
Yulduz	33,4	175(5710)	4,4(4,5)	24,1(25,7)	16,2
Andijon 33	35,5	171(5840)	4,4(4,5)	25,7(26,3)	16,1
Andijon 35	32,6	183(5460)	4,6(4,7)	25,1(25,7)	13,8
Qirg'iz 3	33,7	174(5720)	4,5(4,6)	25,9(26,6)	14,7
An-O'zbekiston	33,8	166(6000)	4,3(4,4)	25,9(26,5)	12,7
Samarqand	33,4	175(5710)	4,4(4,5)	25,1(25,7)	14,7
Qizil-Ravat	34,1	173(5800)	4,4(4,5)	25,4(26,1)	15,6
Namangan77	33,3	171(5830)	4,4(4,5)	25,7(26,1)	12,3
Andijon 9	33,2	163(6130)	4,1(4,2)	25,1(26,7)	13,8
Toshkent 6	32,5	177(5640)	4,4(4,5)	24,8(25,4)	
C-2606	35,0	170(5880)	4,5(4,6)	26,5(27,5)	12,0
Oq oltin	34,0	168(5950)	4,3(4,4)	25,6(26,4)	13,8
Chimboy 3010	33,1	174(5720)	4,3(4,4)	24,7(25,2)	11,1
An-410	33,6	175(5720)	4,3(4,4)	22,8(23,4)	14,2
3038	33,3	201(4960)	4,7(4,8)	23,4(24,0)	15,7
An-402	32,4	170(5930)	4,3(4,4)	25,3(26,1)	16,3
Toshkent 1	32,3	186(5380)	4,5(4,6)	24,2(24,9)	15,6
Andijon 60	32,7	193(5170)	4,7(4,8)	24,3(24,8)	11,0
C-4880	32,5	188(5320)	4,5(4,6)	23,9(24,5)	16,4

Yana uzoq tajribaviy izlanishlar shuni ko'rsatadiki, tolaning muhitdan namlik olish qobiliyati chigit qobig'idan yuqori ekan, mag'iznikidan esa chigitniki yuqori ekan. Paxtani tashkil etuvchilarning birgina namlikka munosabat bo'yicha bunday farqi, boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha ham komponentlari orasida xilma-xillik bo'lishini ko'rsatadi.

Paxta va uning tolasining mexanik xususiyatlariga namlik ham katta ta'sir ko'rsatadi. U tolani bikrligini kamaytiradi, g'aramda esa zichlik oshishiga olib keladi.

Quyidagi 6.6-jadvalda paxta tolasini turli yuzalar bilan ishqalanish ko'effitsientlari qiymatlari keltirilgan.

Injener V.E.Zotikov olgan ma'lumotlarga qaraganda, tezlik 10,0 m/s bo'lganda tolaning tola bilan ishqalanish ko'effitsienti 0,74 ga teng.

Professor G.I.Boldinskiy bo'yicha tolaning po'lat arra ishchi yuzasi bilan ishqalanish ko'effitsienti 0,3 ga teng. Quyida tinch va harakat holatidagi ishqalanish ko'effitsientlari qiymatlari μ_t va μ_x keltirilgan.

6.6-jadval

Tola harakat qilayotgan yuzalar nomi	Solishtirma bosim kuchida ishqalanish ko'effitsienti qiymatlari, kN/m^2 , (kg/sm^2)					
	0,98(0,00)		0,49-2,45 (0,005-0,025)		4,9-9,8 (0,05-0,1)	
	μ_t	μ_x	μ_t	μ_x	μ_t	μ_x
Po'lat	0,85	0,72	0,55-0,40	0,45-0,35	0,40	0,3-3
	0,80	0,70	0,55-0,50	0,55-0,45	0,4-0,45	0,3-9
Transportyor lenta:						
Rezinasiz qoplam	0,9	0,78	0,80-0,65	0,75-0,50	0,55-0,50	0,5-0 0,4-0
Rezinali qoplam	0,86	0,72	0,47	0,45	0,45	0,4-4
G'isht:						
pishirilgan	0,87	0,81	0,80-0,77	0,76-0,75	0,77	0,7-3
xom	0,80	0,73	0,73	0,68	0,70	0,6-8 0,6-4
Somon-loy suvoq	0,82	0,71	0,75	0,71	0,70	0,6-8 0,6-4

Chigitli tolaniq ilashish koeffitsienti f_c quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$f_c = \frac{C}{P} \quad (6.28)$$

bu yerda: C - ilashish kuchi, kN/m^2 ;

P - solishtirma bosim, kN/m^2 .

6.7-jadvalda solishtirma bosim kuchi bilan ilashish kuchi orasidagi bog'lanish ko'rsatilgan.

6.7-Jadval

Seleksion nav	Namlik, %	Solishtirma bosim, kN/m^2 (kg/sm^2)	Ilashish kuchi, s kN/m^2 (kg/sm^2)
108-F	8,1	9,8(0,1)	1,18(0,012)
108-F	8,1	29,4(0,3)	2,16(0,022)
108-F	3,1	9,8(0,1)	2,06(0,021)
108-F	3,1	29,4(0,3)	2,84(0,020)

6.8-jadvalda injener Zotikov V.E. bo'yicha paxta tolasining turli yuzalar bilan tezlik qiymatiga qarab ishqalanish koeffitsientining qiymatlari keltirilgan.

6.8-Jadval

Tezlik, sm/s	10	20	30
Ishqalanish koeffitsienti	0,23	0,25	0,28
Xlorvinil qoplama bo'yicha	$f=0,8-1,1$		
Oyna bo'yicha	$f=0,3-0,4$		

Tolani normal pishganligidagi absolyut mustahkamligi 39,2-59,4 mN ni tashkil qiladi. Mustahkamlikning yana bir ko'rsatkichi mavjud bo'lib, bu nisbiy uzilish uzunligidir.

Baydyuk P.V. ning ishida paxta tolasining presslangandan keyingi relaksatsiya davridan keyingi zichligi (presslash zichligi 800 kg/m^3 va namligi $w=6\%$) $P=1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^3$ ni tashkil qiladi.

Nazorat savollari:

1. Paxtaning asosiy fizik-mexanik xususiyatlariga nimalar kiradi? 2. G'ovaklik va zichlik ko'rsatkichlari haqida tushuncha bering.
3. Chigitning asosiy fizik-mexanik xususiyatlariga nimalar kiradi?
4. Paxta tolasining asosiy fizik-mexanik xususiyatlariga nimalar kiradi?
5. Paxta va uning mahsulotlarini fizik-mexanik xususiyatlarini texnologik jarayondagi ahamiyati.



7-bob. Paxta barabanli quritkichini loyihalash asoslari

7.1. Umumiy ma'lumotlar.

Quritish barabanini loyihalashda qo'yiladigan talablar paxtaning quritish obyekti sifatidagi asosiy xarakteristikasi ko'rsatkichlaridan kelib chiqib belgilanadi.

Bizga ma'lumki, paxta terish kombaynlarida terib olingan paxtaning namligi o'rtacha 10-18% ni tashkil etib, uni bu holda uzoq saqlash yoki ishlashga uzatish mumkin emas. Paxtani namligi 13-14 % dan yuqori bo'lsa, u holda chigitda biologik jarayonlar ro'y berib, paxtada mikroorganizmlardan issiqlik ajralib chiqadi. Shuning asosida buzilish ro'y beradi. Bu o'z holatida tolaning fizik-mexanik xususiyatiga ta'sir etadi. Undan tashqari yuqori darajadagi namlik paxtani tozalashda va uni jinlashda mashinaning ish unumini hamda tozalash samaradorligini pasaytiradi.

Paxtaning konditsion va texnologik namlik me'yorlari bir biridan farq qiladi.

Paxtaning konditsion namligi me'yori uni uzoq vaqt g'aramda saqlanishi lozimligidan kelib chiqib belgilanadi.

Paxtaning texnologik namligi me'yori esa paxtani tozalash va tola ajratish jarayonlari yuqori unumli, tola sifati va tozalik darajasi yuqori bo'lishini ta'minlaydigan qilib belgilanadi.

Texnologik namlik paxtaning birinchi navlari uchun 6-7 % va tola namligi 6 % gacha, past navlar uchun paxta uchun 8-9% va tola uchun 7-8% gacha deb hisoblanadi.

Paxtaning eng qimmatli tarkibiy qismi bo'lgan tola tarkibi asosan sellyulozadan iborat bo'lib, biroz pektin moddalar va tolani qoplagan mum moddasi ham mavjud bo'ladi.

Chigit tarkibida po'stpardali po'stloq va mag'iz bo'ladi. Po'stloq tarkibida sellyuloza, lignin, oqsillar va mineral moddalar bo'ladi.

Mag'izning urug' qismi tarkibi asosan oqsil va moylardan iborat va shuningdek murtak mavjud. Murtakning tarkibi oqsil, karbonsuvlar, organik va mineral kislotalardan iborat.

Paxtaning ko'rib chiqilgan tarkibini tashkil etuvchilari turli geometrik, fizik va ximik, hamda termodinamik xossalariga egaligi paxta quritish jarayonining texnologik jihatdan murakkab bo'lishiga sabab bo'ladi.

«Paxtasanoat ilm» ishlab-chiqarish ilmiy markazida qilingan ilmiy ishlarga ko'ra, agar jinlanayotgan I navli paxtaning namligi 8% dan 9% gacha o'zgarsa, tola tarkibidagi nuqsonlar 0,3...0,4% ga III-IV navining namligi 9% dan 14-16% ga o'zgarsa, tola nuqsonlari 40-50% ga oshar ekan.

Texnologik namlik paxtaning birinchi navlari uchun 6-7 % va tola namligi 6 % gacha, past navlar uchun paxta uchun 8-9% va tola uchun 7-8% gacha. Shuning uchun paxta namligini konditsion normaga keltirish kerak. Bu vazifani paxta tozalash zavodlarida baraban tipidagi quritgichlar amalga oshiradi.

Paxta quritkichlarining vazifalari. Paxta quritgichlari paxta zavodlari va paxta tayyorlash maskanlarida paxtani qabul qilishda uni konditsion namlikkacha va zavoddagi paxta tozalash texnologik jarayonida texnologik namlikkacha quritish vazifasini bajaradi.

Paxta quritgichlariga qo'yiladigan texnologik talablar. Quritish jarayonida tola va chigit issiqlik va mexanik shikast olmasligi kerak. Buning uchun tolaning harorati 373-378 °K dan, urug'lik chigitniki 338-343 °K dan oshmasligi kerak. Quritish jarayoni uzluksiz, namlikni ajratish rostlanuvchan, quritish bir tekisligi yuqori darajada bo'lishi kerak.

Quritkich konstruksiyasida quritishni tozalash bilan birga bajarish ma'qul hisoblanadi. Paxtani quritgichga solish va olish mexanizatsiyalangan, quritish jarayoni ko'rsatgichlarini ta'minlash avtomatlashtirilgan bo'lishi kerak.

Paxta quritgichlarini tasniflanishi quyidagicha:

- issiqlikni paxtaga yetkazish usuliga qarab – konvektiv, kontakt va aralash;
- ishchi davr tarkibi bo'yicha – davriy va uzluksiz;

- issiqlik tashuvchining paxtaga nisbatan harakati yoʻnalishiga qarab toʻgʻri oqimli va qarshi oqimli;
- issiqlik tashuvchini qizdirish usuliga qarab – olovli havo isitgichli va havoni oʻtxona gazlari bilan aralashtirishli;
- paxtaning issiqlik tashuvchi bilan taʼsirlashuv usuliga qarab – qatlamli, muallaq holatli va aralash;

Konstruktiv tuzilishicha qarab quritgichlar havo favvorali, tasmali, kamerali (xonachali), minorali va barabanli boʻladilar.

Texnologik jarayonda bajaradigan vazifasiga qarab quritgichlar paxtani saqlash uchun quritadigan konditsion va tola ajratish uchun quritadigan texnologik turda boʻladi.

7.2. Paxtani quritishdagi asosiy texnologik koʻrsatkichlar.

1. Quritish natijasida ajratib olingan namlik miqdori - W%

$$w = \frac{G_1 - G_2}{G_k} 100\%; \quad (7.1)$$

bu yerda: G_1 - paxtaning dastlabki ogʻirligi;

G_2 - paxtaning quritilgandan keyingi ogʻirligi;

G_k - paxtaning absolyut quruq holdagi ogʻirligi.



7.1-rasm. Quritish-tozalash tsexi



7.2-rasm. Quritish barabanining ichki qismi.

2. Quritish natijasida bug‘lantirib yuborilgan namlik miqdori:

$$w = G_1 - G_2; \quad \text{yoki } w = \frac{Y_2(w_1 - w_2)}{100 + w_2}; \quad (7.2)$$

bu yerda: w_1, w_2 - paxtani dastlabki hamda quritgandan keyingi namligi, foiz hisobida.

3. Quritkichning nam paxta bo'yicha ish unumi - U_1 :

$$U_1 = \frac{U_2(100 + w_1)}{100 + w_2}; \quad (7.3)$$

bu yerda: U_1, U_2 - quritkichning nam va qurigan paxta bo'yicha ish unumlari.

4. Tolaning tekis quritilganlik ko'rsatkichi - η_T :

$$\eta_T = \frac{w_T}{0,7w_2}; \quad (7.4)$$

bu yerda: w_T - quritilgan tola namligi.

5. Chigit mag'izining tekis quritilganlik ko'rsatkichi - η_m :

$$\eta_m = \frac{w_m}{0,46w_2^{1,275}}; \quad (7.5)$$

bu yerda: w_m - quritilgan mag'izning namligi.

6. Chigit po'stlog'ining tekis quritilganlik ko'rsatkichi - η_P :

$$\eta = \frac{w_P(1 - p_T - p_m)}{w_2 - p_T w_T - p_m w_m}; \quad (7.6)$$

bu yerda: w_P - quritilgan po'stloqning namligi;

p_T - paxtadagi tolaning nisbiy miqdori;

p_m - paxtadagi mag'izning nisbiy miqdori;

1- $p_T - p_m$ - paxtadagi po'stloqning nisbiy miqdori p_P .

7. Quritish davomida quritkichning tozalash samaradorligi-K:

$$K = \frac{C_3(C_1 - C_2)}{C_1(C_3 - C_2)} 100\% \quad (7.7)$$

C_1, C_2 - paxtani quritishdan oldingi va keyingi iflosligi, %.

C_3 – chiqindilarning iflosligi, %.

8. Quritish barabanida 1 kg namlikni bug‘lantirib yuborish uchun sarf bo‘lgan issiqlik miqdori – Q :

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i, \quad (7.8)$$

bu yerda: q_i – quritilish elementlari bo‘yicha issiqlik sarfi.

$$q_1 = i_n - c_T \vartheta_1 = 2491,1 + 1,97(T_2 - 273) - c_T(\vartheta_1 - 273), \quad (7.9)$$

bu yerda: $i_n = 2491,1 + 1,97(T_2 - 273)$ – T_2 temperaturali ishlab chiqayotgan issiq havodagi issiqlik miqdori;

ϑ_1 – paxtaning boshlang‘ich temperaturasi, 0K ;

$S_s = 4,1868$ - suvning solishtirma issiqlik sig‘imi.

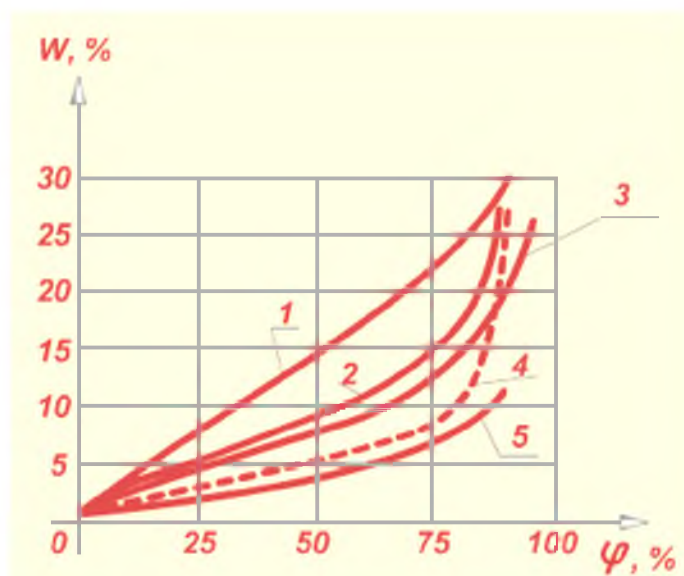
Yuqoridagi aytib o‘tilgan ko‘rsatkichlar quritish qurilmasini texnologik jihatdan baholash uchun asos hisoblanadi. Shu ko‘rsatkichlar bo‘yicha paxtani qay tarzda quritish kerakligini aniqlab olinadi.

7.3. Paxtaning quritiladigan ashyo sifatida tavsifi.

Bizga ma’lumki, paxta asosan tola hamda chigitdan tashkil topgan. Tola o‘z tarkibida asosan selluloza va oz miqdordagi pektin moddasini mujassamlashtirib, yupqa mum moddasi bilan qoplangan. Chigit esa mag‘iz va uni o‘rab turuvchi po‘stloqdan iboratdir.

Tola va chigit ko‘p komponentli ekanligi uni quritishda ham o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Agar ma’lum temperaturada paxta va uning komponentlarini quritib, ulardagi nisbiy namlikni kuzatsak quyidagi grafiklar hosil bo‘ladi:

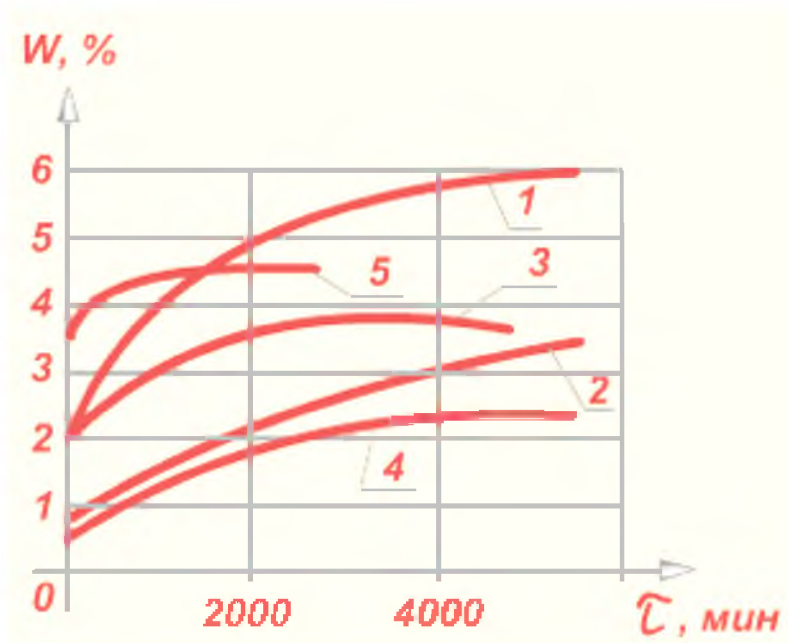
Paxta komponentlari muvozanatli namligining havo nisbiy namligi φ bilan harorat $300\ ^0K$ bo‘lganda bog‘lanishi 7.3-rasmda ko‘rsatilgan.



7.3-rasm.

Paxta komponentlarida $T = 300^{\circ}\text{K}$ bo'lganida namlik muvozanatining havo nisbiy namligi φ ga bog'liq o'zgarishi: 1-chigit po'stlog'i; 2-chigit; 3-paxta; 4-chigit mag'zi; 5-tola.

Quruq paxta va uning komponentlarining havoning nisbiy namligi $\varphi = 40\%$ hamda harorati $T = 300^{\circ}\text{K}$ bo'lganida vaqt davomida namlikni havodan so'rish jarayoni 7.4-rasmda ko'rsatilgan.

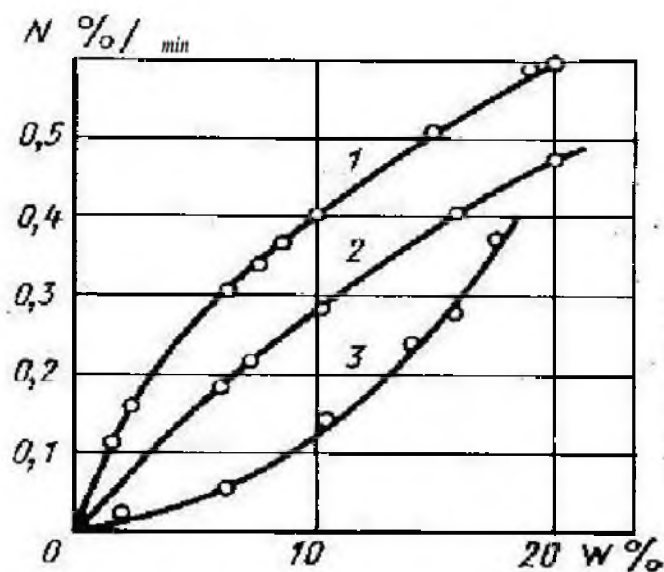


7.4-rasm

$T = 300^{\circ}K$ va $\varphi = 40\%$. bo'lganida paxta komponentlari namliklarining havodan so'rilish natijasida vaqt bo'yicha o'zgarishi: 1-chigit po'stlog'i; 2-chigit; 3-paxta; 4-chigit mag'zi; 5-tola.

Bulardan ko'rinadiki, namlik bo'yicha muvozanatga eng avval tolada va eng keyin chigitda erishiladi.

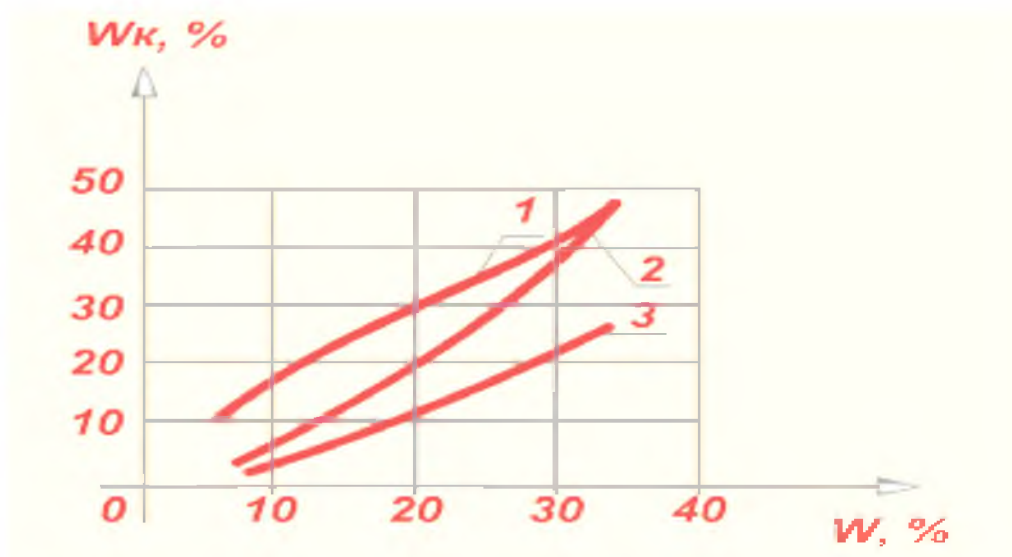
Bu narsa paxta va uning tashkil etuvchilarining qurish tezliklarida ham o'z ifodasini topishi 7.5-rasmda keltirilgan



7.5-rasm

Paxta va uning komponentlarining qurish grafiklari: 1 - tola; 2 - paxta; 3 - chigit.

Bundan ko'rinadiki, tola eng tez quriydi. Chigit eng sekin va paxta qurish tezligi o'rtacha bo'ladi.



7.6-rasm. Paxta komponentlaridagi namlikning paxta namligi w bilan bogʻliqligi
1-poʻstloq, 2-chigit magʻzi, 3-tola

Paxtaning har bir namlik koʻrsatkichiga uning tarkibidagi tola, chigitning poʻstlogʻi va magʻzi namliklarining muayyan qiymatlari toʻgʻri keladi. Mazkur holat 7.6-rasmda oʻz ifodasini topgan. Grafikdan koʻrinib turibdiki, paxta issiq havo bilan toʻqnash kelganda tola tez qurib, chigit esa nisbatan ancha sekin qurir ekan. Shuning uchun paxtani quritishda uning har bir komponentini qizdirib olish temperaturasi katta rol oʻynaydi. Paxtani quritishda uning tolasining temperaturasi 373-378 $^{\circ}\text{K}$ (100-105 $^{\circ}\text{C}$), urugʻlik chigit boʻlsa 333 $^{\circ}\text{K}$ (60 $^{\circ}\text{C}$), texnik chigit boʻlsa 358 $^{\circ}\text{K}$ (80 $^{\circ}\text{C}$) dan oshirib yubormaslik kerak.

Agarda temperatura shu koʻrsatkichlardan oshib ketsa, u holda tolaning mexanik xususiyatlari, chigitning esa unib chiqish hamda texnologik koʻrsatkichlari pasayadi.

Paxtani quritish tezligiga issiqlik tashuvchining nisbiy harakat tezligi katta taʼsir koʻrsatadi. Ilmiy tadqiqotlarning koʻrsatishicha issiqlik tashuvchi tezligi $v_{it}=1.00 \dots 1,45$ m/sek boʻlganida, paxtani quritish tezligi eng yuqori boʻladi.

7.4. Quritkichlarning turlari va ularga qoʻyiladigan talablar.

Quritkichlar asosan paxtani quritish va undagi namlik miqdorini konditsion yoki texnologik normaga keltirish uchun ishlatiladi. Ular paxta tayyorlov

maskanlarining quritish-tozalash sexlariga, paxta tozalash zavodining quritish-tozalash sexiga o'rnatiladi.

Quritkichlarning eng asosiy ishchi organlari deb quritish barabanlari hisoblanadi.

Quritish barabanlariga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilardan iborat:

-quritish barabanida issiqlik ta'sirida tola va chigitning mexanik xususiyatlariga salbiy ta'sir etmaslik;

-quritish vaqtida tola temperaturasi – $373-378^{\circ}\text{K}$ dan oshmasligi kerak chigit texnik bo'lsa – $338-343^{\circ}\text{K}$, urug'lik bo'lsa – $328-333^{\circ}\text{K}$ bo'lishi ;

-quritish jarayoni uzluksiz bo'lishi, hamda uni sozlab kerakli rejimda quritish imkoniyati ta'minlanishi;

-quritish barabanida quritish bilan bir vaqtda paxtani qisman tozalash ham amalga oshirish mumkinligini ta'minlanishi;

-quritish barabaniga paxtani uzatish va undan chiqarib olish jarayonining mexanizatsiyalashtirilishi.

Quritish barabanlari paxtaga issiqlik uzatish usuliga qarab uch turga bo'linadi: konvektiv, kontaktli va aralash.

Ishlash sikliga qarab esa-davriy va uzluksizga bo'linadi.

Paxta bilan havoni harakat yo'nalishlariga qarab, bir xil va qarama-qarshi yo'nalishliga bo'linadi.

Quritish qurilmasining konstruksiyasiga qarab, quritgichlar lentali, kamerali, minorali va barabanli turlarga bo'linadi. Bizning sanoatimizda asosan barabanli quritgichlar keng qo'llaniladi. Bu quritkichlar boshqa turlarga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega:

1. Yuqori ish unumi – 10 t/s ga egaligi.
2. Yuqori darajada quritish imkoniyati – 10 % ga egaligi.
3. Paxta tolasi va chigitni tekis holda quritish imkoniyati mavjudligi.
4. Konstruksiyasining soddaligi, hamda barabanning aylanish yo'nalishini o'zgartirish imkoniyati borligi.

Hozirda paxta zavodlarida asosan 2SB-10, SBO, SBT markali quritish barabanlari qo'llaniladi.

Quritkichlar asosan quyidagi elementlardan tashkil topgan: baraban, barabanga nam paxtani uzatib beruvchi ta'minlagich, barabanda tayanch moslamalaridan harakatga keltiruvchi mexanizmlar.

7.5. Quritkichning tarkibiy qismlarining tuzilishi va hisobi.

Ta'minlash moslamalari. Quritish barabanining ta'minlash moslamasi shaxta 1, vintli shnek 2, patrubok 3, rama 4 va elektromotor 5 dan iboratdir (7.7-rasm). Uning ish unumi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\Pi = 47 D_v^2 \cdot S_v \cdot n \cdot \rho_p \cdot \psi \cdot \varphi \quad (7.10)$$

bu yerda: D_v - shnek vintining diametri, m;

S_v - vint qadami, m;

n - shnekning aylanish soni, min^{-1} ;

ρ_p - vintli shnekda paxtaning zichligi, kg/m^3 .

$$\rho_p = \rho_\omega k_y \quad (7.11)$$

bu yerda: ρ_ω - paxtaning namligini hisobga olgan holdagi uyumlanish massasi;

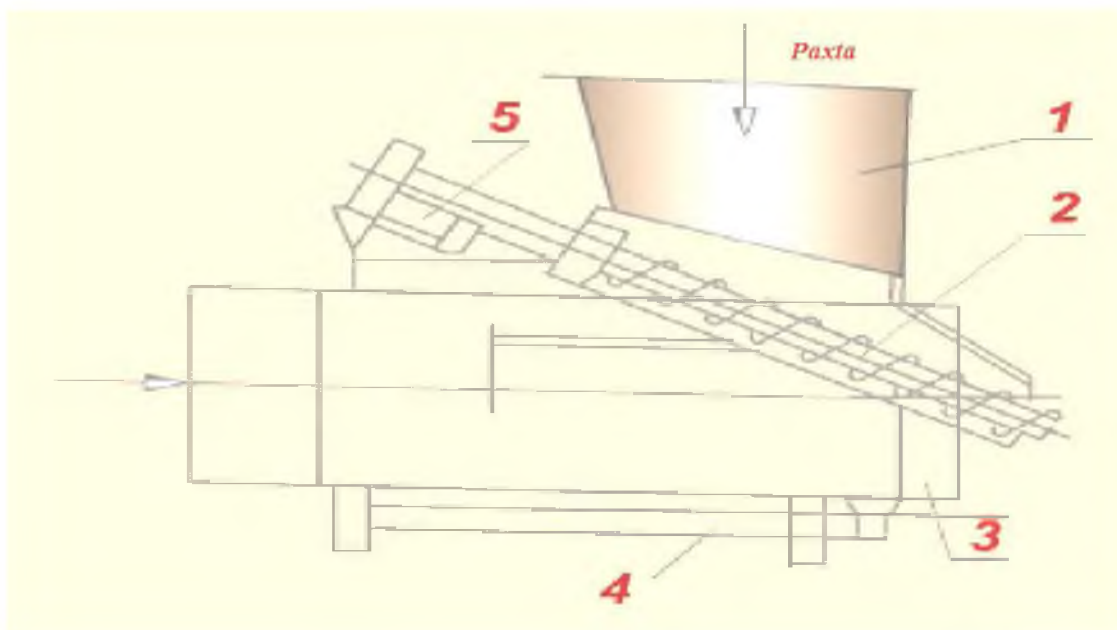
$K_3=1,20$ - paxta shnekda harakatlanayotganida zichlanishini hisobga oluvchi koeffitsient;

$\psi=0,4$ - shnek novini to'ldirish koeffitsienti;

φ - shnekni o'rnatishdagi qiyalik burchagining ta'sir koeffitsienti,

$\varphi=(1\pm\sin\alpha)$;

α - shnekni o'rnatishdagi qiyalik burchagi, agarda paxta yuqoriga harakat qilsa, u holda (-) belgisi, pastga harakat qilsa (+) belgisi olinadi.



7.7-rasm Ta'minlash moslamasining sxemasi.

Vintli shnekning diametri ish unumi ma'lumligida quyidagicha aniqlanadi:

$$D_B = K \sqrt{\frac{U}{47 S_B n \rho_P \phi \phi}} \quad (7.12)$$

K-separatoridan shnekka paxtani notekis uzatilishini hisobga oluvchi koeffitsient, $K=1,20/$

Shnekni harakatga keltiruvchi motor quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$N = \frac{K_3}{\eta} \left[\frac{\pi * L}{360 S_e} (2 D_e * \mu_1 + D_e * \mu_2 + S_e * \mu_1) + 0,5 \pi D_e^2 (K_e^2 D_e L) \right] \times (1 \pm \sin \alpha); KBT \quad (7.13)$$

bu yerda: $K_3 = 1,3 \div 1,4$ – hisobga olinmagan qarshliklar koeffsienti

η - F.I.K;

L - shnekning ishchi uzunligi, m;

D_k - shnek novining diametri;

$\mu_1=\mu_2=1,3$ - nam paxtaning shnek hamda nov bo'yicha ishqalanish koeffitsienti;

$K_B=0,05 \div 0,06$ – vint og'irligini hisobga oluvchi emperik koeffitsient.

Shnekli ta'minlagichni yuritishga sarf etiladigan quvvatni qisqacha quyidagi formula bo'yicha topsa ham bo'ladi:

$$N = K_3 \frac{P * V}{\eta} \quad (7.14)$$

bu yerda: $K_3=1,15\div1,25$ – quvvatning zaxira koeffitsienti;

P - shnek valining tortish kuchi.

Agar shnek gorizontal joylashgan bo'lsa,

$$P = 10 * q * L * \omega = \Pi * L * \omega / 0,36 * V,$$

bu yerda: $q = \Pi/3,6V$ - shnek novining bir metridagi paxtaning massasi;

V - paxtaning novdagi tezligi;

ω - paxtaning harakatiga ta'sir etuvchi, tajribaviy aniqlanuvchi qarshilik koeffitsienti.

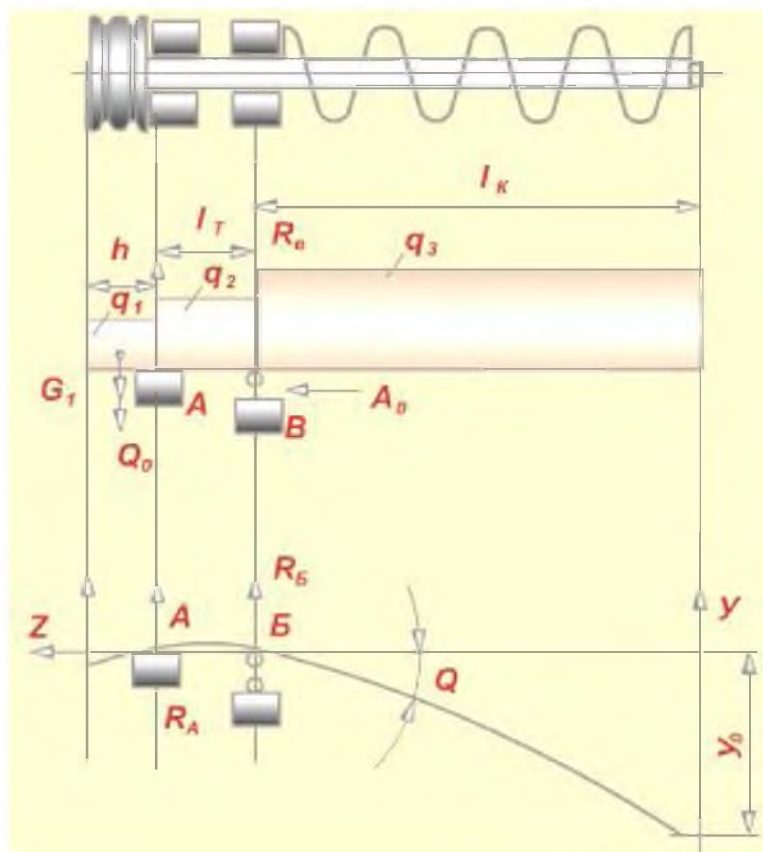
Nam paxta uchun $\omega=15\div20$, u holda quvvat

$$N = K_3 \frac{2,78\Pi * L * \omega}{10^3 * \eta} \text{ KBT} \quad (7.15)$$

Agar shnek qiya joylashgan bo'lsa,

$$N = K_3 \frac{2,78\Pi * L * \omega}{10^3 * \eta} (1 \pm \sin\alpha); \text{ KBT} \quad (7.16)$$

Shnek mustahkamligini hisoblash.



7.8-rasm Shnekning hisob sxemasi.

Shnekning hisob sxemasida:

G_1 -shkiv og'irligi;

Q_0 -tasmaning tortish kuchi;

q_1, q_2, q_3 - val qismlarining tekis taqsimlangan og'irlik kuchlari;

A_0 -o'q bo'yicha yo'nalgan, paxtaning nov bo'yicha harakatiga qarshilik kuchi.

Shnekning o'qi bo'yicha yo'nalgan A_0 kuch quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$A_0 = \frac{2M_a K}{D_e \operatorname{tg}(\alpha_{yp} + \mu)} \quad (7.17)$$

bu yerda: $K=1,2 \div 1,3$ – paxta qatlami notekisligini hisobga oluvchi koeffitsient;

M_a - shnek valini aylantiruvchi moment;

D_a - shnek vintining diametri;

μ -paxtaning vint bo'yicha ishqalanish koeffitsienti, $\mu=37^0$, $\operatorname{tg}\mu=0,75$;
 α_{yp} - vint chizig'ining o'rtacha ko'tarilish burchagi.

$$\operatorname{tg}\alpha_{yp} = \frac{K_1 S_B}{\Pi_B} \quad (7.18)$$

bu yerda: S_B -vint qadami,
 $K_1=0,4\div 0,45$ - koeffitsient.

Val o'qiga ta'sir qiluvchi tasmaning tortish kuchi Q_0 quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = 2S_B z \sin \frac{\alpha}{2} \quad (7.19)$$

bu yerda: z – tasmalar soni;
 C_0 – tasmaning dastlabki tarangligi;
 α - shkivni qamrov burchagi.

$$\alpha = \pi \left(1 + \frac{D_k - D_i}{l} \right) \quad (7.20)$$

bu yerda: D_k, D_i – ko'rilayotgan va u bilan bog'langan shkivning diametrlari.
 l – shkivlar o'qlar orasidagi masofa.

Shnek valining tayanch nuqtalaridagi reaksiya kuchlarini aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} R_A &= \frac{\sum M_E}{l_T} \\ R_E &= \frac{\sum M_A}{l_T} \end{aligned} \quad (7.21)$$

Shnek vali diametrini dastlabki tarzda quyidagi formula orqali topish mumkin:

$$d \geq 11 \sqrt[3]{\frac{N}{n}}; \quad (7.22)$$

bunda: N - val uzatayotgan quvvat, kvv.;
 n - shnek valining aylanish soni, min^{-1} .

Val tuzilishining eskiz ishlanmasi tuzilgandan keyin asosiy boʻlgan statik mustahkamlikka hisob bajariladi. Bunda shnekda tiqilish holatida valdagi maksimal burovchi moment aniqlanadi:

$$M_{\max} = 2M_H$$

Valning xavfli kesimi B nuqtadagi kesimi boʻlib, bu yerda quyidagi kuchlanishlar taʼsir qiladi:

Normal kuchlanish

$$\sigma_{\vartheta} = \frac{M_{\vartheta}}{W_{\vartheta}} - \frac{A_0}{F} \quad (7.23)$$

Urinma kuchlanish

$$\tau = \frac{2M_H}{W_a} \quad (7.24)$$

Yassi kuchlanishlik holatida xavfli kesimdagi ekvivalent kuchlanish eng katta urinma kuchlanishlar nazariyasiga muvofiq quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_{\text{экв}} = \sqrt{\sigma_{\vartheta}^2 + 4\tau^2} \quad (7.25)$$

Mor nazariyasiga asosan, agar $\gamma \neq 1$ boʻlsa,

$$\sigma_{\text{экв}} = \frac{1-\gamma}{2} \sigma_{\vartheta} + \frac{1+\gamma}{2} \sqrt{\sigma_{\vartheta}^2 + 4\tau^2} \quad (7.26)$$

Valning xavfli kesimdagi normal va urinma statik kuchlanishlar boʻyicha $n_{0\sigma}$ va $n_{0\tau}$ hamda umumiy n_0 mustahkamlik zahiralari quyidagicha topiladi:

$$\begin{aligned} n_{0\sigma} &= \frac{\sigma_r}{\sigma_{\vartheta}}; n_{0\tau} = \frac{\tau_r}{\tau_{\vartheta}}; \\ n_0 &= \frac{n_{0\sigma} + n_{0\tau}}{\sqrt{n_{0\sigma}^2 + n_{0\tau}^2}} \geq n_{0\min} \end{aligned} \quad (7.27)$$

СТ.3 uchun $\sigma_0/\sigma_e=0,6$ va $n_0=1,8$. Valning mas'uliyatli ekanligi va yuklamalarni topishdagi noaniqliklarni hisobga olgan holda umumiy mustahkamlik zaxirasining aniqlanishi:

$$n_{0\min}=2,2\div 2,4$$

Chidamlilik chegarasi bo'yicha umumiy mustahkamlik zaxirasi quyidagiga teng:

$$n = \frac{n_\sigma * n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}} \geq n_{\min} \quad (7.28)$$

СТ.5 uchun $\sigma_0/\sigma_v=0,55$ bo'lganida va nam paxta ishlaganda $n_{\min}=2\div 2,2$ deb olish mumkin.

Valning konsol qismidagi egilishni aniqlash.

7.8-rasmdan ko'rinib turibdiki, shnekning konsol qismi o'zining og'irligidan sezilarli darajada egiladi. Konsol qismi uchining maksimal egilish salqiligi Y_0 ni taqriban quyidagicha aniqlash mumkin.

$$Y_0 = \frac{q * l_k^3}{3EJ_a} \left(1 + \alpha \frac{J_k}{J_i} \right) \quad (7.27)$$

bu yerda: q - valning konsol qismidagi tekis taqsimlangan eguvchi kuch kattaligi;

l_k - konsol qismining uzunligi;

J_k va J_i - valning konsol qismi hamda tayanchlar orasidagi qismining inertsia momentlari.

$\alpha=l_t/l_k$ - valning konsol va tayanchlar orasidagi qismlari uzunliklari nisbati.

Shnekning aylanish tezligi $n=400...450 \text{ min}^{-1}$ va eksentrisiteti $e=3...5 \text{ mm}$ bo'lgan disbalansga ega ekanini hisobga olganda shnek vali konsol qismi uchining ruxsat etilgan egilish salqiligi:

$$\{Y_0\}=(0,001...0,003) l_k$$

7.6. Quritish barabani bo'yicha asosiy hisoblarni bajarish.

Quritish barabani mustahkamlik va birklik uchun to'g'ri chiziqli bo'ylama va halqasimon ko'ndalang qovurg'alar (stringer va shpangoutlar) bilan mustahkamlangan silindrik qobiq, unga A chap tomonda barabanning yassi old devori yoki oldingi yon devor va oldingi sapfa, B o'ng tomonda barabanning konussimon orqa devori yoki orqa yon devori, o'tish muftasi, qiya kegaylar va orqa sapfa yoki yetaklovchi sapfa mahkamlab o'rnatilgan bo'lib, uning ichki qismi paxta bilan yaxshi kontaktga kirishishi uchun ko'tarish kuraklari bilan jixozlangan. Oldingi sapfa tayanch roliklariga o'tirgan bo'lsa, orqa yetaklovchi sapfa podshipnikda o'rnatilib, osma reduktor orqali yuritmaga ulangan.

Barabanning o'qiga quyidagi tekis taqsimlangan yuklamalar ta'sir etadi:

q_1 - oldingi sapfaning og'irligidan;

q_6 - baraban ishchi qismining og'irligidan;

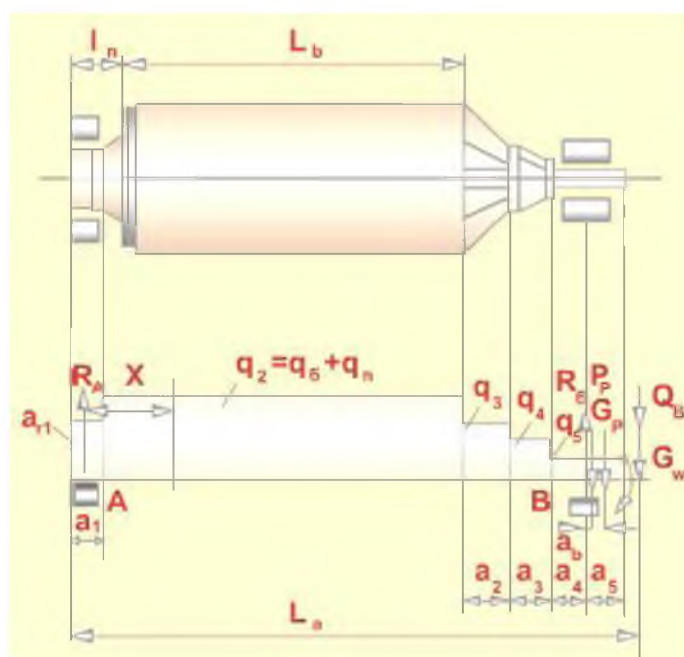
q_n - barabandagi paxtaning og'irligidan;

$q_2 = q_6 + q_n$ - baraban va paxtaning umumiy og'irligidan;

q_3 - kegaylarning og'irligidan;

q_4 - o'tish muftasining og'irligidan;

q_5 - orqa sapfaning og'irligidan.



7.9-rasm. Barabanning hisob sxemasi.

Baraban ishchi qismining og'irligidan bo'lgan yuklama $q_{\sigma} = \frac{G_{\sigma}}{L_{\sigma}}$ va bu yerda

L_{σ} - baraban ishchi qismining uzunligi, G_{σ} - baraban og'irligi.

Barabandagi paxtaning og'irligidan bo'lgan yuklama:

$$q_n = G_{n\sigma} / L_{\sigma} = \frac{G_1 + G_2}{2L_{\sigma}} * \frac{\tau}{60} \quad (7.30)$$

bu yerda: $G_{n\sigma}$ - barabandagi paxtaning umumiy og'irligi;

G_1 - barabanning paxtaning nam paxta bo'yicha soatlik unumdorligi;

G_2 - barabanning paxtaning quruq paxta bo'yicha soatlik unumdorligi;

τ - paxtaning barabanda bo'lish vaqti, min.

Orqa sapfaga ta'sir etadigan mujassam kuchlar kuchlar:

G_1 - osma reduktor og'irligi;

P_r - yurituvchi mexanizmning reaktiv kuchi;

Q_0 - Tasmaning tortish kuchi;

Q_{sh} - shkivnig og'irlik kuchi.

Orqa sapfada hosil bo'ladigan aylanaviy kuch R quyidagicha topiladi

$$P = \frac{M_b}{R_{sh}} \quad (7.31)$$

M_b - barabanni yurituvchi mexanizm burovchi momenti.

R_{sh} - barabanni yurituvchi shesternya boshlang'ich aylanasi diametri.

7.9-rasmda berilgan barabanning hisob sxemasidan ko'rinadiki, barabanni ikki tayanchdagi konsolli, tekis taqsimlangan va mujassam kuchlar hamda burovchi moment bilan yuklangan balka sifatida ko'rish mumkin.

Barcha yuklamalar va tayanchlardagi reaksiyalarni aniqlagandan keyin eguvchi momentlar va ko'ndalang kuchlar epyuralarini qurish va baraban qismlarining barcha hisoblarini bajarish mumkin.

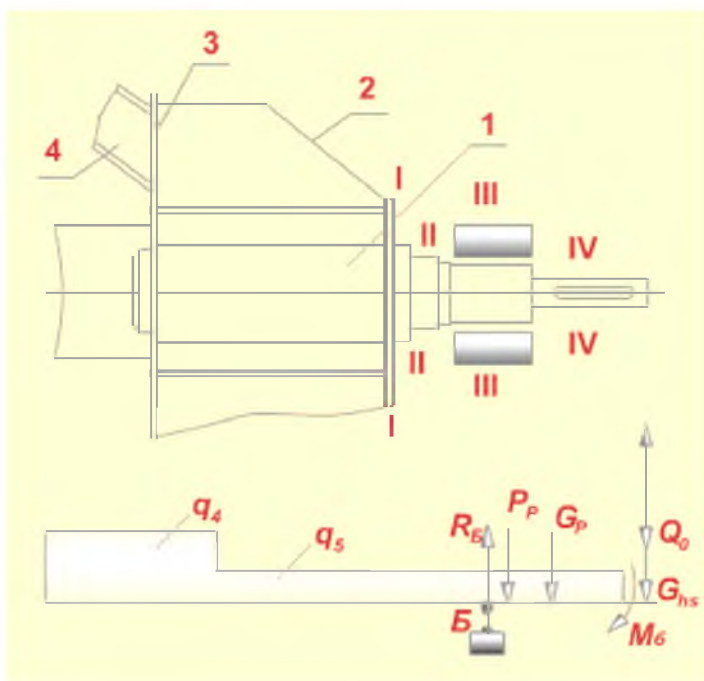
Masalan, A tayanchdan x masofadagi eguvchi momentni shu kesimga nisbatan momentlar tenglamasini tuzib quyidagicha topamiz:

$$M_{xA} = R_A * X - q_1 * l_4 * (X - a_1 + \frac{l_4}{2}) - q_2 \frac{(X - a_1)^2}{2} \quad (7.32)$$

7.7. Baraban tarkibiy qismlarining tuzilishi va hisobi.

Baraban vali yetaklovchi sapfasining hisob sxemasi.

Baraban vali yetaklovchi orqa sapfasining hisob sxemasi 7.8-rasmda keltirilgan.



7.10-rasm. Val yetaklovchi sapfasining hisob sxemasi.

1-val sapfasi, 2-flanets, 3-aylanaviy disk, 4-kegaylar

Val sapfasiga quyidagi kuchlar ta'sir etadi:

R_r - reduktorni harakatga keltiruvchi reaktiv kuch;

O_r - reduktor og'irligi;

Q_0 - tasmaning tortish kuchi;

G_{sh} - shkivning og'irligi.

Val sapfasi diametri quyidagi formuladan topiladi:

$$d' = K \sqrt{\frac{N}{n}} \quad (7.33)$$

K - eguvchi moment kattaligini hamda ta'sir etuvchi kuch turini hisobga oluvchi koeffitsient;

N - sapfa uzatayotgan quvvat;

n - valning aylanish tezligi

O'zgaruvchan kuchlar ta'sirida hamda urinma kuchlanish $\tau \leq 36,3 \text{ N/mm}^2$ bo'lsa u holda $K=11$ bo'ladi.

Sapfa valini statik mustahkamlikka hisoblashda uning xavfli kesimini aniqlash asos hisoblanadi. Eng xavfli kesimlarga quyidagilar kiradi: payvand chokidagi I - I va sapfa diametrlari o'zgaradigan II – II, III – III, IV - IV kesimlar kiradi. Normal va urinma kuchlanishlarni aniqlaymiz:

$$\sigma_{ei} = \frac{M_{ei}}{W_i} \quad \tau_{bi} = \frac{M_{b \max}}{W_{bi}} \quad (7.34)$$

va eng xavfli kesimni aniqlash uchun

$$\frac{\sqrt{M_{ei} + M_{bi}}}{W_i}$$

Mezondan foydalanamiz.

Bu ifodalarda:

M_{ei} - i- raqamli xavfli kesimdagi egilish momenti.

W_{ei} - i- raqamli xavfli kesimdagi egilish bo'yicha qarshlik momenti.

W_{bi} i- raqamli xavfli kesimdagi buralish bo'yicha qarshlik momenti.

$M_{b \max}$ – hisoblanganidan 1,6-1,8 marta katta qilib olinadigan o'ta yuklanish maksimal burovchi momenti.

Normal kuchlanishlar bo'yicha mustahkamlik zaxira koeffitsientini topamiz:

$$n_{0\sigma} = \frac{\sigma_0}{\omega}$$

Urinma kuchlanishlar bo'yicha mustahkamlik zaxira koeffitsientini topamiz.

$$\tau_{0\tau} = \frac{\tau_0}{\tau}$$

Normal va urinma kuchlanishlar bo'yicha umumiy statik mustahkamlik zaxira koeffitsientini topamiz.

$$n_0 = \frac{n_{0\sigma} n_{0\tau}}{\sqrt{n_{0\sigma}^2 + n_{0\tau}^2}} \geq n_{0\min}$$

Ст.3 po'lat uchun $\frac{\sigma_0}{\sigma_B} = 0,6$, u holda $n_0 = 1,4 \div 1,8$ bo'ladi. Valning ancha mas'uliyatli ekanligini hisobga olib, $n_{\min} = 2,5 \div 3$ deb qabul qilamiz.

Sapfa valining chidamlilik chegarasi bo'yicha mustahkamlik zaxirasi quyidagiga teng bo'ladi:

$$n = \frac{n_{\sigma} n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2}} \geq n_{\min}$$

Sapfaning diametri kattaligini hamda quritish barabanining o'ta kuchlanishi ehtimolini hisobga olib $n_{\min} = 2 \div 2,5$ deb qabul qilamiz.

Barabanning old sapfasi silindr shaklli payvandlangan yoki quyma konstruksiyali bo'lib, barabanning yon devorlariga boltlar yordamida maxkamlanadi.

Sapfa diametrini konstruktiv ravishda yuzasi talab qilingan miqdordagi quritish agentini $12 \div 15$ m/s tezlikda o'tkazish va uning ichida nam paxtani uzatuvchi shnekni joylashtirishga imkon beradigan qilib tanlab olinadi. 2СБ -10 quritgich barabanning diametri 1190 mm ga teng. Tsapfa juftlab birlashtirilgan to'rtta tayanch roliklarga o'rnatiladi.



7.11-rasm. Quritish barabanining umumiy ko'rinishi

Roliklar diametri D_1 sapfaning tashqi diametri D_2 bilan bog'liq holda tanlanadi:

$$0,25 D_2 \leq D_1 \leq 0,33 D_2.$$

Agar sapfa va rolik ikkalasi ham silindrik bo'lsa ularning kontakt yuzasi to'g'ri to'rtburchak shaklda amalga oshadi, va u holda Gers-Belyaev nazariyasiga asosan kontakt yuzasining eni $2C$ ga teng bo'ladi.

$$2C = 4 \sqrt{P \cdot \frac{1 - \mu^2}{E_1 E_2} \cdot \frac{r \cdot R}{r - R}} \quad (7.35)$$

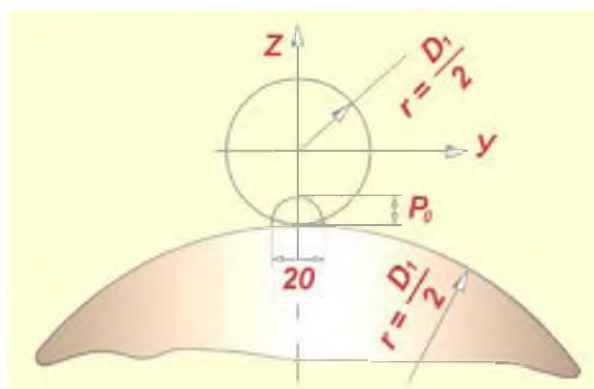
Formulada:

P - silindr yasovchisi birlik uzunligidagi qisuvchi yuklama;

R va r - sapfa va rolik diametri;

μ - Puasson koeffitsienti;

E_1 va E_2 - sapfa va rolik ashyosining qayishqoqlik moduli.



7.12-rasm. Sapfa bilan rolik orasidagi kontakt yuzasi.

Agar kontakt yuzasidagi bosim taqsimoti elliptik qonunga bo'ysunsa, u holda quyidagi ifoda o'rinli:

$$\frac{P_1^2}{P_0^2} + \frac{y^2}{C^2} = 1 \quad (7.36)$$

Bundan esa:

$$P_1 = P_0 \sqrt{1 - \frac{y^2}{C^2}}$$

P_0 – $y=0$ bo'lganda yuzaning o'rta chizig'idagi eng katta bosim kuchi.

Silindrlarning birlik uzunliklaridagi yuklama esa quyidagicha aniqlanadi:

$$\int_{-c}^{+c} P_1 dy = P_0 \int_{-c}^{+c} \sqrt{1 - \frac{y^2}{C^2}} dy = P \quad (7.37)$$

(7.37) tenglamani yechib quyidagilarni olamiz

$$\frac{P_0}{2C} y \sqrt{C^2 - y^2} + C^2 \arcsin \frac{y}{C} \Big|_{-c}^{+c} = P \quad \text{bundan esa:}$$

$$P_0 = \frac{2P}{\pi c} \quad P = \frac{\pi P_0 c}{2}; \quad (7.38)$$

$$P_0 = \sqrt{\frac{P}{\pi(1-\mu^2)} \frac{E_1 + E_2}{E_1 E_2} \frac{Rr}{R+r}} \quad (7.39)$$

Agar $E_1=E_2=E$ va $\mu=0,3$ bo'lsa, u holda eng katta siquvchi yuklamaga mos rolik va sapfanning siqilishidagi maksimal kontakt bosim kuchi quyidagicha bo'ladi:

$$P_0 = 0,418 \sqrt{PE \frac{R+r}{Rr}} \quad (7.40)$$

Rolik va sapfanning orasidahi kontakt kuchlanishi:

$$\sigma_{\max} = P_0 = 0,418 \sqrt{\frac{PE}{\rho_k}} \quad (7.41)$$

$$\rho_k = \frac{Rr}{R+r}$$

bu yerda: ρ_k -rolikni bandaj bilan kontaktga kirgan qismidagi keltirilgan radius.

Kontakt yuzasida normal kuchlanishlardan tashqari urinma kuchlanishlar ham mavjud bo'lib, ularning taqsimoti ham elliptik bo'ladi va maksimal qiymati quyidagicha bo'ladi.

$$\tau_{\max} = 0,142 \sqrt{\frac{PE}{\rho_k}} \quad (7.42)$$

Agar kuchlanish $\tau_{\max}$ dan oshib ketsa, u vaqtda kontaktga kirgan yuza qatlamlanib tez yeyilib ketadi. Shuning uchun ham $P_0 < 1.67 [\sigma]_{\text{pyx}}$ deb qabul qilinadi.

Bosim kuchi R ma'lum bo'lganidan keyin rolikning enini topish mumkin:

$$l_p = T / P,$$

bu yerda: T - rolikning reaksiya kuchi.

Agarda rolik materiali po'lat bo'lsa, uning diametri $d = T_H / (150 \dots 200)$; cho'yan bo'lsa, $d = T_H / (30 \dots 40)$ qilib olinadi.

Sapfanning bir necha tayanch roliklar bilan kontakt nuqtalaridagi kuchlanishlar.

Sapfani hisoblashda uni silindrik aylanish jismi ko'rinishidagi yupqa devorli qobiq sifatida ko'riladi.

Bunda sapfani eguvchi momentlarni hisobga olmaganda uning halqaviy kesimidagi normal kuchlanishlar qobiq devori qalinligi S bo'yicha bir tekisda taqsimlangan deb qabul qilinadi. Tayanch roliklardan

bo'lgan radial yuklama sapfa chetidan uzoqlashgan elliptik yuzada taqsimlanadi.

Bu holda meridional va xalqaviy kuchlanishlar bo'lgan σ_x va σ_y kuchlanishlarni sapfa bilan bir vaqtda to'rtta rolik bitta aylana bo'ylab kontaktda bo'lishini hisobga olgan holda aniqlanadi (7.13-rasm). Sapfaning mazkur aylanasiidagi rolik bilan kontakt nuqtasidagi kuchlanishlar umumiy holda quyidagicha aniqlanadi:

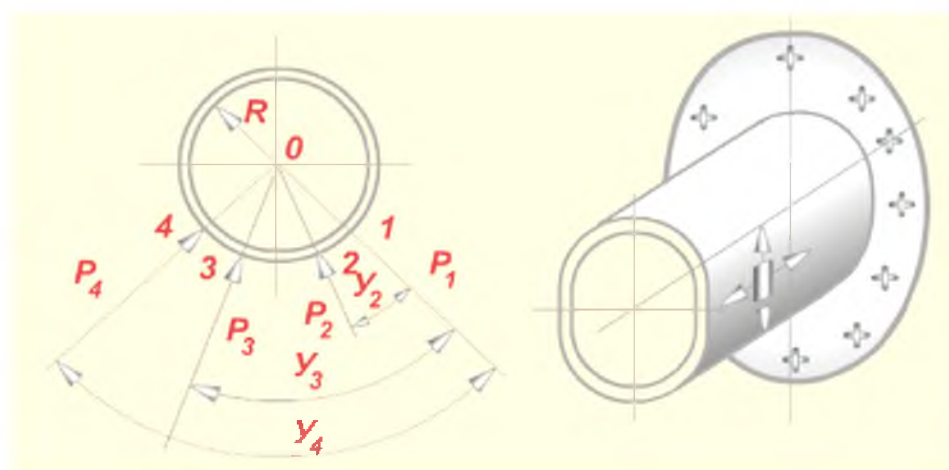
$$\sigma_x = \sigma_y = \frac{-P}{S} (0,42 \cdot \ln \frac{0,215R}{y}) \quad (7.43)$$

bu yerda: y – aylana bo'ylab masofa.

Rolikning 1 kontakt nuqtasidagi egilishdan normal kuchlanishi quyidagiga teng bo'ladi:

$$\sigma_1 = \sigma_{11} + \sigma_{12} + \sigma_{13} + \sigma_{14}$$

σ_{11} - bevosita 1 nuqtaning tayanch rolik bilan kontakti ta'siridan bo'lgan normal kuchlanish.



7.13-rasm. Sapfaning tayanch yuzasidagi kuchlanishlar

$\sigma_{12}, \sigma_{13}, \sigma_{14}$ 2, 3 va 4 nuqtadagi normal kuchlanishlar ta'siridan 1 nuqtada hosil bo'luvchi normal kuchlanishlar.

Bu kuchlanishlarning aniqlanishi quyidagicha:

$$\begin{aligned}\sigma_{11} &= \frac{-P}{S^2} \left(\ln \frac{0.215R}{B} + \frac{6}{4\pi} \right) \\ \sigma_{12} &= \frac{-P}{S^2} \left(0.42 \cdot \ln \frac{0.215R}{Y_2} \right) \\ \sigma_{13} &= \frac{-P}{S^2} \left(0.42 \cdot \ln \frac{0.215R}{Y_3} \right) \\ \sigma_{14} &= \frac{-P}{S^2} \left(0.42 \cdot \ln \frac{0.215R}{Y_4} \right)\end{aligned}\quad (7.44)$$

bu yerda: P - rolikning sapfaga bosim kuchi,

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P$$

S - sapfa devor qalinligi;

Y - roliklar o'qi orasidagi masofa;

R - sapfa radiusi;

b - kontakt yuzasining halqa yo'nalishidagi radiusi.

Tayanch roliklarining 2, 3 va 4-kontakt nuqtalaridagi normal kuchlanishlar quyidagiga teng:

$$\sigma_2 = \sigma_{21} + \sigma_{22} + \sigma_{23} + \sigma_{24}$$

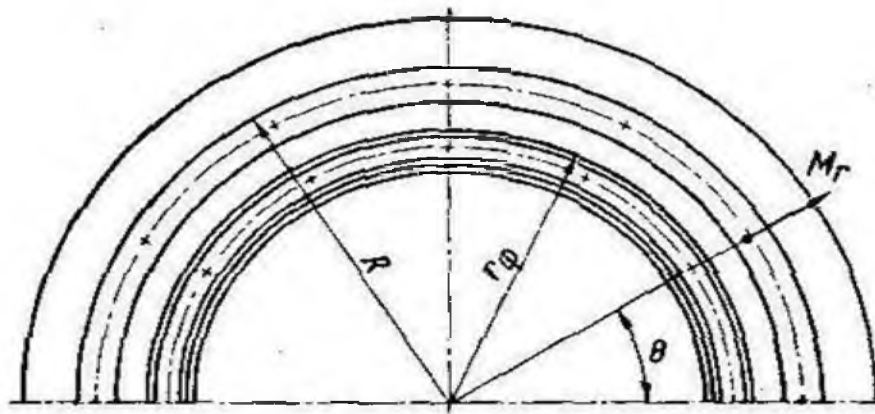
$$\sigma_3 = \sigma_{31} + \sigma_{32} + \sigma_{33} + \sigma_{34}$$

$$\sigma_4 = \sigma_{41} + \sigma_{42} + \sigma_{43} + \sigma_{44}$$

Baraban old devorining hisobi.

Barabanning yassi old devori yoki old yon devori konturi bo'yicha barabanning silindrik qobiq qismiga biki mahkamlangan bo'lib, unga old tayanch sapfasi flanes orqali o'rnatilgan. Ishlash vaqtida devorga flanesdan katta eguvchi moment ta'sir qiladi. Shuning uchun baraban devorini mustahkamligini hisob qilish zarur.

Old yon devorning hisob sxemasi 7.14-rasmda keltirilgan.



7.14-rasm.

Devorga ta'sir qiluvchi eguvchi momentning flanes ichki konturi yonidagi kattaligi $r = r_f$ va $\theta = 0$ bo'lganidagi eng katta qiymati:

$$M_{r \max} = \frac{M_f}{2\pi R} \frac{K^2 - 1}{K^2 + 1} \quad (7.45)$$

bu yerda: $K = \frac{R}{r_f}$;

$M_f = R_A a_1$ – sapfa orqali yon devorga ezatilayotgan eguvchi moment

Eguvchi momentning $r_f = R$ va $\theta = 0$ bo'lganida flanes tashqi konturi yonidagi qiymati:

$$M_r = \frac{M_f}{2\pi R} \frac{K^2 - 1}{K^2 + 1} \quad (7.46)$$

Baraban yon devoridagi eng katta normal kuchlanish:

$$\sigma_{\max} = \frac{6(M_r)_{\max}}{S^2} \quad (7.46)$$

bu yerda: S - yon devor qalinligi

Kuchlanishlarni pasaytirish va bikrlikni oshirish uchun yon devorni yuzasini bir tekis taqsimlangan burchakliklar bilan kuchaytiriladi. Bunday eng katta normal kuchlanish:

$$\sigma_{\max} = \frac{(M_2)_{\max}}{W} \quad (7.47)$$

bu yerda: W - yon devorning bikrligi oshirilgandagi qarshilik momenti.

Yon devor mustahkamligini normal kuchlanishlar bo'yicha chidamlilik zaxira koeffitsienti orqali quyidagicha tekshiriladi:

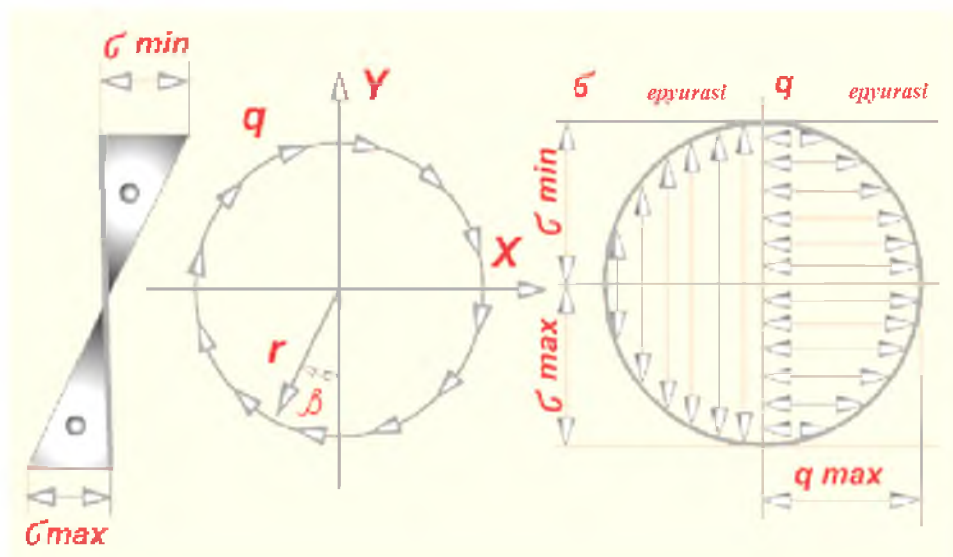
$$n = \frac{\sigma_{-1}}{K_{\sigma} \sigma_{\max}} \geq n_{\min}$$

bu yerda: K - kuchlanishlarning to'planish koeffitsienti.

Yon devor zaxira koeffitsientini $n_{\min} = 2,2 \dots 2,5$ olish tavsiya qilinadi.

Baraban qobig'ini hisoblash

Qobiq tashqi devor vazifasini bajarish bilan bir qatorda barabanni harakatlantiruvchi burovchi moment yuklamasini qabul qiladi. Bunda normal kuchlanishlar va birlik masofadagi urinma yuklanishlar $q = rS$ ning taqsimoti manzarasi 7.15-rasmda ko'rsatilgan. Undan ko'rinib turibdiki, burchakli koordinata β baraban devorini ko'ndalang kesimidagi har bir nuqtani kuchlanish holatini xarakterlab beradi. Egilish tekisligi qilib, vertikal tekislik «Y» qabul qilingan. Barabanning neytral o'qi egilish vaqtida «X» o'qi bilan birga ustma-ust joylashgan.



7.15.-rasm. Baraban tashqi devori-qobiqda hosil bo'luvchi kuchlanishlar

Devor kesimining Y va X o'qlariga nisbatan inertsia momentlari quyidagiga teng

$$J_x = J_y = \int_F y^2 dF = \int (r \cos \beta)^2 S \cdot r d\beta = \pi r^2 S \quad (7.48)$$

Bunda r va S - baraban devorining radiusi va qalinligi.

Devor ko'ndalang kesimi yuzasi qarshilik momentlari kattaliklari

$$W_x = W_y = \pi r^2 S$$

bo'ladi. U holda kesimdagi eguvchi momentdan normal kuchlanish burchak koordinata β ga quyidagicha bog'liq:

$$\sigma_\beta = \frac{M_\beta}{J_x} y = -\frac{M_\beta}{\pi r^2 S} \cos \beta \quad (7.49)$$

$\beta = \pi$ va $\beta = 0$ bo'lsa, maksimal normal kuchlanish: $\sigma_e = \frac{M}{\pi r^2 S}$ bo'ladi.

Birlik masofadagi urinma yuklanishlar q :

$$q = \frac{Q}{J_x} S_x = \frac{Q}{J_x} \int_0^\beta y dF = \frac{Q}{\pi r^3 S} \int_0^\beta r \cos \beta_i S r d\beta_i = \frac{Q}{\pi r} \sin \beta \quad (7.50)$$

Bunda S_x - qirgim chizig'idan tashqari joylashgan ko'ndalang kesim qismining statik inertsia momenti.

Nazorat savollari:

1. Paxtani quritish obyekti sifatida asosiy xarakteristikalarini keltiring.
2. Quritish barabanini loyihalashda qo'yiladigan asosiy texnologik talablarni aytib bering.
3. Quritish barabanini ta'minlash moslamalarini mustahkamlikka hisoblashda asosiy ko'rsatkichlarni aytib bering.



8-bob. Tozalash mashinalarini loyihalash asoslari

8.1. Paxtaning ifloslanganligi haqida

Ishlovga berilayotgan paxtada katta va kichik iflosliklar va mineral (ma'dan) qo'shilmalar mavjud bo'ladi.

Iflosliklar paxtaning barg, shox, band, poya, gulband, ko'rak, chanoq, kabi qismlari, ituzum, pechak, g'umay, kabi yovvoyi o'simliklarning turli qismlari, xullas xor-xasdan iborat bo'ladi. Ma'dan qo'shilmalar tuproq, chang, qum va toshlardan, va ba'zan metall parchalaridan iborat bo'ladi.

Iflosliklarni yirik va mayda turlarga bo'lishi shartli bo'lib, 8 mm dan katta o'lchamli qo'shilmalar yirik ifloslik hisoblanadi.

Paxtaning ifloslanganligi miqdor jihatidan va sifat jihatidan tavsiflanadi. Ifloslanganlikni miqdoriy baholash paxtadagi xor-xas va mineral qo'shilmalarning umumiy miqdorini aniqlashga asoslanadi.

Ifloslanganlikli sifat jihatidan baholashda xor-xas zarralarning o'lchamlari va ularning tola bilan bog'lanishiga hamda mo'rtligiga e'tibor beriladi. Bunda o'lchamidan qat'iy nazar qurigan barg kabi tozalash uchun mexanik ta'sir ko'rsatilganda tobora maydalanib tolalar bilan bog'lanishi kuchayadigan mo'rt xor-xaslar ayniqsa havfli hisoblanadi. Ularni aktiv ifloslik, maydalanib aktivlashmaydiganlarni passiv ifloslik ham deb ataladi.

Yirik iflosliklar odatda paxta bo'laklarining yuzalarida joylashib tolalar bilan bo'sh bog'langan bo'ladi va nisbatan oson ajraydi.

Mayda iflosliklar qo'shimcha paxta bo'laklarini ichiga kirib borib tolalar bilan kuchli bog'lanadi. Shuning uchun ularni, ayniqsa mayda iflosliklarni ajratish uchun anchagina zarbiy va silkitish ta'surotlarini qo'llashga to'g'ri keladi. Shunda ham ularning eng maydalari tola ichida qolib ketadi va faqat yigiruv ishlab chiqarishda kardli va taroqli tarash jarayonlaridagina to'la ajratib olinadi.

8.2. Tozalagichlarning tasniflanishi.

Paxta tarkibidagi yirik va mayda iflosliklar faqat o'lcham tavsiflari bilan emas, balki ko'rsatib o'tilganidek o'rnashuv joylari, tola bilan bog'lanishlari kuchliligi va aktiv yoki passiv tavsiflanish kabi texnologik xususiyatlari bilan farqlanishlari tufayli paxtani tozalash mashinalari konstruksiyalari ikki asosiy yo'nalish bo'yicha rivojlanib kelmoqda:

1. Paxtani yirik iflosliklardan tozalash mashinalari
2. Paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinalari

Paxta tozalagichlar avvalo texnologik vazifasiga ko'ra mayda va yirik iflosliklardan tozalovchi ikki guruhga ajratiladi. O'z navbatida mazkur ikki guruh mashinalari texnologik, konstruktiv va ekspluatasion belgilar bo'yicha bo'linadilar.

Mayda ifloslik tozalagichlari turli belgilar bo'yicha quyidagicha tasniflanadi.

- paxtani tozalash usuli bo'yicha –pnevmatik, pnevmomexanik va mexanik;
- paxtaga ishchi organi ta'sir etishining karraliligi bo'yicha – bir marta va ko'p marta ta'sir qiluvchi;
- texnologik tizimga ulanishi bo'yicha individual va bateriya tozalagichlari, va bateriya tozalagichi unumdorligi jinlar bateriyasi unumdorligiga, individual tozalagichining unumdorligiga bitta jin unumdorligiga mos bo'lishi kerak;
- asosiy ishchi organlari soniga qarab – bir barabanli va ko'p barabanli;
- asosiy ishchi organ tuzilishiga qarab barabanli va shnekli;
- yirik ifloslik tozalagichlari ham shunga o'xshash tarzda quyidagicha tasniflanadi;
- ishlatiladigan joyiga qarab – paxta zavodlari va paxta tayyorlash maskanlari quritish-tozalash sexlarida qo'llanadigan ko'chmas va dala sharoitida va paxta terish mashinalari ishlatadigan ko'chma;
- bir turdagi ishchi bosqichlari soniga qarab – bir bosqichli va ko'p bosqichli yirik ifloslik tozalagichlari
- unumdorligi va texnologik jarayondagi o'ringa qarab – individual va batareya tozalagichlari, va bunda bateriya tozalagichlari, va bunda batareya

tozalagichlari unumdorligi jinlar batareyasi unumdorligiga, individual tozalagich unumdorligi bitta jin unumdorligiga to'g'ri kelishi kerak;

- paxta bilan ta'minlanganligini bajarish usuliga qarab-mashinada ishlayotgan operator tomonidan qo'lda bajariladigan va maxsus boshqaruvchi qurilma yordamida avtomatik bajariladigan yirik ifloslik tozalagichlari.
- ajratib chiqariladigan ifloslik xor-xos turiga qarab oddiy yirik ifloslik tozalagichlari va xam yirik ham mayda iflosliklarni ajratadigan kombinatsiyalangan yirik ifloslik tozalagichlari
- asosiy ishchi organning paxtaga ta'sir qilishi karraligi bo'yicha –bir marta va ko'p martali ta'sir qiluvchi.

8.3. Paxta tozalagichlarga qo'yiladigan ishlab chiqarish talablari.

Yirik ifloslik tozalagichlarining vazifasi asosan yirik iflosliklarini ajratib olish bo'lib mashina terimi sharoitida, ayniqsa, katta ahamiyat kasb etadi. Ularga quyidagi asosiy texnologik talablar qo'yiladi:

- paxtani tozalash jarayonida tola va chigitlarning shikastlanmasligi va nuqsonlar hosil bo'lmasligi;
- chigitdan tola ajratmasligi;
- paxta pallalari va tolali chigitlarining chiqimga chiqmasligi;
- unumdorlik, tozalash samaradorligi va paxta bo'laklarining chiqimga chiqishining nazorat qilinishi va rostlanishi;
- tozalagich unumdorligi, gabarit o'rnatish o'lchamlari uning paxta tozalash oqim liniyasi tarkibidagi o'rniga mos bo'lishi.

Mayda ifloslik tozalagichlarining vazifasi asosan mayda xor-xasni ajratib olish bo'lib hisoblanadi. Ularga qo'yiladigan texnologik talablar asosan quyidagilardan iborat:

- paxtani tozalash jarayonida tola va chigitlarning shikastlanmasligi va nuqson hosil bo'lmasligi;
- paxtadan mayda ifloslik va xor-xasning to'la ajratilishi;
- tolali chigit va paxta tolalarining chigitga chiqmasligi;

- tozalagichning unumdorligi va tozalash samaradorligini nazorat qilish va rostdash imkoniyatining mavjudligi;
- tozalagich unumdorligi gabarit va oqim liniyasi tarkibidagi o'rniga mos bo'lishi;

Paxtani iflosliklardan tozalash jarayoni ishchi qismlarining ishlash qobiliyatiga bog'liq. Ko'rsatib o'tilganiday tozalash mashinalari paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalaydigan mashinalarga bo'linadi.

Paxtadan aralashmalarni ajratish jarayoni paxtaning seleksion navi, sanoat navi xususiyatlariga, uning namlik darajasiga, tolasining uzunligiga, aralashmaning paxtaga qo'shilish vaqtiga va tolalarga ilashish xarakteriga bog'liq.

Paxtani iflosliklardan tozalash samaradorligi mashina ish organlarining paxtaga ta'sir etish usuliga: to'rtli sirt yoki kolosnik ustida paxtani silkitish, tozalash vaqtida havo oqimining aralashishi, qoziqchalar yoki plankalarning paxtaga dinamik ta'siri, arrali barabanlarning paxta bo'lakchalarining qanday titkilab, tarashiga bog'liq.

Tozalash mashinalari ishchi organlarini paxtaga ta'siri o'z navbatida bir qator sabablarga: tozalash mashinasining ish unumiga, ishchi qismlarning aylanish tezligiga, ishchi qismlari orasidagi texnologik oraliqlarga, ularning konstruksiyasiga, paxtaning nechanchi marotaba tozalanishiga va hokazolarga bog'liq.



8.1-rasm. Tozalash tsexining umumiy ko'rinishi



8.2-rasm. YKK tozalash kompleksining umumiy ko'rinishi



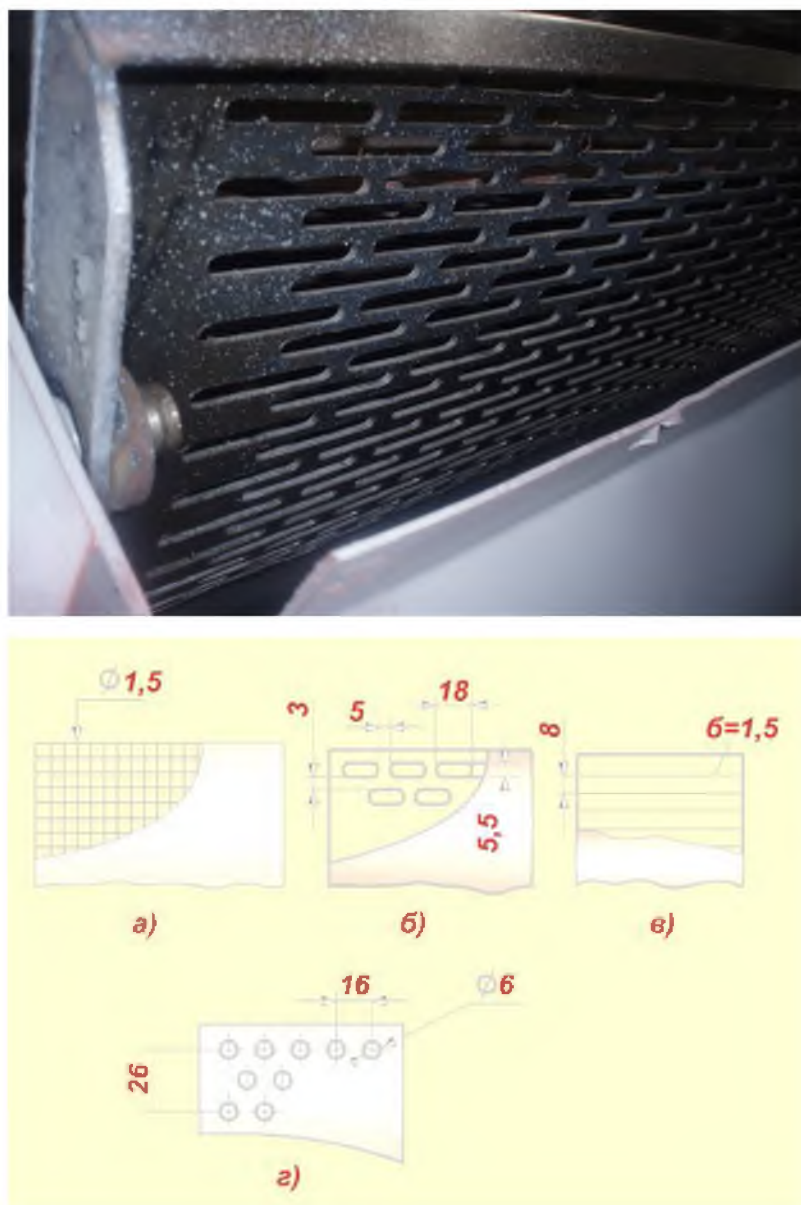
8.3-rasm. Tozalagichlarning asosiy ishchi qismlari

8.4. Mayda va yirik iflosliklarni tozalash mashinalarining tasnifi va tuzilishi.

Mayda iflosliklarni ajratish mashinalari texnologik liniyadagi o'rni va bajaradigan vazifasiga qarab, individual va batareyali, ishchi organlarining paxtaga

ta'siri jihatidan bir ta'sirli va qayta ta'sirli, ishchi organlarining soniga qarab bir barabanli va ko'p barabanli, konstruksiyasi bo'yicha esa barabanli va shnekli xillarga bo'linadi.

Mayda qo'shilmalar paxtadan barabanli va shnekli tozalagichlarda yaxshi tozalanadi. To'rtli sirtlar po'lat simlardan to'qilgan, har xil shakldagi ko'zli yaxlit tunuka yoki turli shakldagi kolosniklardan yasalgan bo'lishi mumkin (8.4-rasm).



8.4-rasm To'rtli yuzalarning ko'rinishi

Paxtadan yirik iflosliklarni ajratib olishda arrachali barabanga ega bo'lgan ЧХ-3М2, ЧХ-5 tipidagi hamda 1ХР tipidagi tozalagichlar ishlatiladi. Bu

mashinalarning asosiy ishchi organlariga arrachali baraban, kolosnikli panjara hamda cho'tkali baraban kiradi.



8.5-rasm. Arrachali barabanlarning umumiy ko'rinishi



8.6-rasm. Kolosnikli panjaraning umumiy ko'rinishi

8.5. Tozalash mashinalarning loyihalariga qo'yiladigan texnologik talablar:

1. Ishlov berilayotgan xom ashyoga kamroq mexanik ta'sir etish maqsadida iloji boricha ishchi barabanlar sonini kamaytirish bilan bir vaqtda yuqori tozalash samaradorligini ta'minlash.

2. Texnologik mashinaning tozalash samaradorligi yuqori darajada bo'lib, uning ish unumdorligi oshirilganda kamayib ketishiga yo'l qo'ymaslikka erishish.

3. Tozalash jarayonida tola va chigitning tabiiy xususiyatlariga salbiy ta'sir etmaslik.

4. Yuqori tozalash samaradorlikni ta'minlagan holda yuqori ish unumdorlikka erishish.

5. Tozalash jarayonini avtomatik boshqarish tizimini yaratish.

Tozalash mashinalari ishlov berilayotgan xom ashyoga ta'sir etish uslubiga qarab asosan to'rtta turga bo'linadi.

1. Zarba ta'sirida tozalash turi. Ushbuga asosan qoziqchali barabanli tozalash mashinalari kiradi. Ular tarkibiga 6A-12M, CЧ-02, 1XK belgili tozalagichlar kiradi.

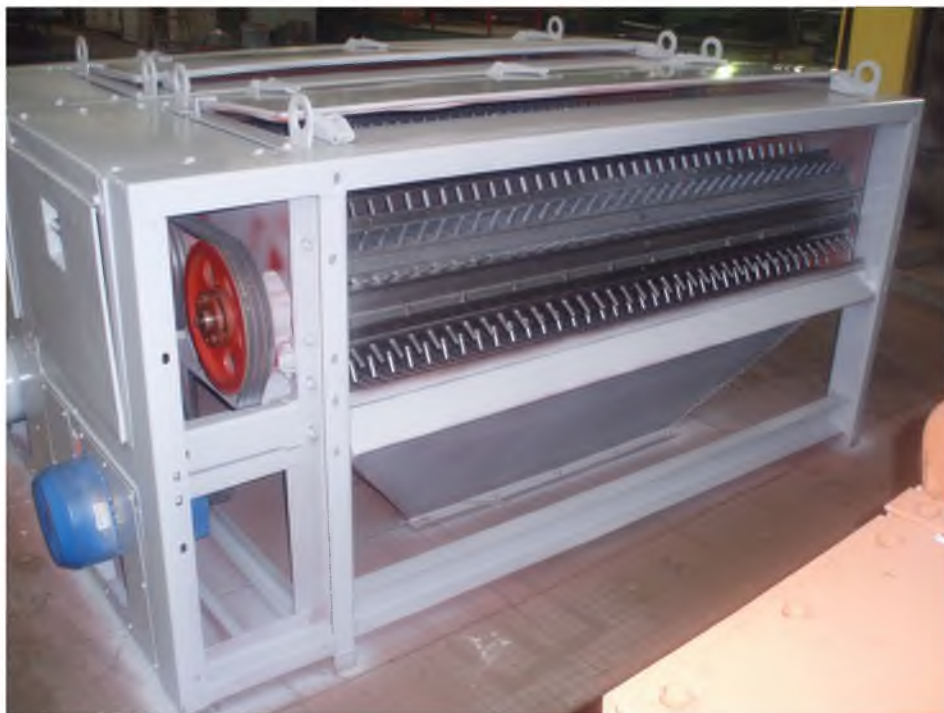
2. Tarash uslubida tozalash turi. Ushbu turga asosan arrachali barabanli tozalash mashinalari kiradi. Ular tarkibiga asosan ЧX-3M, ЧX-5, PX-01, 1XP belgili tozalagichlar kiradi.

3. Havo oqimi ta'sirida tozalash turi. Ushbu turga tozalash kuchi havo bosimi asosida hosil qilinadigan separatorlar, chigit tozalash moslamalari, tosh ushlagichlar va kondensorlar kiradi.

4. Murakkab uslub asosida tozalash turi. Ushbu turga yuqoridagi turlarning ikki yoki uch uslubida ishlov beriluvchi xom ashyoga birgalikda ta'sir etish asosida tozalash turi kiradi.

Asosiy ish organi bo'lgan barabanning umumiy ko'rinishi 8.7-rasmda keltirilgan. 8.8-rasmda baraban tarkibidagi ishchi valiklarning turlari keltirilgan. Ular asosan uch xil turdan iborat bo'ladi: o'zgarmas kesimli, o'zgaruvchan kesimli hamda quvursimon kesimli. Baraban konstruksiyasiga ko'ra asosan ikki turda bo'lib, ularning birinchisi arrachali, ikkinchisi esa qoziqchali.

8.6. Qoziqchali baraban va unga ta'sir etuvchi kuchlarning hisobi.





8.7-rasm. Tozalagichning asosiy ishchi qismlari, ta'minlagich va qoziqchali barabanning umumiy ko'rinishi

Qoziqchali baraban paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinalarida qo'llaniladi. Barabandagi qoziqchalar balandligi quyidagicha bo'ladi: 25, 30, 40, 50 mm. Barabanning qoziqcha balandligi bilan birgalikdagi diametri esa – 200, 250, 300, 400 mm bo'ladi.

Barabanning ishchi uzunligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$l_u = \frac{Q}{3600 * V(h + a) * \rho * K_v} \quad (8.1)$$

bu yerda: Q - barabanning ish unumi, kg/s;

V - barabanning chiziqli tezligi m/s;

h - qoziqcha balandligi, $h=(0,05...0,06)$ m.

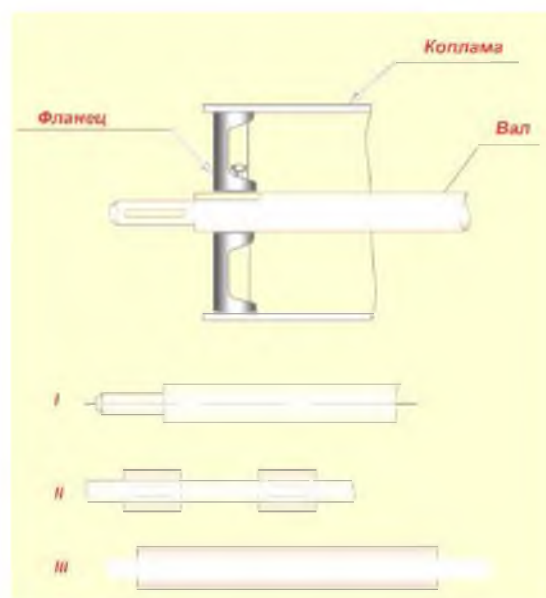
a - qoziqcha bilan to'rli yuza o'rtasidagi oraliq, $a=(0,016...0,018)$ m.;

ρ - paxtaning qoziqchali barabandagi zichligi, kg/m³;

K_v - to'rli yuzada paxtaning haqiqiy chiziqli tezligini hisobga oluvchi koeffitsient, $K_v=0,5$.

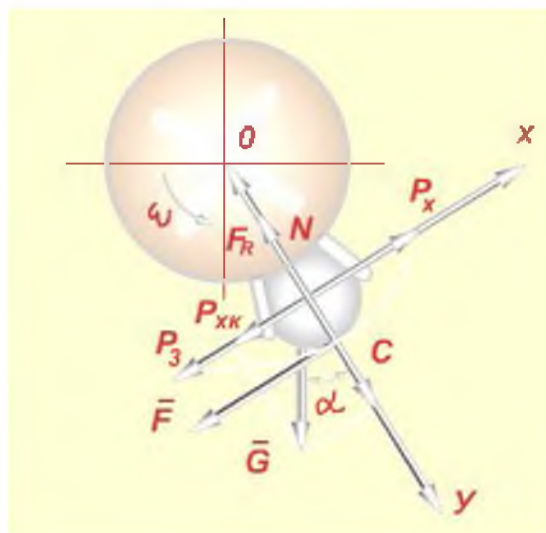


8.8-rasm. Qoziqchali barabanning tozalagichda joylanishi



8.9-rasm. Baraban va valning ko‘rinishi.

8.10-rasmda “qoziqchali baraban-paxta-to‘rli yuza” sistemasi orasida vujudga keluvchi kuchlar ko‘rsatilgan.



8.10-rasm. “Qoziqchali baraban-paxta-to‘rli yuza” sistemasidagi kuchlar yo‘nalishi.

1. OX va OY o‘qlarga kuchlarning proeksiyasini olamiz. $\sum X = 0$ tenglamasini tuzamiz.

$$-P_3 - P_{xk} - F - G \cdot \sin \alpha + P_x = 0 \quad (8.2)$$

bundan:

$$P_x = P_3 + P_{xk} + F + G \cdot \sin \beta$$

Endi $\sum OY = 0$ tenglama tuzamiz:

$$N + F_R - G \cdot \cos \alpha - C = 0 \quad (8.3)$$

буларда: P_3 – paxta pallasining qoziqcha urilgandagi inertsia kuchi;

P_x - paxtani harakatlantiruvchi kuch;

P_{xk} - havoning qarshilik kuchi;

G - pallaning og‘irlik kuchi, mg;

F - paxtani to‘rli yuza bilan ishqalanish kuchi;

α – paxta pallasi markazidan o‘tuvchi, qoziqchali baraban va to‘rli yuzaning kontsentrik yuzalariga normal bilan vertikal orasidagi burchak;

S – pallaning markazdan qochma kuchi.

Paxta pallasining qoziqcha urilgandagi zarba kuchi P_3 quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_3 = \frac{m(1+k)V}{\Delta t}; m = \frac{G}{g} \quad (8.4)$$

bu yerda: m - paxta massasi;
 Δt - zarba vaqti;
 V - barabanning chiziqli tezligi;
 k - pallaning zarbadan tiklanish koeffitsienti.

Havoning palla harakatiga qarshilik kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_{xx} = f * \varphi * \frac{V^2}{2g} * \gamma_x \quad (8.5)$$

bu yerda: f - qoziqchalar orasidagi paxtaning midel yuzasi, $f = t_1(h + a)$,
 t_1 - qoziqchali baraban uzunligi bo'yicha joylashgan qoziqchalar qadami;
 φ - havoning qarshilik koeffitsienti, $\varphi = 1,1$;
 γ_x - havoning zichligi, $\gamma_x = 1,24 \text{ kg/m}^3$;
 g - erkin tushish tezlanishi, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

(8.2) tenglamadagi mavjud ishqalanish kuchlarini palla og'irligi G orqali ifodalab, hamda (8.3) tenglamadan foydalanib, paxtani harakatlantiruvchi kuch uchun quyidagi tenglamani hosil qilamiz:

$$P_n = \frac{P_3 + P_{xx} + G * \sin \alpha + G\mu \cos \alpha + m\omega^2 r\mu}{1 + \mu * \mu_k} \quad (8.6)$$

Burchak $\alpha = 90^\circ$ bo'lganida, harakatlantiruvchi kuch maksimal qiymatga erishadi:

$$P_{n(\max)} = \frac{P_3 + P_{xx} + G + m\omega^2 r\mu}{1 + \mu * \mu_k} \quad (8.7)$$

bunda: μ - paxta bilan to'rtli yuza orasidagi ishqalanish koeffitsienti.

μ_k - paxta bilan qoziqcha orasidagi ishqalanish koeffitsienti;

r - baraban radiusi.

Ma'lumki, markazdan qochma kuch C quyidagicha ifodalanadi:

$$C = m\omega^2 R$$

bu yerda: m - pallaning massasi, $m = G/g$;

ω - barabanning burchak tezligi, $\omega = \pi n/30$;

R – pallaning aylanma harakat yo'li radiusi bo'lib, baraban radiusi r_b va uning yuzasi bilan palla og'irlik markazi masofa r_n ning yig'indisi $r_b + r_n = R$ ga teng.

Zarba kuchini aniqlash ifodasidagi tiklanish koeffitsienti k esa quyidagi formuladan topiladi.

$$k = \frac{U_B - U_{II}}{V_B - V_{II}} \quad (8,8)$$

bunda: U_B, U_{II} - zarbaning ohiridagi baraban va paxta bo'lagining chiziqli tezliklari, m/s.

V_B, V_{II} - zarbaning boshidagi baraban va paxta bo'lagining chiziqli tezliklari, m/s.

Tiklanish koeffitsientining tajribaviy qiymati $\cong 0,23$ ga teng.

8.7. Arrachali baraban va unga ta'sir etuvchi kuchlarning hisobi.

Arrachali baraban asosan paxtani yirik iflosliklardan tozalashda qo'llaniladi.

Paxta tozalash mashinalarida barabanlarning ikki xil konstruksiyasi qo'llaniladi:

- arrachali barabanlar;
- arrali barabanlar.

Arrachali barabanlar yaxlit yoki yoy segmentlaridan iborat po'lat arra tishli lenta - arrachali tasмага ega bo'ladi. Yaxlit arrachali tasma barabanga o'rab

mahkamlansa, yoy segmenti ko‘rinishidagi arrachali tasma plankalarga vint yordamida mahkamlanadi.

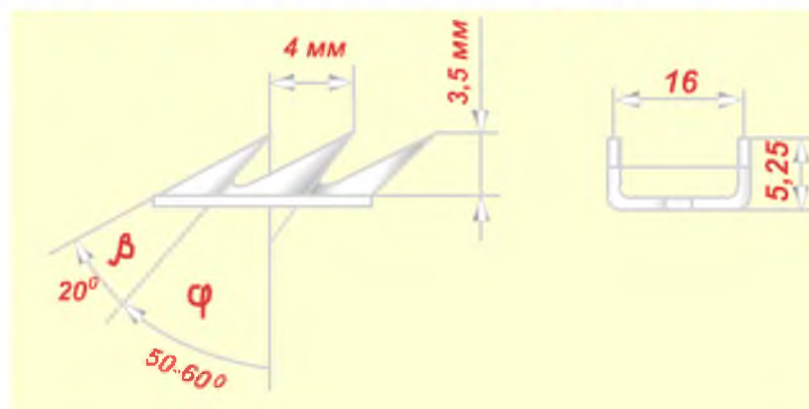
Arrachali tasma tishining asosiy o‘lchamlari 8.11-rasmda keltirilgan.

Arrachali baraban arrachali tasmasi tishi paxta bo‘lagi bilan harakatlanishidagi holat 8.5-rasmda keltirilgan. Bunda paxta pallasiga quyidagi kuchlar ta’sir etadi

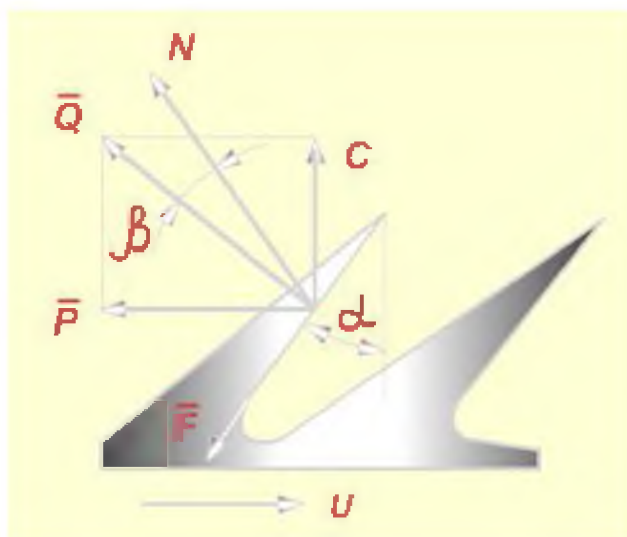
$$\begin{aligned} Q &= \overline{C} + \overline{P} \\ N &= Q \cos \beta; \\ S &= Q \sin \beta. \end{aligned} \quad (8.9)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{f * \omega^2 * R - Rg}{\omega^2 * R - g} \quad (8.10)$$

α burchagining ratsional qiymati quyidagi shartdan aniqlanadi:



8.11-rasm. Tishning umumiy sxemasi.



8.12-rasm. Ta'sir etayotgan kuchlar yo'nalishi.

$$\operatorname{tg} \alpha \geq \frac{m - R * f * c_0}{f * m - R * c_0} \quad (8.11)$$

bu yerda: m – paxta bo'lagi massasi;

R – baraban radiusi;

f – ishqalanish koeffitsienti, $f = 0,3$.

c_0 – tajriba orqali topilgan koeffitsient, $c_0 = 3 \cdot 10^{-5} \text{ (kgs}^2\text{)/m}^2$

c_0 kattaligini birinchi bo'lib, prof. Miroshnichenko G.I. aniqlagan.

$$C_0 = C_1 * \frac{V}{2g} * f_M \quad (8.12)$$

bu yerda: C_1 – qarshilik koeffitsienti, $C_1 = 1$, yaxshi yoyilgan paxta bo'lagi

uchun $C_1 = 1,15$;

f_M – paxtaning midel yuzasi, $f_M = 9,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$.

$V = \omega R$ – paxtaning o'tish tezligi.

8.8. Cho'tkali barabanni hisoblash.

Tozalash mashinasida arrachali barabandan paxtani ajratib olish uchun maxsus cho'tkali baraban qo'llaniladi. Uning asosiy ko'rsatkichlarini hisoblab chiqamiz. 8.11-rasmda cho'tkali baraban bilan arrachali baraban o'zaro joylashishi

sxemasi keltirilgan. Choʻtkali barabanni 1 minutdagi aylanishlar soni quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$n_r = \frac{2\pi n_a}{z \cdot \arcsin \frac{R_r}{R_r + R_a} \sqrt{1 - \left[\frac{R_r^2 + (R_a + a)^2 - (R_r - R_a)^2}{2R_r(R_a + a)} \right]}} \quad (8.13)$$

$$R_1 = R_a + a$$

Sarf etiladigan quvvat quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N = \frac{(P_{XX} \cdot z + P_3) \cdot V}{102\eta} \quad (8.14)$$

$$P_{XX} = f_M \cdot \varphi \cdot \frac{V^2}{2g} \gamma_X; V_r = 1,75V_a; z = \frac{360\omega_{AE}}{2(\beta_1 \cdot \omega_{AS} - \beta_2 \cdot \omega_{AE})} \quad (8.15)$$

z – plankalar soni

Zarba kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$P_3 = \frac{S}{\Delta t} = \frac{G}{g \cdot \Delta t} (1 + K)(V_r - V_a) \quad (8.16)$$

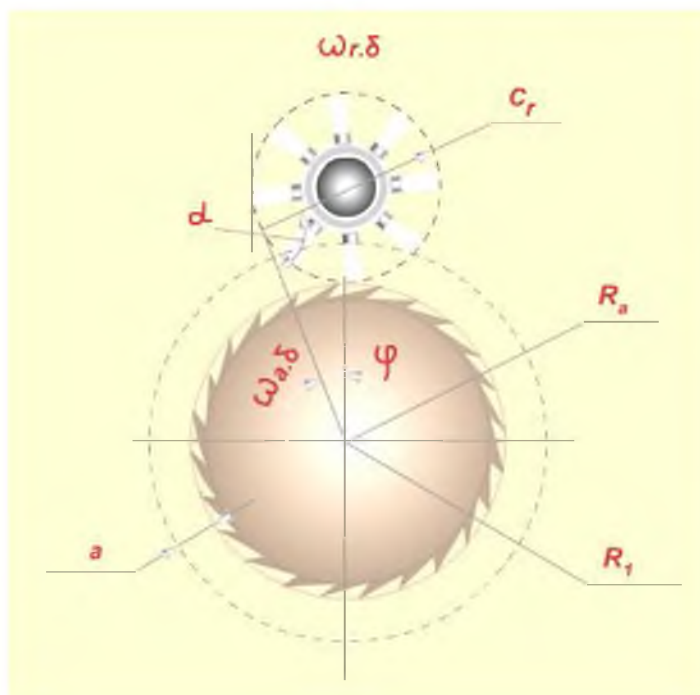
Bitta choʻtkali plankasiga toʻgʻri keluvchi paxta miqdori quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$G = \frac{Q}{60n_a z} = \frac{3000}{60 \cdot 400 \cdot 12} = \frac{1}{24} = 0,04 \text{ kg/s} \quad (8.17)$$

bularda: z – choʻtkali plankalari soni (aylana boʻyicha)

n – aylanishlar soni (arrachali baraban)

G – ish unumi, kg/s.



8.13-rasm. Arrachali baraban bilan cho'tkali barabanni o'zaro joylashish sxemasi.

bularda: R_q – cho'tkali baraban radiusi;
 R_a – arrachali baraban radiusi;
 z – plankalar soni;
 n – arrachali barabanning 1 minutdagi aylanishlar soni;
 P_3 – zarba kuchi;
 $\omega_{c\delta}$ – cho'tkali barabanni burchak tezligi;
 $\omega_{a\delta}$ – arrachali barabanning burchak tezligi;
 G – bitta cho'tka plankasiga to'g'ri keluvchi paxta miqdori.

(8.16) bo'yicha:

$$P_3 = \frac{0,04}{9,81 \cdot 0,01} (1 + 0,23)(12 - 8) = 2,952 KT$$

(8.15) dan:

$$P_{xx} = 2 \cdot 0,05 \cdot 1,1 \cdot \frac{12^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,2 = 0,924 KT$$

U holda:

$$N = \frac{(0,924 \cdot 12 + 2,952) \cdot 12}{102\eta} \approx 0,5 KBT$$

Zarba impulsi esa quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S = m(1 + K)(V_b + V_n) \sin \alpha \quad (8.18)$$

m – zarba ta'siridagi paxt massasi;

V_b – barabanning chiziqli tezligi;

V_n – paxtaning chiziqli tezligi.

8.9. Cho'tkali baraban bilan paxta bo'lagini zarba impulsini aniqlash.

Ma'lumki, cho'tkali barabanning asosiy vazifasi arrachali baraban tishidan unga ilashgan paxta bo'lagini ajratib olishdan iborat. Buning uchun cho'tkali baraban tezligi arrachali baraban tezligidan katta bo'lishi shart. Bu bog'lanish amalda quyidagicha bo'ladi.

$$\begin{aligned} V_{\text{t.p}} &= 1,75 \cdot V_{\text{a.p}} \\ V_{\text{a.p}} &= (7 \div 9) \text{ m/c} \end{aligned} \quad (8.19)$$

Shu farqning hisobiga ular orasida zarba ro'y berib, uning impulsi quyidagicha topiladi, (8.14.rasm)

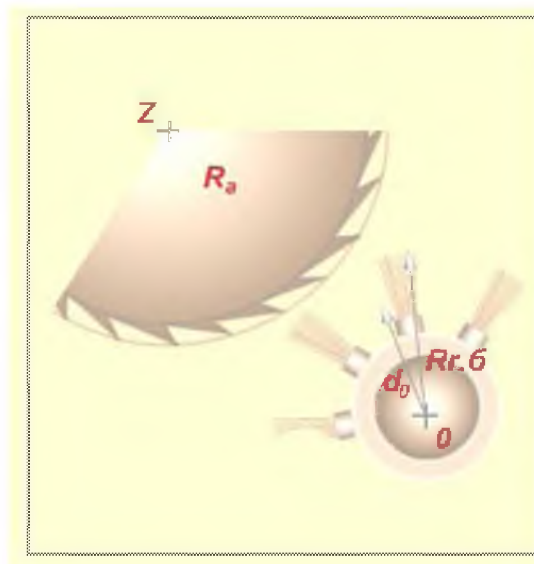
$$S = \frac{J_1 \cdot J_2 (\omega_1 - \omega_2)}{J_2 \cdot d_2 + J_1 \cdot d_1} (1 + K) \quad (8.20)$$

bu yerda: J_1 – paxta bo'lagining inertsia momenti;

J_2 – cho'tkaning inertsia momenti;

ω_1 – cho'tkali barabanning zarba boshidagi burchak tezligi;

ω_2 – paxta bo'lagining zarba boshidagi burchak tezligi.



8.14-rasm. Umumiy harakatlanish yo‘nalishi

R_a – arrachali baraban radiusi.

$$d_0 = R_a + b - c \quad (8.21)$$

d – cho‘tka bilan baraban orasidagi masofa.

c – tishning uchi bilan paxta bo‘lagining og‘irlik markazi orasidagi masofa.

K – zarbadan tiklanish koeffitsienti.

Tozalash mashinasida asosiy ishchi organlaridan biri kolosnikdir. Uning birligi asosiy rol o‘ynaydi. Uni belgilovchi ko‘rsatgich salqilikdir. Kolosnikning salqiligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$Y = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 E I} \quad (8.22)$$

bu yerda: q – tekis yoyilma kuch;

l – kolosnikning ishchi uzunligi;

E – kolosnik materialining elastiklik moduli;

K – kolosnik ko‘ndalang kesimi inertsia momenti.

Ruxsat etilgan salqilik kattaligi:

$$Y = (0,001 \dots 0,002) l_i \quad (8.23)$$

8.10. Tozalash mashinalarining texnologik ko'rsatkichlari

Texnologik ko'rsatkichlarining asosiylaridan biri ish unumdorlik bo'lib, mashinaning tuzilishiga qarab, har xil variantda aniqlanadi.

I) qoziqchali barabanli tozalash mashinasi uchun ish unumdorlik quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$P = 3,6l / Tl_p F \rho \eta \varphi \quad (8.24)$$

бунда: $T = l_u / V_p$ – paxtaning tozalagichda o'rtacha bo'lish vaqti;

l_p – tozalagichda paxtani yurish yo'li;

V_p – paxtaning o'rtacha tezligi;

l_u – tozalash barabanining ish uzunligi;

F – tozalash zonasidaqgi paxtaning midel yuzasi;

ρ – tozalash zonasidagi paxtaning zichligi;

η – to'rtli yuzadan foydalanish ko'effisienti, $\eta = 0,25-0,36$;

φ – tozalash mashinasidan foydalanish ko'effitsienti.

II) shnekli tozalash mashinasining ish unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\begin{aligned} \Pi &= \frac{60 \cdot \pi (D^2 - d^2) \cdot S \cdot n \cdot p}{4} \cdot \varphi \cdot \eta \cdot \psi \\ \psi &= \frac{4q}{\pi (D^2 - d^2)} \rho \cdot L \end{aligned} \quad (8.25)$$

bunda: ψ – ishchi hajmni paxta bilan to'ldirish ko'effitsienti, $\psi = 0,5-0,55$;

D – vintning qoziqcha balandligi bilan birgalikdagi diametri;

d – vint valining diametri;

n – vintning 1 minutdagi aylanishlar soni;

S – vintning qadami;

$\rho = 60...65 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ – ishchi hajmdagi paxtaning zichligi;

φ – tozalagichdan foydalanish ko'effitsienti.

q – bir vaqtning o'zidagi tozalagich ishchi hajmidagi paxta miqdori.

III) Arrachali baraban ish unumi:

$$Q = 3600 \cdot V l_p \rho \varphi \quad (8.26)$$

bunda: $\varphi = 0,30 \dots 0,35$ – arra tishini paxta bilan to‘ldirish koeffitsienti;

$V = 6 \dots 8 \text{ m/s}$ – barabanning chiziqli tezligi;

l_i – barabanning ishchi uzunligi;

$$\rho = 50 \dots 60 \text{ rgm}^{-3}$$

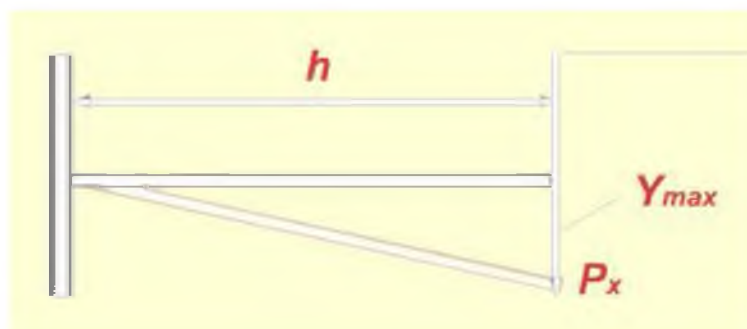
Keyingi asosiy texnologik ko‘rsatkichiga ishchi organlarni iste’mol quvvati kiradi. Ushbu ko‘rsatkich ham ishchi organining tuzilishiga qarab turli usullarda aniqlanadi.

8.11. Ishchi organlarning quvvat sarfini aniqlash.

1. Qoziqchali barabanning iste’mol quvvatini aniqlash.



8.15-rasm. Tozalagichning elektromotorini joylash



8.16-rasm. Maksimal salqinlikni o'lchash sxemasi

$$N = \frac{P \cdot V}{102\eta}; \quad V = \frac{\eta D n}{60}; \quad M_a = P_n \cdot h; \quad \sigma = \frac{M_a}{0.1d^3} \quad (8.27)$$

bunda: V – barabanning chiziqli tezligi;

D – barabanning qoziqcha bo'yicha diametri.

Maksimal salqinlik Y :

$$Y = \frac{P_x \cdot h^2}{3EJ}; \quad J = \frac{\pi D^4}{64}; \quad (8.28)$$

$$P = (P_x \cdot z_1) + (P_x \cdot P_3) \cdot z_1 \cdot z_0 \cdot \frac{\beta}{360};$$

z_1 – barabanning uzunligi bo'yicha qoziqchalar qalinligi.

z_0 – barabanning aylanasi bo'yicha qoziqchalar qalinligi

2. Arrachali barabanni iste'mol quvvatini aniqlash.

Umumiy quvvat quyidagi qarshilik kuchlarini yengishga sarf etiladi:

1. Zarba kuchini yengishga – P_3 .
2. Paxta va kolosnik orasidagi ishqalanish kuchini yengishga – F .
3. Havoning qarshilik kuchini yengishga – P_x .
4. Taqsimlash cho'tkasi bilan paxta orasidagi ishqalanish kuchini yengishga – C .

$$N = \frac{P \cdot V}{102\eta} \quad P = P_3 + F + P_{xk} + C; \quad (8.29)$$

3. Choʻtkali barabanni isteʼmol quvvatini aniqlash.

Umumiy sarf etiladigan quvvat quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$N = \frac{(P_x z + P_3)V}{102\eta} \quad (8.30)$$

bundan: $z = 12$ – plankalar soni;

Yuqoridagilarni oʻrni-oʻrniga qoʻyamiz:

$$f_m \cdot \varphi \cdot \frac{V}{2g} \gamma_r = 2 \cdot 0,005 \cdot 1,1 \cdot \frac{12}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,24 = 0,924 \text{ kZ}$$

$$P_3 = \frac{S}{\Delta t} = \frac{G}{g \cdot \Delta t} (1 + K)(V_{KB} - V_{AB}) = \frac{0,04}{9,81 \cdot 0,01} \cdot (1 + 0,23)(12 - 8) = 2,952 \text{ kZ}$$

$$G = \frac{Q}{60nZ} = \frac{3000}{60 \cdot 400 \cdot 12} = \frac{1}{24} = 0,04 \text{ kZ}$$

$$N = 0,5 \text{ kBT}$$

Nazorat savollari:

1. Tozalash mashinalariga qoʻyiladigan asosiy texnologik talablar.
2. Tozalash mashinalarini loyihalashda tuziladigan asosiy hujjatlar va ularni tarkibi.
3. Tozalash mashinalarini texnologik parametrlari va ularni aniqlash.
4. Tozalash mashinalarini ish unumdorligini aniqlash yoʻllarini koʻrsating.



9-bob. Valikli jinlarni loyihalash asoslari

9.1. Tolani chigitdan ajratish haqida umumiy ma'lumotlar.

Yetishtirilgan paxta hosilining qimmatli tashkil etuvchi qismi bo'lgan paxta tolalarini ikkinchi muhim tashkil etuvchi bo'lgan chigitlardan ajratish paxta zavodlarida bajariladigan texnologik jarayonlarining eng muhimi hisoblanadi.

Tola ajratish mashinasini tarixan jin, unda bajariladigan texnologik jarayonni jinlash deb ataladi.

Paxta tolasining sifat ko'rsatkichlari uning tabiiy botanik xususiyatlari bilan belgilansa ham, ularning saqlanib qolish darajasi jinlash jarayonining sifati bilan belgilanadi.

Paxta tolasining tabiiy xususiyatlariga uzunlik, ingichkalik, pishib yetilish darajasi, uzilishdagi mustahkamlik, rang, mum qatlami v.h. lar kiradi.

Jinlash jarayoni sifati bilan belgilanadigan sifat ko'rsatkichlariga xor - xas va o'luk bilan ifloslanganlik, jinlash nuqsonlari hisoblangan po'stloqli va tukli po'stloq, uzilgan va qirqilgan tolalar, tugunaklar, nuqsonlar kiradi. Tolaning ifloslanganligi va jinlash nuqsonlari yigirish jarayonini qiyinlashtirishi sababli tolaning sifat ko'rsatkichlarini keskin pasaytirib yuboradi.

Paxtaning seleksion navlari ikkita asosiy guruhga bo'linadi:

1. Tola uzunligi $L=31/32$ mm va ingichkaligi 20-40 mikron bo'lgan o'rta tolali,
2. Tola uzunligi $L=39/40$ va 40-41mm va ingichkaligi 7-15 mikron bo'lgan ingichka tolali.

Bu bo'linish jinlash mashinalarining ishlash prinsipi va konstruksiyasini belgilaydigan asosiy omil hisoblanadi.

O'rta tolali va past navli ingichka tolali paxtalar uchun arrali jinlar, yuqori navli ingichka tolalali navlar uchun marzali (valikli) jinlar qo'llaniladi.

9.2. Valikli jinlarning tasniflanishi.

Valikli jinlar quyidagicha tasniflanadi:

- jinlovchi valiklar soni bo'yicha – bir valikli va ikki valikli;
- chigitlarni qo'zg'almas pichoq qirg'og'idan ajratish harakati bo'yicha – aylanma va ilgarilanma-qaytma harakat qiluvchi;
- pichoqlar soni bo'yicha – bitta bir surishli harakatli pichoqli va ikkita;
- urish moslamalar tuzilishi bo'yicha – ilgarilanma – qaytmas harakat qiluvchi moslamali va aylanma harakatli urish mexanizmli;
- aylanma harakatli urish mexanizmlarining urish turiga qarab – yumshoq urishli va qattiq urushli;
- gala jinlangan chigitlarni tiklash – jinlashga qaytarish usuliga qarab – valikli jinning o'ziga o'rnatilgan alohida va valikli jinlar batareyasiga o'rnatilgan umum batareya tiklash qurilmali;
- tolalarni tozalash usuliga qarab har bir jinning o'zi uchun alohida va butun batareyaga xizmat qiluvchi umum batereya tola tozalash qurilmali.

9.3. Valikli jinlarga qo'yiladigan asosiy texnologik talablar

Valikli jinlar ingichka tolalai paxta tolasini chigitdan ajratish uchun xizmat qiladi va ularga quyidagi texnologik talablar qo'yiladi:

- tola ajaratish jarayonida chigit va tolalar shikastlanmasligi va tola nuqsonlari hosil bo'lmasligi;
- tolaga shikastlangan chigitlar aralashmasligi;
- tolaning ifloslanish minimal bo'lishi;
- chigitga tolali chigitlar aralashmasligi;
- ta'minlash va paxtani iflosliklardan tozalashni rostlash uchun ta'minlagich tozalagichning mavjudligi;
- tolani o'luk va xor-xasdan tozalash uchun tola tozalash qurilmasi mavjudligi;

- unumdorlik, qo‘zg‘almas pichoqning bosilish darajasi, jinlovchi valik harorati va tozalash samaradorligini nazorat qilish va rostdash imkoniyati mavjudligi.

9.4.Valikli jin asosiy ishchi organlarining mustahkamlikka hisobi.

Ingichka tolali paxtaning tolasini chigitidan ajratish uchun valikli jinlar ishlatiladi. Bu usulda jinlash ingichka tolalarga zarar yetkazmaydi va ularning tabiiy xususiyatlari saqlanadi.

Valikli jinlash jarayoni paxtaning tolalarini aylanuvchi valikning sirti bilan unga qattiq bosib qo‘yilgan qo‘zg‘almas pichoq orasiga kiritib qisish va chigitni urib tolalardan ajratishdan iboratdir. Bu jarayonni amalga oshirish uchun tolaning ishchi valigi sirti bilan ishqalanish kuchi tolaning po‘lat pichoq bilan ishqalanish kuchidan katta bo‘lishi kerak.

Valikli jinlashda ishchi valigi sirtiga paxta to‘xtovsiz etkazib berilishi va bir-biridan ajratilgan tola va chigit olib ketilishi zarur.



9.1-rasm. DBM markali valikli jinni umumiy ko‘rinishi

Valikli jinlar urish organini konstruksiyasiga qarab har xil turga bo‘linadi:

1. Ilgarilanma-qaytma haraktlanuvchi urish organiga ega (9.2 rasm). Bunga XDG jini, hamda Angliya va Amerikaning Platt, Makkarti jini kiradi.

2. Aylanma urish organlari (9.3-rasm) ikki xil bo‘lib, yumshoq (9.4-rasm) va qattiq (9.5-rasm) uradigan bo‘ladi. Tolani chigitdan ajratuvchi kuch R quyidagi formula bilan topiladi:

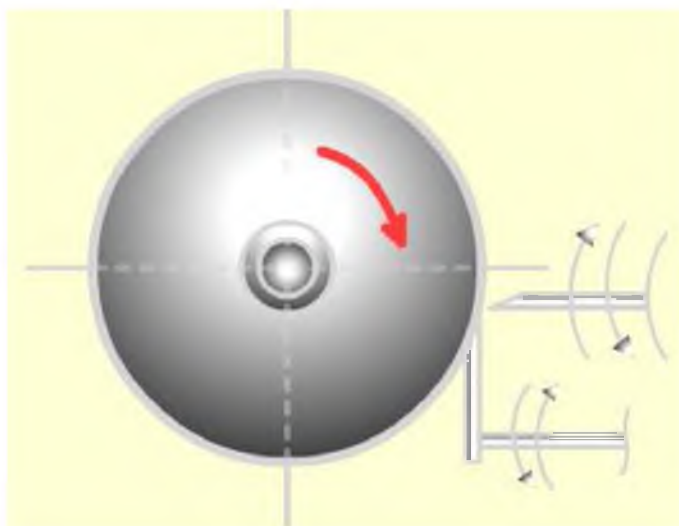
$$R = T_1 - T_2 = N(\mu_1 - \mu_2) \quad (9.1)$$

bu yerda: T_1 –tolaning ishchi valigi ishchi yuzasi bilan ishqalanish kuchi;

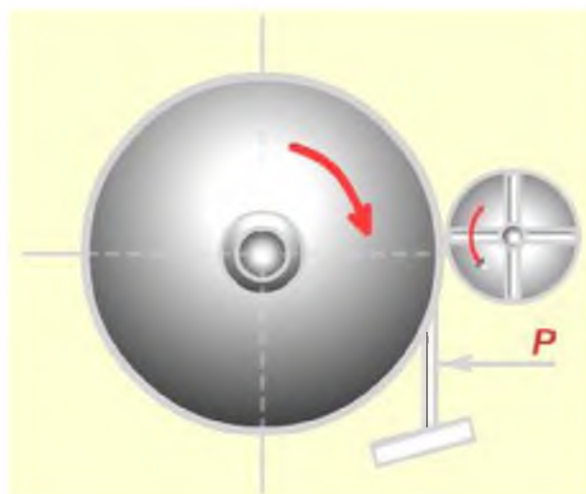
T_2 - tolaning qo‘zg‘almas pichoq ishchi yuzasi bilan ishqalanish kuchi.

bundan: $T_1 = \mu_1 N$ va $T_2 = \mu_2 N$ (9.2)

bu yerda: μ_1 va μ_2 -tolaning ishchi valigi va qo‘zg‘almas pichoq ishchi yuzalari bilan ishqalanish koeffitsientlari.



9.2-rasm. Ilgarilanma-qaytma harakat qiluvchi urish organi.

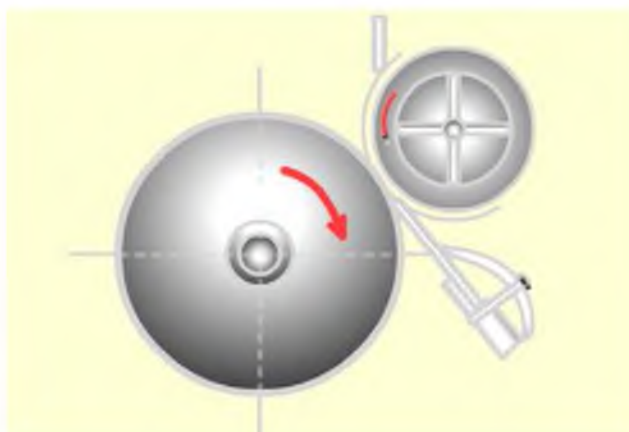


9.3-rasm. Aylanma harakat qiluvchi urish organi.



9.4-rasm. Yumshoq uradigan urish organi.

R kuchi ta'sirida tolalarning faqat bir qismi chigitdan ajratiladi, asosiy ko'pchilik qismi esa aylanib turgan bolg'achalar urgandagina chigitdan uziladi. Bolg'acha urganda faqat tarang tortilgan tolalar uzilib, qolgan salqilari esa uzilmay, bolg'achaning navbatdagi kelib urilishini kutadi.



9.5-rasm. Qattiq urish organi.

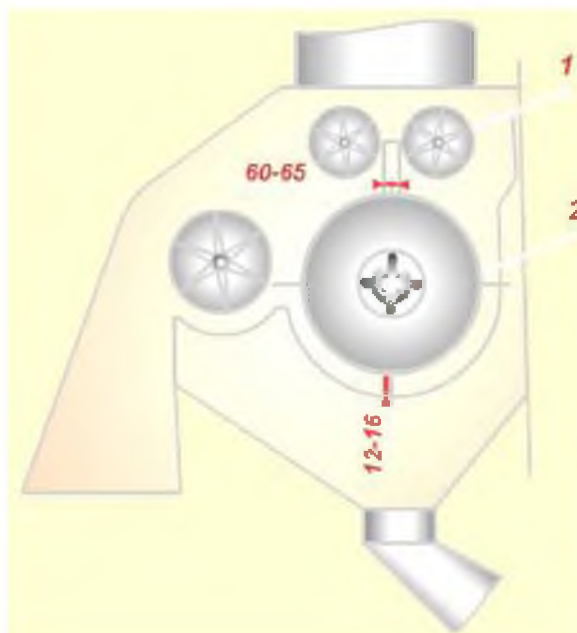
Hamma tolalardan ajratilgan chigit to'r teshigidan tushib mashina ostidagi konveer bilan mashinadan tashqariga olib ketiladi. Yumshoq urish qismli jin inertsiya ta'sirli bo'lib, bunda chigit tolalardan tez aylanayotgan urish bolg'achalari massasining kinetik energiyasi hisobiga ajratiladi. XDB-2M va DB valikli jinlar shu prinsipda ishlaydi.

Valikli jinning qattiq urish organining yumshoq urish organidan farqi shundaki, bu organ silindr shaklida bo‘lib, uning sirtiga po‘latdan yasalgan urish plankalari qattiq o‘rnatilgan. Bu organ ДВМ, ДВ-1М jiniga o‘rnatilgan.

9.5. Valikli jinlarning asosiy qismlari.

1. Ta'minlagichlar va paxtani ishchi barabanga uzatish organlari.

Ta'minlash organi (9.6-rasm) paxtani qisman mayda ifloslikdan tozalab, bir tekisda jinning ishchi organlariga uzatib beradi. Undan tashqari, ishchi barabaniga paxtani ishchi baraban sirtiga bir tekisda uzatishda uzatish organlari qo'yilgan bo‘lib, unga asosan ignali baraban, tekislovchi va tezlatuvchi valiklar kiradi.



9.6-rasm. Ta'minlash organini ko‘rinishi.

Ignali barabanning ish unumi. Ignali baraban ko‘rinishidagi uzatish organining ish unumini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$Q = \frac{100 \cdot \Pi}{B} \cdot K \quad \text{yoki} \quad Q = 60 \cdot z \cdot n \cdot q \cdot \eta \quad (9.3)$$

bu ifodada: Π - jinning tola bo‘yicha ish unumi, kg/s.;

K - notekislik koeffitsienti, $K^{1,3}$;

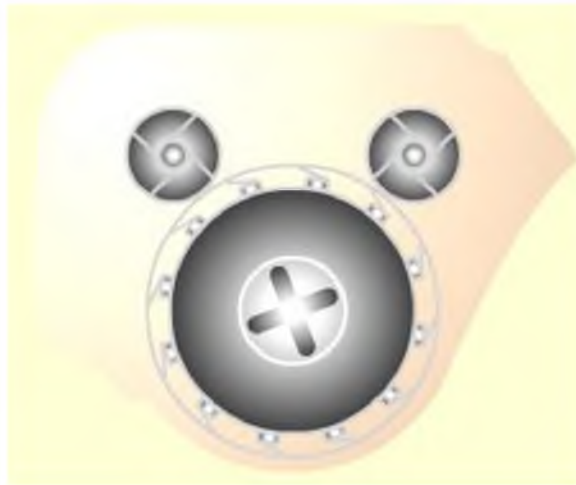
B - tolaning chiqish darajasi, % ;

z - barabandagi ignalar soni;

n - barabanning aylanishlar soni, min^{-1} ;

q - bitta ignadagi paxta og'irligi, $q = 0,0007 \text{ kg}$;

η - ignaning F.I.K.



9.7-rasm. Uzatish organining ko'rinishi.

2. Ishchi barabani. Ishchi barabani yoki ishchi valik, yoki jinlovchi valik valikli jinning asosiy ishchi organi hisoblanadi. U asosan po'lat val va unga o'rnatilgan disklardan iborat. Disklar hayvon (morj, buyvol, tyulen va boshqa) terisidan, sun'iy rezinali materiallardan yasaladi.

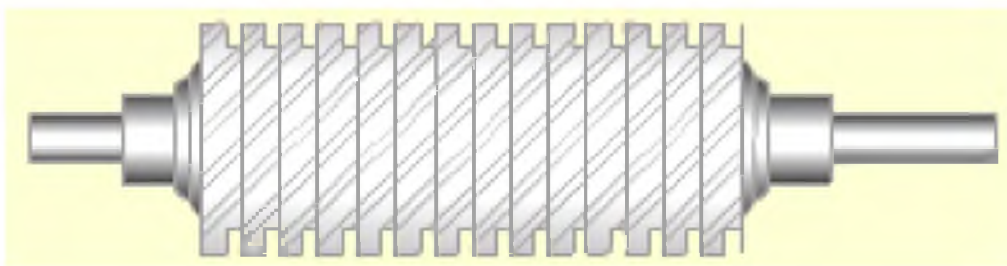
Disklar valga 7,0-8,0 MPa bosim kuchi bilan presslab o'rnatilgan. Ishchi valigi qattiqligi qattiqlikni o'lchash asbobida toblangan po'lat sharning yuzaga belgilangan kattalikdagi kuch bilan bosilgandagi botish chuqurligi kattaligi orqali quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$H_k = \frac{P}{\pi d h} \quad (9.4)$$

bunda: P - priborda sharga ta'sir etuvchi kuch, $P = 1000 \text{ N}$;

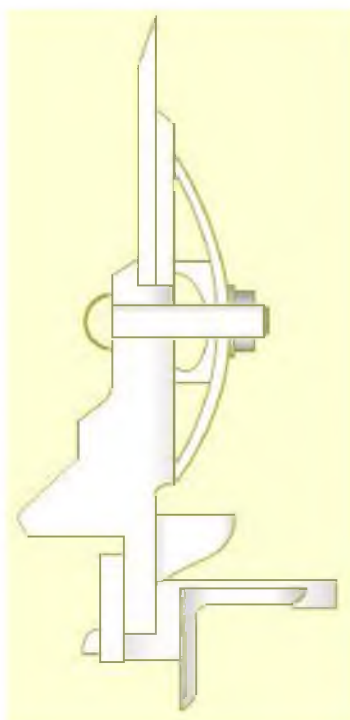
d – sharik diametri, $d = 10 \text{ mm}$;

h – diskni shar ezganda, sharikning botish chuqurligi, mm.



9.8-rasm. Ishchi barabanning ko'rinishi.

3. **Qo'zg'almas pichoq.** Qo'zg'almas pichoq ishchi valigiga maxsus prujinalar bilan qisib qo'yiladi. Bu pichoq maxsus planka bilan birga deka uyasiga o'rnatiladi. Qo'zg'almas pichoq ishchi valigi prujina va gayka bilan kerakligicha qisiladi. Jinlash jarayonining samaradorligi ishchi valigi sirtining va qo'zg'almas pichoq tig'ining holatiga, qo'zg'almas pichoqning ishchi vali sirtiga bosim kuchiga, urish organining konstruksiyasi va ish qobiliyatiga, ishlanayotgan paxtaning xususiyatiga bog'liq.



9.9-rasm. Qo'zg'almas pichoq uzelini ko'rinishi.

Ishchi valigiga ilashib qo'zg'almas pichoq ostiga kirgan tolalar yuzining ishchi valigiga va qo'zg'almas pichoqning bosim kuchi hisobiga chigitni urganda sirpanib chiqib ketmaydi.

Qo'zg'almas pichoq va jinlovchi valik kontakti sohasidagi kuchlarning ta'sir sxemasi 9.10-rasmda ko'rsatilgan.

Bunda: N - qo'zg'almas pichoqning jinlovchi valikka bosilish kuchi
Tolalarni chigitdan uzish kuchi urish organi ishtirok etmaganda, quyidagi formula bilan topiladi.

$$R_0 = -R_2 + T_1 - T_2 \quad (9.5)$$

bu yerda, R_2 - N kuchining tashkil etuvchisi, ya'ni tolani qo'zg'almas pichoq ostiga tortishga qarshilik ko'rsatuvchi kuch bo'lib, kattaligi

$$R_2 = N \cdot \sin\beta$$

ifoda bilan aniqlanadi.

T_1, T_2 - tolaning ishchi valigi va qo'zg'almas pichoq bilan ishqalanish kuchlari.

$$T_1 = \mu_1 N \cos\beta$$

$$T_2 = \mu_2 N \cos\beta$$

μ_1, μ_2 - tolaning ishchi valigi va qo'zg'almas pichoq bilan ishqalanish koeffitsientlari.

R_2, T_1, T_2 qiymatlarini (9.5) formulaga qo'ysak

$$R_0 = N(-\sin\beta + \mu_1 \cos\beta - \mu_2 \cos\beta)$$

ifodani olamiz.

Qo'zg'almas pichoq $\beta \cong 0$ burchak bilan o'rnatilishini hisobga olsak tolani chigitdan uzish kuchi uchun quyidagi natijani olamiz:

$$R_0 = N(\mu_1 - \mu_2) \quad (9.6)$$

Qo'zg'almas pichoqning jinlovchi valikka bosilish kuchi ortishi bilan jinning unumdorligi ortadi chigitning qoldiq tukdorligi kamayadi, lekin jinlovchi valik ishchi yuzasining yeyilishi tezlashadi. Amalda $N = 72 \dots 75$ n/sm qilib olinadi.

Undan kattalashtirish ishchi valigini va pichoqni tez ishdan chiqarishi mumkin.

Valikli jinlash texnologik jarayoniga qo'yiladigan talablar:

Tolani chigitdan ajratishda chigitni ham, tolani ham xususiyatlariga ta'sir etmasligi, chigit tarkibiga tolali chigitlar qo'shilib ketishiga yo'l qo'ymaslik, ularni bir-biriga bosish kuchlari uzunligi bo'yicha bir xil miqdorda bo'lishligini ta'minlash, ish unumi yuqori darajada amalga oshirish va hokazo.

9.6. Valikli jinlar ishchi organlarining ish rejimlarini tanlash.

Valikli jinda ishchi valigini tezligi bilan urish organining tezligi orasida bog'liqlik bor bo'lib, uning analitik ifodasi quyidagicha:

$$\pi D_{ib} n_{ib} = n_{uo} m l$$

bu yerda: D_{ib} – ishchi barabanining diametri, $D_{ib} = 180$ mm;

n_{ib} - ish valigining aylanish soni, $n_{ib} = 220$ min⁻¹.

n_{uo} - urish organining aylanish soni, min⁻¹.

m - urish organining aylanasi bo'yicha plastinalar soni (2÷3÷4)

l - pichoq ostidagi tolaning o'rtacha uzunligi, mm

Mazkur bog'lanishdan urish organining talab qilingan tezligi uchun quyidagi ifodani olamiz:

$$n_{y0} = \frac{D_{ud} * \pi * n_{ud}}{m * K * l}$$

bu yerda, K – mutanosiblik koeffitsienti.

Ishchi valik yuzasiga pichoq yopishish kuchining hisobi.



9.10-rasm. Ishchi valigi bilan pichoq orasidagi kuchlarni yo‘nalishi.

Ru-qo‘zg‘almas pichoq tagiga tortilgan tolani chigitidan ajratish uchun uruvchi moslamaning urish kuchi.

$$P_y = \frac{Q * z * q * k_1 * H}{60 * m * n_y}, \quad \text{кН}$$

Q - valikli jinning ish unumdorligi, kg/s;

q - tolaning chigitga yopishganlik kuchi, (0,015-0,02) N ;

z - 1g toladagi tolalar soni;

m - urish bolg‘achalarining qator soni;

n_y - urish bolg‘achalarining aylanish soni;

k_1 - tolaning chigitdan bir vaqtda ajratish koeffitsienti (0,4÷0,5).

Qo‘zg‘almas pichoqni hisoblash

9.11-rasmda qo‘zg‘almas pichoqning tuzilish chizmasi berilgan.

Unda: 1-pichoqning tig‘i;

2-ustqo‘yma;

3-prujina;

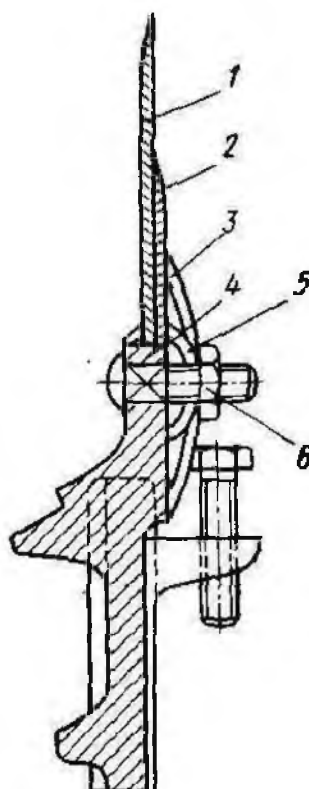
4-deka;

5-qisgich;

6-bolt va gayka.

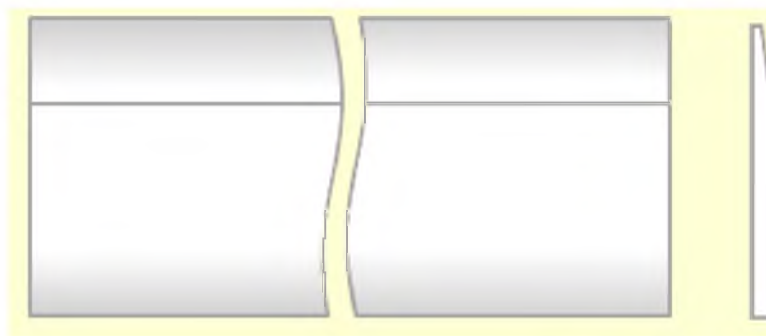
Qo'zg'almas pichoq tig'i 70Г markali prujina yoki Y8-Y8Г markali asbobsozlik po'latidan tayyorlanadi (9.12-rasm).

Pichoqning uzunligi 1040 mm bo'lib uzunlikning har 100 mm ga tekislikdan 0,1 mm gacha og'ish ruxsat etiladi. Pichoq ishchi yuzasining g'adir-budurligiga talab $R_a = 0,63...2,5$ mk yoki $R_z = 3,2...10$ mk ni tashkil qiladi.



9.11-rasm. Qo'zg'almas pichoqning tuzilishi

Pichoqning yeyilish bardoshligini oshirish uchun HRC 35...40 gacha termik ishlov beriladi. Pichoqning ishchi holati vertikal bo'lib, shu holatda o'zining uchi bilan jinlovchi valikka ishchi kenglik bo'yicha $P_N=7000...7500$ N kuch bilan bosib turadi.



9.12-rasm. Qo'zg'almas pichoq tig'ining ko'rinishi.

Qo'zg'almas pichoqning ishchi valik yuzasiga bosilib turuvchi qirrasining balandligi $h = 8,0 \dots 8,5$ mm ni tashkil qiladi. Pichoqning ishchi qirrasida tolaning pichoq ostiga tortilishini osonlashtirish maqsadida rax chiqariladi.

Qo'zg'almas pichoq elementlariga ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi 9.13-rasmda va pichoqning hisob sxemasi 9.14-rasmda keltirilgan ko'rinishda bo'ladi.

9.13-rasm. Pichoqqa ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi	9.14-rasm. Pichoqning hisob sxemasi

Ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasidan ko'rinadiki, bika mahkamlangan deb hisob qilinadigan pichoqning tig'iga qarama-qarshi yo'nalgan P_1, P_2 kuchlar ta'sir

qiladi. Shunga binoan pichoqning hisob sxemasi asosida pichoq tig'iga ta'sir qiluvchi kuchlarning mahkamlanish nuqtasiga nisbatan momentlari uchun tuzilgan tenglamalar quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\begin{aligned} M_{\{A\}} &= P_1 * h_1 - P_2 * h_2 = P_1 h_1 \left(1 - \frac{P_2 h_2}{P_1 h_1} \right) \\ M_{\max} &= P_1 (h_1 - h_2) \end{aligned} \quad (9.7)$$

Bularda: h_1, h_2 - pichoq tig'i va ust qo'ymaning balandliklari.

Bu tenglamalar asosida egilishdagi normal kuchlanish kattaligi va mustahkamlik shartining ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma] \quad (9.8)$$

bu yerda: W - pichoq tig'ining egilishga qarshilik momenti,
 $[\sigma]$ - pichoq ashyosi uchun ruxsat etilgan normal kuchlanish kattaligi.

Pichoq tig'ining egilishga qarshilik momenti qo'zg'almas pichoqning balandligi h va qalinligi S orqali quyidagicha topiladi:

$$W = \frac{h * S^2}{6}$$

Nazorat savollari:

1. Valikli jinning asosiy mohiyatini aytib bering.
2. Valikli jinlarning ta'minlash organlarini tuzilishi va ularni asosiy vazifasi.
3. Valikli jinni loyihalashda asosiy texnologik talablar.
4. Jinning ishchi qismlarini mustahkamlikga hisoblashda amalga oshirish tartiblari.



10-bob. Arrali jinlarni loyihalash asoslari

10.1. Umumiy ma'lumotlar.

Arrali jin paxta tozalash zavodining eng asosiy texnologik mashinasi hisoblanib, uning vazifasi paxta tolasini chigitdan ajratib beradi. Arrali jinlar asosan o'rta tolali paxtani tolasidan ajratib beradi. Ular ishchi kamerasini soniga qarab, bir kamerali va ikki kamerali (Moss Gordin firmasi) jinlarga bo'linadi.

Tolani arra tishidan ajratib olish uchun jinlar asosan - cho'tkali va havo apparatli bo'ladi. Undan tashqari, havo apparatini arrali silindr gorizontall o'qiga nisbatan joylashishiga qarab, tolani yuqori ajratib olish va quyi ajratuvchi jinlarga bo'linadi.

10.2. Arrali jinlarning tasniflanishi.

Mamlakatimizda ishlab chiqarilgan va qo'llanishga ega arrali jinlar quyidagicha tasniflanadi:

- ishchi kameralar soni bo'yicha –paxtani ta'minlagichdan qabul qilib olib, qobirg'alar orasidan sudrab o'tishda uni pallalarga ajratadigan va tozalaydigan kamera hamda xom ashyo valigi hosil qilib tola ajratadigan ishchi kameraga ega ikki kamerali va ikkita ta'minlagich – tozalagichdan bevosita ishchi kameraga uzatiladigan bir kamerali:
- tolasi arra tishlaridan ajratib olish usuli bo'yicha – tolani cho'tkalar yoki arrali barabanlar bilan ajratadigan mexanik ajratishli va havo oqimi bilan ajratadigan havoli ajratishli:
- havoli ajratish apparatlarining joylanishi bo'yicha – yuqoridan ajratishli va pastdan ajratishli:
- xom ashyo valigini yuritish usuli bo'yicha – xom ashyo valigini faqat arrali silindr yuritadigan va xomashyo valigi harakatini qo'shimcha tezlashtirgichli:

- arrali silindrda arralar soni bo'yicha – 80 ta arrali, 90 ta arrali, 100 ta arrali, 130 ta arrali v.h.k.
- arrali silindr vali o'lchami bo'yicha diametri 61.8 mmli va 100mmli:
- jinlashni boshqaruv bo'yicha - qo'lda, yarim avtomatik va avtomatik boshqaruvli.

10.3. Arrali jinlarga qo'yiladigan asosiy texnologik talablar.

Arrali jinlarga quyidagi asosiy texnologik talablar qo'yiladi:

- chigitlardan tola to'la ajratilishi;
- tolada jinlash nuqsonlari bo'lmasligi;
- chigitlarning shikastlanmasligi;
- tolador chigitlarning toza chigitlarga aralashmasligi;
- jinning o'luk va iflosliklar bo'yicha yuqori tozalash samaradorligi;
- o'lukka tola aralashishining ishonchli rostlanishi;
- unumdorlikni nazorat va rostlash asbob va mexanizmlarining mavjudligi;
- chigitlarning qoldiq tukdorligini nazorat va rostlash asbob va vositalarining mavjudligi;
- o'luk ajralib chiqishini nazorat va rostlash imkoniyatining mavjudligi;
- ishchi kamerasi to'ldirish va tashlash mexanizmining mavjudligi;
- ishning unumdorligi, gabarit va o'rnatish o'lchamlari uning paxta tozalash oqim liniyasidagi o'rniga mos bo'lishi.

10.4. Zamonaviy arrali jinlar haqida ma'lumotlar.

Bizda ishlatilib kelinayotgan jin konstruksiyalari- 3XДДМ-80÷90 arrali, ДП-130, 4ДП, 5ДП-130- arrali jinlardir.

Arrali jinlarning asosiy organlariga quyidagilar kiradi:

1. Arrali silindr.
2. Kolosnikli panjara.
3. Tola ajratish moslamasi (havo kamerasi).



10.1-rasm. ДП-130 arralik jinlarni umumiy ko'rinishi

Jinlash jarayoniga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Paxtani jinlash paytida tolaga hamda chigitga mexanik shikast yetishiga yo'l bermaslik. Jinlash paytida chigitdan, to'la to'la ravishda ajratib olinishini amalga oshirilish kerak.
2. Jindan ajralib chiqayotgan tola tarkibiga paxta yoki chigit qo'shilib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak.
3. O'lukni tola tarkibidan samarali ajratib olishni amalga oshirish.

4. Paxtani jinlashdan oldin ta'minlagich yordamida samarali ifloslikdan tozalab olishini ta'minlash.

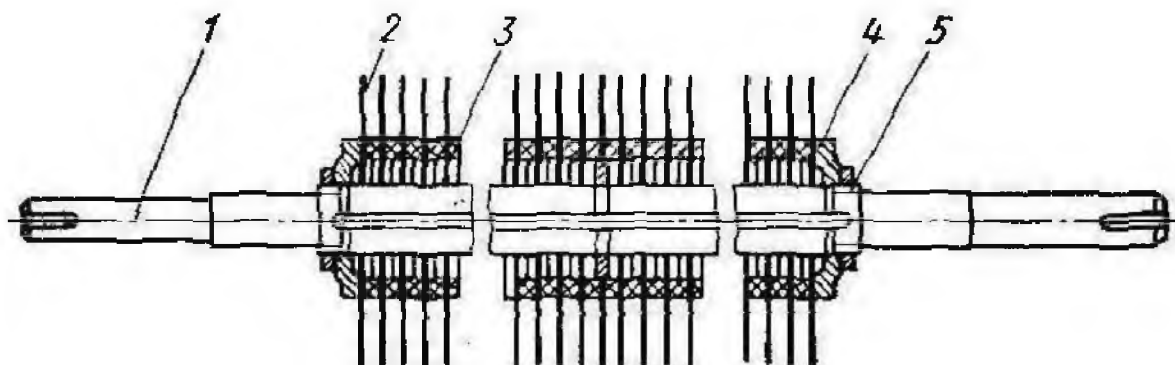
5. Tolani jinlash paytida uzilishga yo'1 qo'ymaslik kerak.

6. Jinlash paytida sifatli tola va chigitni olish. Har bir arra bo'yicha ish unumdorlikni iloji boricha yuqori darajada olishga erishish.

7. Jinlash jarayonini asosiy operatsiyalarini avtomatlashtirish va mexanizatsiyalashtirishga intilish va hokazo.

10.5. Arrali jinlar asosiy ishchi organlarining xususiyatlari.

Arrali jinlarning eng muhim ishchi organi deb hech bir mubolag'asiz arrali silindr hisoblanadi (10.2-rasm).



10.2-rasm. Arrali silindr

1-val; 2-arra diskhlari; 3-arralararo qistirmalar; 4-siquvchi shaybalar; 5-siquvchi gaykalar

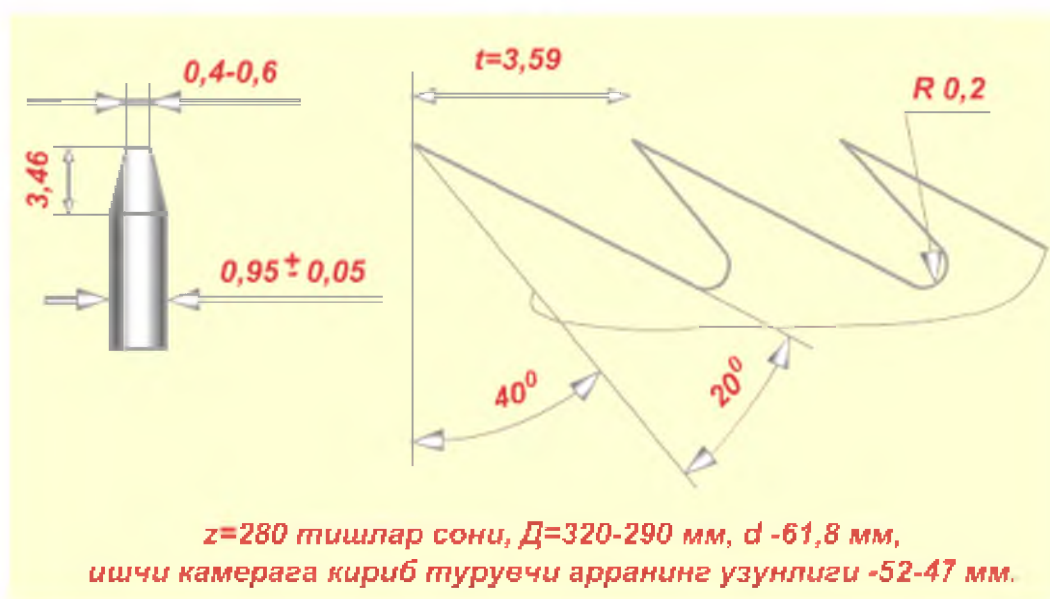
Arrali silindrlarga qo'yiladigan asosiy texnologik talablar:

- tolalarni ilashtirish xususiyatining yuqori bo'lishi;
- arralarning valda bikr va mahkam o'rnashi;
- ishchi yuzalarning tozaligi $R_a = 0,63 \dots 1,25$ mk yoki $R_z = 3,2 \dots 6,3$ mk dan past bo'lmasligi;
- egilish bikrligining yuqori bo'lishi;
- mustahkamligi va yeyilish bardoshligining yuqori bo'lishi v.h.

Arrali silindr vali va siquvchi gayka St.5 markali oddiy sifatli konstruksion po'latdan yasaladi. Val diametri eski mashinalarda 61,8 mm, zamonaviy

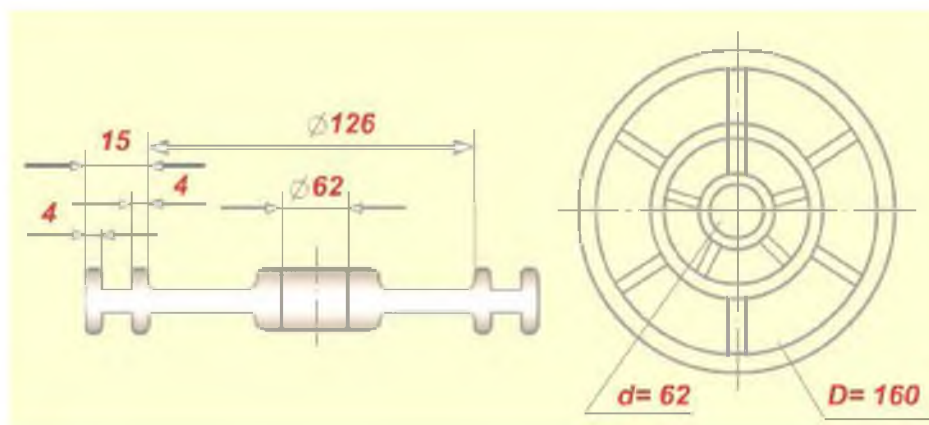
mashinalarda 100 mm ni tashkil etadi. Valning o'z vazni va texnologik yuklama ta'sirida egilish salqiligi 0,3...0,4 mm dan, undagi arralarning yonsirt urishi 0,15 mm dan oshmasligi kerak.

Arra diski. Arralar Y8 yoki Y8Г markali qalinligi $0,95 \pm 0,05$ mm, oldindan HRC 30...40 qattqlikka termik ishlangan asbobsozlik po'latidan diametri 320 mm li disk ko'rinishida qirqib olinib keyin tish qirqiladi. Tish yuzalarining tozaligi $R_a = 0,63 \dots 1,25$ mk yoki $R_z = 3,2 \dots 6,3$ mk dan past bo'lmasligi, disk gardishining radial urishi 0,15 mm dan oshmasligi kerak. Arra tishlarinig son va o'lchamlari 10.3 - rasmda keltirilgan.



10.3-rasm. Arra tishlarining o'lchamlari.

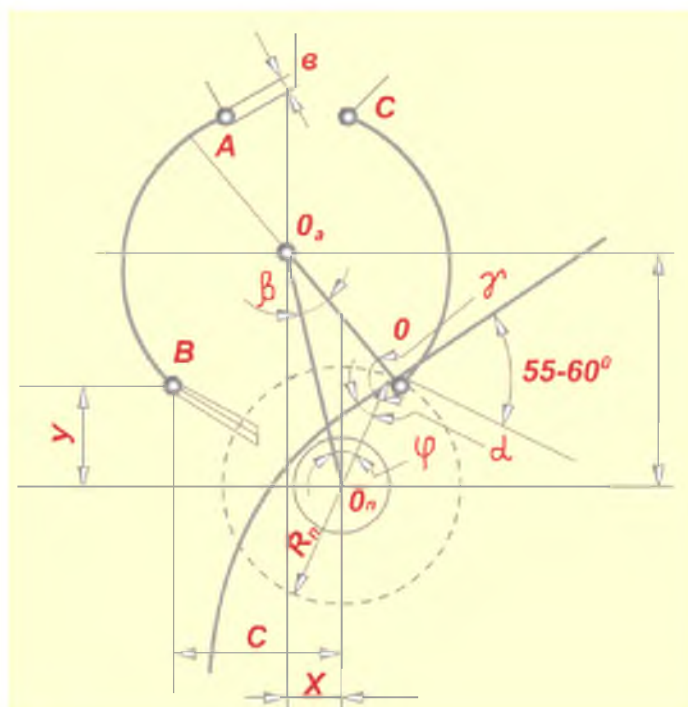
Arralararo qistirma. Qistirma AJ19 markali alyuminiydan metall qoliplarga quyish yo'li bilan tayyorlanadi va qalinligi aniqligini oshirish va siqilganda ezilishini kamaytirish maqsadida kalibrlanadi. Qistirmaning ko'rinishi va o'lchamlari 10.4-rasmda keltirilgan.



10.4-rasm Qistirmaning ko‘rinishi.

10.6. Arrali jin ishchi qismlarining o‘zaro joylashishi.

Arrali jinda tola ajratish texnologik jarayonning talab qilinganday borishida jin ishchi qismlarining geometriyasi va fazoviy o‘zaro joylashishi to‘g‘ri bo‘lishining ahamiyati katta.



10.5-rasm. Ishchi qismlarning o‘zaro joylashish sxemasi.

10.5-rasmda arrali jin ishchi qismlarining bir-birlariga nisbatan o‘zaro joylashuvlarining talab qilingan ko‘rsatkichlari keltirilgan.

1. Ishchi kameraning fartuk sohasidagi radiusi R_B va arrali tsilindr radiusi R_n ning nisbati:

$$\frac{R_B}{R_n} = (1,2 \dots 1,25); \quad (10.1)$$

2. Ishchi kamera ko'ndalang kesimida qarama-qarshi chetki nuqtalar orasidagi masofa teng, ya'ni $AO \approx BC$;

3. Ishchi kamera markazi O_a va arrali tsilindr o'qi O_n orasidagi gorizontal bo'yicha masofa X ning arrali silindr radiusi R_n ga nisbatan kattaligi:

$$X = (0,6 \dots 0,65)R_n;$$

4. Chigit tarog'I aylanish markazi B dan arrali silindr o'qi O_n gacha masofa gorizontal bo'yicha - $C = 1,5 R_n$ va vertikal bo'yicha - $Y = 0,3 R_n$;

5. Ishchi kamerasi markazi bilan arrali silindr o'qi orasida bo'lgan masofa vertikal bo'yicha $Z = 0,8 D_n = 1,6 R_n$;

6. Tola ajratish burchagi uchi O dan arrali silindr o'qi O_n va ishchi kamera markazi O_a oralaridagi masofalar:

$$OO_a = (1,2 \dots 1,25)R_n; \quad OO_n = R_n;$$

$$O_n O_B = \frac{R_B * \sin \alpha}{\sin \varphi}; \quad \varphi = 180 - (\beta + \gamma).$$

7. Tola ajratish burchagi – O nuqtada kolosnik ishchi yuzasi va OO_n chiziq orasidagi qiyalik burchagi α ; $\alpha \geq (1,5 \dots 1,6)\rho$ bo'lib, ρ - qobirg'a ishchi yuzasi bilan paxta orasidagi ishqalanish burchagi;

8. Burchaklar orasidagi munosabatlar:

$$\gamma = 90 + \alpha, \quad \sin(90 + \alpha) = \cos \alpha, \quad \cos(90 + \alpha) = -\sin \alpha \quad (10.2)$$

$$tg \beta = \frac{R_a * \sin \gamma}{R_B - R_a * \cos \gamma}; \quad tg \beta = \frac{R_a * \cos \alpha}{K + \sin \alpha}$$

$$R_B = K * R_B; [K = (1,2 \div 1,25)R_a] \rightarrow tg \beta = \frac{\cos \alpha}{K + \sin \alpha} \quad (10.3)$$

9. Fartuk balandligi "B"ning topilishi;

$$B = \frac{q * Z}{3600 * V * \rho * B_r * K * \delta} \quad (10.4)$$

bu yerda: q - arraning ish unumdorligi, kg tola/s;

z - arralar soni;

V - ishchi kamerasiga kirib keluvchi paxtaning tezligi;

ρ - paxtaning hajmiy zichligi;

B_T - paxtadan tola chiqishi, mutlaq kattalikda;

K - paxtaning bir tekis tushish koeffitsienti;

δ - arralar oralig'i

10. V - ishchi kamerasiga kirib keluvchi paxta tezligining topilishi:

$$V = \omega * r = \frac{\pi n_B * R_B}{30} \quad (10.5)$$

bu yerda: ω - xom ashyo valigining burchak tezligi;

n_B - xom ashyo valigining aylanish soni;

R_B - xom ashyo valigini radiusi;

11. Ishchi kameraning ishchi kengligi:

$$l_i = z \cdot c + (z + 1)\delta,$$

bu yerda: z - arralar soni;

c - arralarni arraning kalinligi;

δ - arralar oralig'i.

12. Ishchi kameraга arraning кириб туриши h :

$$h = \frac{q * B_q}{3600 B_T * V * \rho_x * \delta * K_1}$$

bu yerda: q - arraning ish unumdorligi, kg;

B_q - chigitning chiqishi;

B_T - tolaning chiqi

ρ_x - chigitning hajmiy og'irligi;

K_1 - qirqimdan foydalanish koeffitsienti;

δ - arralar oralig'i (18,45 mm).

13. Chigitning qobirg'a yuzasida chigit tarog'i tomonga sirpanib harakatlanish tezligi (Eyler formulasi):

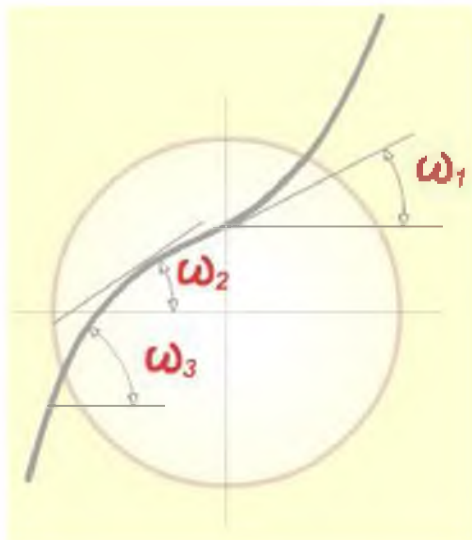
$$V = \sqrt{2gl \cos \omega (f_h - f_h)} \quad (10.6)$$

bu yerda: l - qobirg'a yuzasida chigitning sirpanish yo'li;
 ω - qobirg'aning gorizontga qiyalik burchagi;
 f_h - chigitning sirpanishdagi ishqalanish koeffitsienti.

14. Qobirg'aning qiyalik burchagi.

Chigit o'z vazni ta'sirida chigit tarog'i tomon sirpanib harakatlanishi uchun uning qobirg'aning yuzasi bilan ishqalanish koeffitsienti ρ qobirg'a yuzasining gorizontga nisbatan radianda ifodalangan qiyalik burchagi ω dan kichik, ya'ni $\omega > \rho$ bo'lishi kerak (10.4-rasm).

Tajribadan qobirg'aning chigit sirpanadigan yuzasining amaldagi g'adirbudurligi $R_a = 0,63 \dots 1,25$ mk yoki $R_z = 3,2 \dots 6,3$ mk bo'lganida chigitning ishqalanish burchagi ρ ning qiymati $24 \dots 25^\circ$ gradus bo'lishi ma'lum.

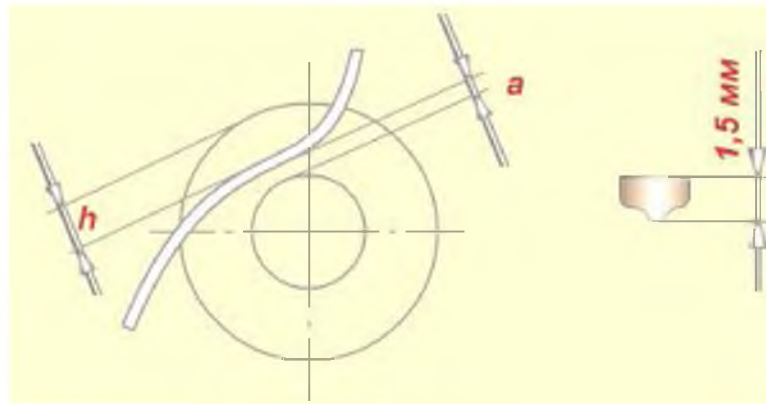


10.4-rasm Qobirg'a va arrali silindrning o'zaro joylashishi.

Bu shart bo'yicha chigit harakati uchun eng og'ir sharoit qobirg'aning arrali silindr o'qi markazidan o'tuvchi vertikal bilan kesishadigan nuqtasiga to'g'ri keladigan qayta bukilish nuqtasida $\omega_1 = 25 \dots 30^\circ$, chigit tarog'i sohasiga to'g'ri

keladigan chekka nuqtasida $\omega_3 = 70^\circ$ va ularning o'rtasidagi qobirg'aning eng qabariq nuqtasiga to'g'ri keladigan nuqtasida $\omega_2 = 35...40^\circ$ bo'ladi.

Arralararo qistirmaning eng katta aylanasi



10.5-rasm. Arra bilan qobirg'a orasidagi o'lchamlar.

Arralararo qistirma eng katta aylanasi radiusi r_q ni aniqlash sxemasi 10.5-rasmda berilgan. Bunga binoan:

$$r_q = R_a - (h + \Delta + a)$$

bu yerda: R_a - arraning radiusi;

h - arraning ishchi kameraga kirib turgan qismining uzunligi;

Δ - qistirma va qobirg'a orasidagi kafolatli masofa;

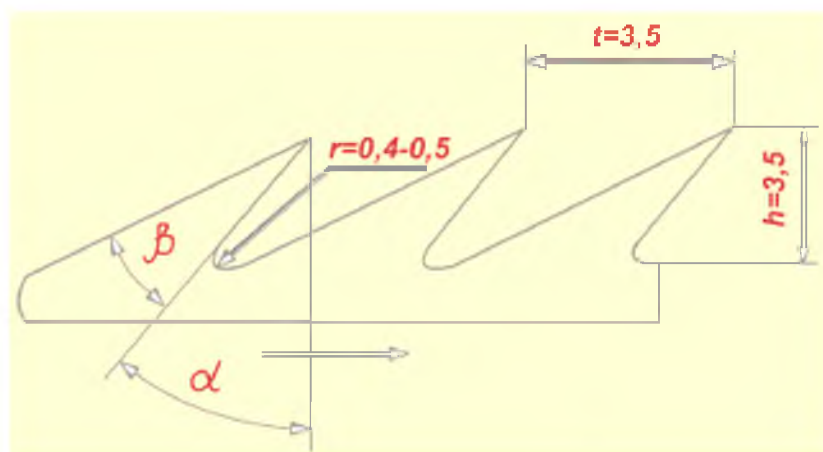
a - qobirg'aning qalinligi, $a = 15\text{mm}$.

10.7. Arra tishlarining asosiy parametrlarini tanlash va ularni asoslash

Arra tishlarining biz ko'rib chiqadigan asosiy geometrik va fizik parametrlarini tavsiflashda quyidagi belgilashlar qabul qilingan:

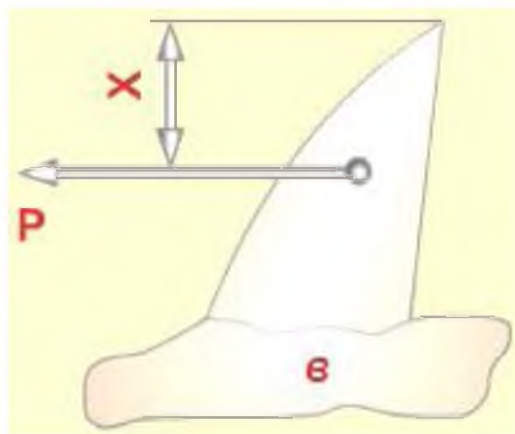
- α - tishning qiyalik burchagi, $\alpha = 38 \pm 2^\circ$;
- D - arraning gardish bo'yicha diametri, $D = 320\text{mm}$;
- z - arradagi tishlar soni, $z = \pi D / t$;
- t - tishlarning qadami;
- μ - arra tishi bilan tolaning ishqalanish burchagi;
- C - markazdan qochma kuch;
- P - havoning qarshilik kuchi;

- F – arra tishida tolaning ishqalanish kuchi;
- S – tushiruvchi kuch;
- Q – yig‘indi kuchlar;
- ρ_0 – tolaning ishqalanish koeffitsienti;
- ψ – old qarshilik koeffitsienti;
- γ_x – havoning solishtirma og‘irligi;
- V – tolaning harakat tezligi;
- f – kichik yuzali qirqim;
- h – tishning balandligi;
- V_B – chigit tarog‘i oralig‘idagi xom ashyo valigining tezligi.



10.6-rasm. Tishning ko‘rinishi.

Arra tishlarining shakl va o‘lchamlari. Arra tishlarining sinalgan va hozir amalda bo‘lgan asosiy geometrik parametrlari 10.6-rasmda berilgan. Unda: α – tishning qiyalik burchagi, $\alpha = 38 \pm 2^\circ$; D – arraning gardish bo‘yicha diametri, $D = 320 \text{ mm}$; z – arradagi tishlar soni, $z = \pi D / t$; t – tishlarning qadami.



10.7-rasm

10.8. Tishga ta'sir etuvchi kuchlar.

Tishga ta'sir etuvchi tashqi kuchlar markazdan qochma kuch va havoning qarshilik kuchidan iborat. Ularning yig'indisi:

$$Q = C + P$$

Tolani arra tishida ushlab qolishning asosiy sharti tolaning arra ishchi yuzasi bilan ishqalanish kuchi F uni tushuruvchi kuch S dan katta bo'lishi kerak, ya'ni:

$$F \succ S$$

Bu kuchlarning aniqlanishi:

$$F = \mu Q \cos \beta$$

$$S = \mu Q \sin \beta$$

Demak: $\mu Q \cos \beta \succ \mu Q \sin \beta$ yoki

$$\rho \succ (\sin \beta / \cos \beta) = \tan \beta$$

Tolaning arra bilan ishqalanish burchagi va ishqalanish koeffitsienti orasidagi munosabat:

$$\rho_T = \arctg \mu \succ \beta$$

Va nihoyat: $\rho_T \succ \beta$ va $\mu = 0,22 \dots 0,24$

Arra tishiga ilashgan tolaga havoning qarshilik kuchi:

$$P_x = \psi * f * \frac{V^2}{2g} * \gamma_x \quad (10.7)$$

Arra tishi balandlik parametrlarining aniqlanishi va o‘zaro bog‘lanishi (10.8-rasm):

$$h_1 = \frac{V_B * t}{\sqrt{V_a^2 - V_B^2 - V_B t \sin \alpha}}; h_2 = 2r * \sin \alpha \quad (10.8)$$

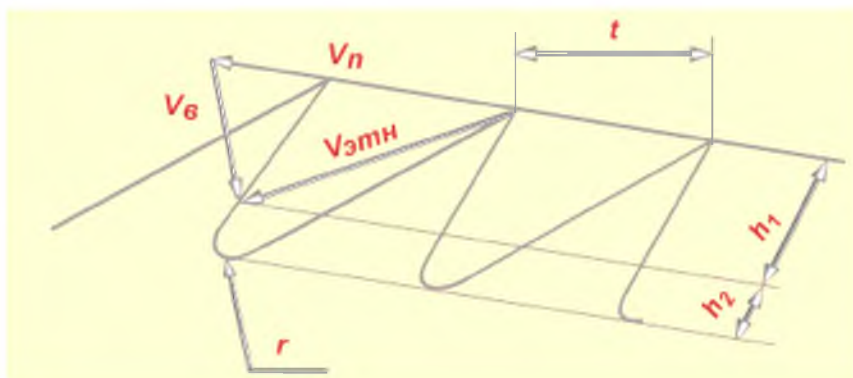
hamda

$$h = h_1 + h_2$$

Bularda: V_a – arra tezligi;

r – arra tishi ichki burchagining qayrilish radiusi;

t – tishning qadami.



10.8-rasm. Chiziqli tezlikning yo‘nalishi.

Arra tishining o‘tkirlik burchagi “ γ ” h , α va t ga bog‘liq va tishning pishiqligi va egilishga qarshiligini belgilaydi. Xom ashyo valigiga kirish kuchini ham asosan shu o‘tkirlik burchagi aniqlaydi, bunda $\gamma = 20^\circ$.

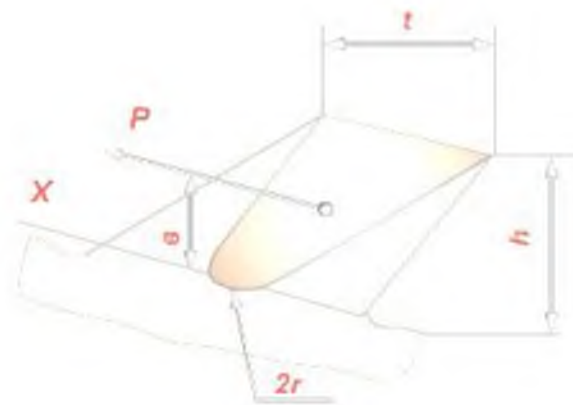
Arra tishiga ta’sir qiluvchi kuchning hisobi.

Arra tishiga ta’sir qiluvchi kuch quyidagicha hisoblanadi:

$$P = \frac{t + 2r}{2} h * \varphi, \quad \text{kg}$$

Bunda: $\varphi = 0,5 \text{ kg/mm}^2$ – arra tishining 1 mm^2 yuzasida bo‘lgan tolalarni ajratish uchun sarf bo‘luvchi solishtirma kuchlanish;

X – kuch qo‘yilgan nuqta.



10.9-rasm. Tishga ta'sir etuvchi kuch yo'nalishi.

Mazkur kuch ta'sirida tishda hosil bo'ladigan normal kuchlanish $\sigma = P_x / W$ ifoda bo'yicha aniqlanadi. Tishning qarshilik momenti esa quyidagicha topiladi.

$$W = \frac{1}{6} B^2 \delta \quad (10.9)$$

Unda kuchlanish ifodasi:

$$\sigma = \frac{2h^2(t+2r)\varphi}{B^2 \delta} \quad (10.10)$$

Yoki tishning burchak orqali

$$\sigma = \frac{2\varphi(t+2r)\cos^2 \alpha}{\delta \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma} \quad (10.11)$$

bu yerda: α - tishning qiyalik burchagi - 40° ;

γ - tishning o'tkirlik burchagi – 2

$\varphi=0,5 \text{ kg/mm}^2$, $\delta=1 \text{ mm}$, $t=3,5 \text{ mm}$, $r=0,4 \text{ mm}$, U8G po'lat uchun

$\sigma=16 \text{ kgs/mm}^2$

Bitta arra va bitta tishga to'g'ri keluvchi kuch va kuchlanishni sarf bo'ladigan quvvat orqali ham aniqlash mumkin.

1. Bitta arraga to'g'ri keluvchi aylanma kuch

$$P_a = \frac{97400 * N}{m * R_a * n}; \quad (10.12)$$

bunda: N – arrali silindr sarf qilgan elektr quvvati;

m – arrali tsilindrdagi arralar soni;
 n – arrali silindrning aylanishlar soni;
 R_a – arraning gardish bo‘yicha radiusi.

2. Bitta arra tishiga to‘g‘ri keluvchi kuch

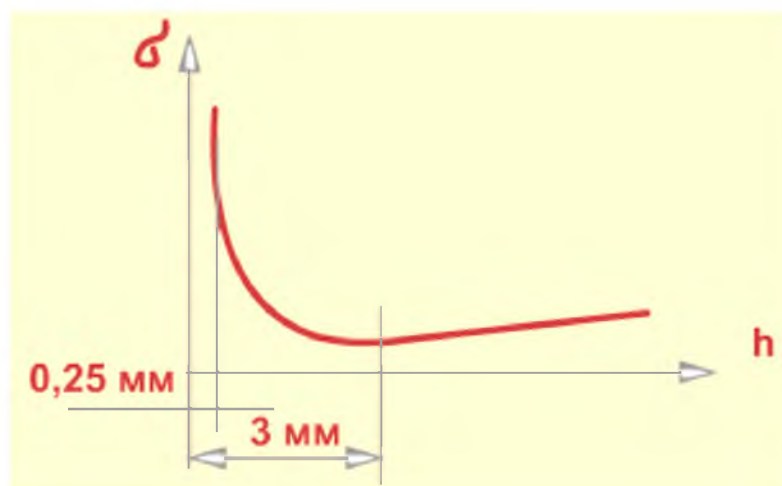
$$P_T = \frac{P_\sigma}{z^*} K \quad (10.13)$$

bunda: $z^* = \frac{z\beta}{2\pi}$ – xom ashyo valigi bilan muloqotda bo‘luvchi tishlar soni;

$z = 280$ – arradagi tishlar soni;

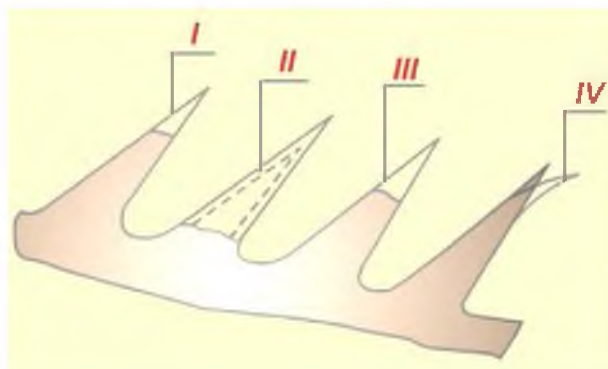
β – tishlar xom ashyo valigi bilan muloqotda bo‘luvchi egrilik yoyi;

$K = 0,5$ – tishlarning bir tekis yuklanish koeffitsienti.



10.10-rasm. Tishning balandligi bo‘yicha kuchlanishning taqsimlanishi

Arra tishlari xom ashyo valigi bilan ta’sirlashuvida asosan egilishga ishlaydi. Bunda hosil bo‘ladigan normal kuchlanishlarning taqsimot qonuniyati 10.10. rasmda keltirilgan. Undan ko‘rinishicha, tish asosining 0...0,25 mm li qismida normal kuchlanish maksimal qiymatga erishadi. Bu holatni amaliyotda tishlarning sinishi asosan shu sohada sodir bo‘lishi ham tasdiqlaydi.

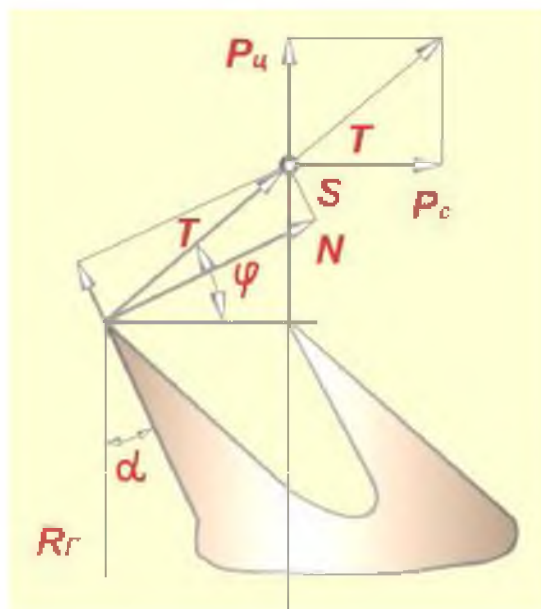


10.11-Rasm. Yeyilish yuzalarining ko‘rinishi.

Paxta har qancha tozalanganda ham unda ma’lum miqdorda abraziv xususiyatga ega bo‘lgan qattiq qo‘shilma zarrachalari qoladi. Bu esa ish jarayonida ularning intensiv yeyilishlariga sabab bo‘ladi. Arra tishlarining abraziv yeyiliish va qattiq jism ta’sirida qayrilib ishdan chiqish ko‘rinishlari 10.11-rasmda ko‘rsatilgan.

10.9. Arrali jinning tozalash samaradorligini oshirish masalalari.

Tola taramiga ta’sir qiluvchi kuchlarning ko‘rinishi 10.12-rasmda ko‘rsatilgan.



10.12-Rasm. Kuchlarning yo‘nalishi.

Unda: P_u – markazdan qochma kuch;
 P_c – havoninig bosim kuchi;
 S – tola taramining og‘irlik markazi;

φ – tola taramining yonlama qaytish burchagi.

$$T = \sqrt{P_u^2 + P_e^2} \quad (10.14)$$

Tola taramining arra tishidan tushish shartlaridagi kuchlarning tenglamasi

$$T = \sin(\varphi - \alpha) = fT \cos(\varphi - \alpha) \quad (10.15.)$$

f -tolaning po‘lat bilan ishqalanish koeffitsienti

$$f = \tan(\varphi - \alpha) \text{ yoki } f = \frac{\tan \varphi - \tan \alpha}{1 + \tan \varphi \tan \alpha} \quad (10.16)$$

α - o‘zi tushirish burchagini o‘zgartirib,

$$\tan \alpha \leq \frac{\tan \varphi - f}{1 + f \cdot \tan \varphi} \quad \text{hosil qilinadi.}$$

Hisob bo‘yicha $\alpha = (20 \div 22)^\circ$ $f = 0.4 \div 0.5$ bo‘linadi.

Tozalash effekti

$$K = \frac{q(100 - B)}{SG + q(100 - B)} \cdot 100 \quad (10.17)$$

bunda: q – chiqindilar miqdori;
 B – chiqindilarning toladorligi;
 S – nuqsonlar yig‘indisi;
 G – tozalangan tola miqdori.

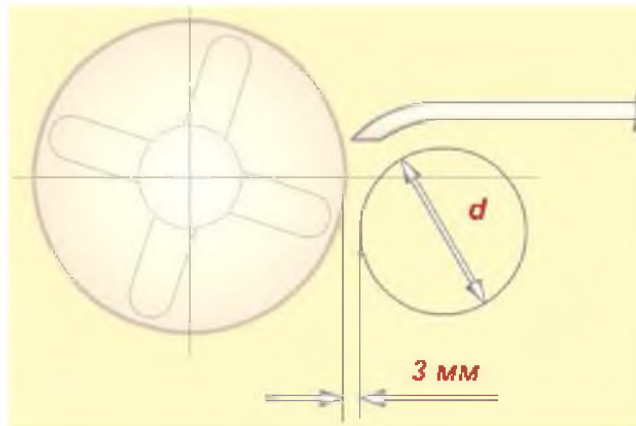
$$Q_{\max} = \frac{\pi n}{60} m h (R^2 - r^2) \text{ m}^3 / \text{c} \quad (10.18)$$

bunda: r – qistirmalar orasidagi radius;
 R – arra radiusi;
 n – arrali silindrning aylanishlar soni;
 h – arra balandligi;
 m – arralar oraliqlari soni.

10.10. Tola tushiruvchi moslama

Arrali jinlarda arralardan tolani ajratib olishga xizmat qiladigan uch xil tola tushuruvchi qurilmalar qo‘llanadi:

1. Pastdan havo purkab tushiruvchi.
2. Yuqoridan havo purkab tushiruvchi.
3. Choʻtkali tushiruvchi.



10.13-rasm. Havo kamerasining joylashishi.

Zamonaviy arrali jinlarda tolani arradan ajratish uchun asosan havo purkab tushiruvchi qurilmalar ishlatiladi. Bu qurilmalarning asosiy texnologik parametrlari quyidagicha aniqlanadi:

$$\begin{aligned}
 H_o &= \gamma_x \frac{V^2}{2g}; \quad V = \sqrt{\frac{2gH_o}{\gamma_{XB}}}; \quad f = l \cdot S; \quad d = \frac{Re \cdot v}{V}; \\
 Q &= fV = \alpha f \sqrt{\frac{2gH_o}{\gamma_x}}; \quad V = \varphi \sqrt{H_{cm}(T + t)}
 \end{aligned}
 \tag{10.19}$$

bu yerda: H_d – havoning dinamik bosimi;

γ_x – havoning solishtirma ogʻirligi;

V – havoning tezligi;

g – erkin tushish tezlanishi;

Q – havoning sarfi;

f – havo purkash tirqishining koʻndalang kesim yuzasi;

lS – havo purkash tirqishi koʻndalang kesimi oʻlchamlari;

$Re = 5 \cdot 10^5$ – Reynolds soni;

$T = 273^\circ K - 0^\circ C$ dagi havoning Kelvin shkalasidagi harorati;

t – havoning tselsiy shkalasidagi temperaturasi;

α – havoning notekis taqsimlanish koeffitsienti, $\alpha = 0,96$;

H_{cm} – 360 mm. sim. ustuni;

ν -havoning ilashuvchanlik koeffitsienti, $= 171,9 \cdot 10^{-3} \text{ sm}^2/\text{s}$.

3XDDM belgili jinlar havoni yuqoridan beruvchi moslama bilan, 200 mm.suv.ustuni (200 Pa) statik bosim bilan ishlaydi, tirqishning eni 5 mm bo'lsa, undan havoning chiqish tezligi 57,2 m/s bo'ladi.

Tolani arra tishidan olish uchun sarf bo'ladigan quvvat 0,069 kVt ga teng bo'ladi, yoki aktiv havo quvvatidan 7,8 % tashkil etadi. Havo purkovchi moslamani arralar orasidan havoni tortib oluvchi va ularni yig'uvchi deb ko'rishimiz ham mumkin.

Havo purkab tola tushirish qurilmalariga talablar:

a) havo purkovchi tirqishni arraga nisbatan shunday joylashtirish lozimki, uning havo chiqaruvchi aylana qismi bilan arralar oralig'i 3 mm ga teng bo'lib tursin. Ular oralig'idagi maksimal tirqish arralar yuzasidagi maksimal havo yo'nalishiga teng bo'lishi kerak;

b) havo chiquvchi tirqishni 5 mm dan 4 mm gacha tushirish lozim.

v) havo qabul qiluvchi patrubokning balandligini 50 mm dan 40 mm gacha kamaytirish lozim.

g) patrubokning 400 mm oraliqdagi balandligini doimiy qilib olish kerak.

d) arralar bilan o'luk dastasining oralig'ini 25-30 mm dan ko'p olmaslik kerak, chunki bunda tolalarning chiqindiga chiqishi ko'payadi

Havo yo'naltirish moslamasi aylanasiining diametri:

$$d = Re \cdot \nu / V_e; \quad (10.20)$$

bu yerda: $Re = 2 \cdot 10^5 - 5 \cdot 10^5$ - Reynolds soni;

ν - havoning ilashuvchanlik kinematik koeffitsienti;

V_e – soplo tirqishidan havoning chiqish tezligi.

10.11. Arrali silindr valining hisobi.

Arrali silindr valini hisoblash tartibi quyidagilardan iborat.

1. Hisob sxemasini tuzish (10.14-rasm). Bundagi yuklamalar:

q_1 – arrali silindr elementlari og‘irliklaridan bo‘lgan taqsimlangan yuklama

$$q_1 = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4}{L_u} \quad (10.21)$$

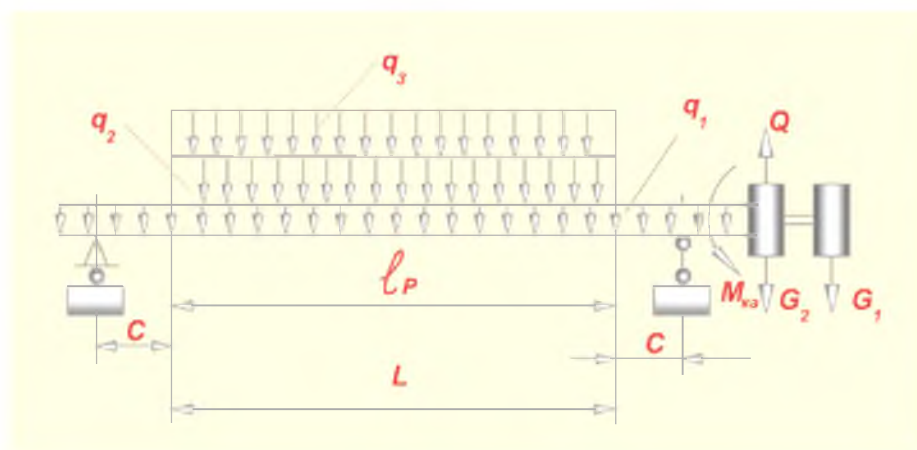
$g_1 = 0,583 \times n$ – n dona arralarning og‘irligi;

$g_2 = 0,23 \times (n - 1)$ – $(n - 1)$ dona arralararo qistirmalarning og‘irligi;

g_3 – valning og‘irligi;

$$g_3 = \frac{\pi d^2}{4} l \cdot \gamma_{nyum} ; \quad (10.22)$$

g_4 – shaybalarning og‘irligi.



10.14-rasm. Arrali silindrlarni hisob sxemasi.

q_2 – xom ashyo valigining og‘irligidan bo‘lgan, tolaning egiluvchanlik xususiyatlariga ko‘ra tekis taqsimlangan yuklama

$$q_2 = G / L \quad (10.23)$$

$$G = 50 \dots 55 \text{ kg}$$

q_3 – ishchi kamera ichki yuzasi va xom ashyo valigi orasidagi bosimdan hosil bo‘lgan yuklama

$$q_3 = \frac{P_n \cdot \pi D \cdot \alpha \cdot l_n}{360 \cdot l_n} \quad (10.24)$$

$$P_n = \sqrt{\frac{p}{m}}; \quad p = \frac{G}{V}; \quad V = \frac{\pi D^2_B}{4} L_n;$$

Bularda: D – arra diametri;

α -arra yoyining xom ashyo valigi bilan kontaktda bo‘lish burchagi;

G – xom ashyo valigi og‘irligi;

V – ishchi kameraning hajmi.

2. Tayanchlarda reaksiya kuchlari aniqlanadi.

3. Egilish va buralish momenti epyuralari quriladi.

4. Egilish va buralish momentlariga asosan valning xatarli qirqimi aniqlanadi.

$$M_B = \frac{97400 \cdot N}{n} \quad \tau = \frac{1.25 \cdot M_B}{0.1d^3} \quad (10.25)$$

10,25 - hisobga olinmagan o‘ta yuklanish (tiqilish) holati koeffitsienti.

$$M_{\ominus(\max)} = \frac{q \cdot l_p^2 (l_p^2 + 8l_p \cdot c + 12c^2)}{8L^2} \quad \sigma_v = \frac{M_{\ominus(\max)}}{0.1d^3} \quad (10.26)$$

5. Arraning o‘qi bo‘ylab (A_0) = 25kN tortilish kuchini hisobga olgan holda havfli qirqimdagi kuchlanish aniqlanadi:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\ominus}}{W_{\ominus}} + \frac{A_0}{F}$$

6. Xavfli qirqimdagi ekvivalent kuchlanish aniqlanadi:

$$\sigma_{\ominus(\max)} = \sqrt{\sigma_{\ominus(\max)}^2} + 4t^2 \quad (10.27)$$

Valning mustahkamlik zaxirasi oquvchanlik me‘yori – toliqish bo‘yicha aniqlanadi:

$$n = \frac{n_o \cdot n_c}{\sqrt{n_o^2 + n_c^2}} \geq [n]_{\min} \quad n_o = \frac{\sigma_T}{\sigma_n} \quad n_c = \frac{\tau_T}{\tau} \quad (10.28)$$

$$[n_{T \min}] = 0.2 \div 2.5 \quad \sigma_{-1} = 450 \frac{kg}{sm^2} \quad n_T = \frac{n_{T\sigma} + n_{Tc}}{\sqrt{n_{T\sigma}^2 + n_{Tc}^2}} \geq n_{T(\min)}$$

Valni egilishga hisoblash



10.15-rasm. Valning egilishi.

Valning arrali silindrning ogʻirligi, xom ashyo valigi ogʻirligi va xom ashyo valigining bosimi taʼsirida egilishidagi salqilik quyidagicha aniqlanadi:

$$Y = \frac{5q \cdot l^4}{384 \cdot EJ},$$

Salqilikning ruxsat etilgan kattaligi 0,4 mm ni tashkil qiladi.

Valdagi arralarni qisish kuchini hisobga olingan holda yuqoridagi ifoda bunday koʻrinishga keladi:

$$Y = \frac{5_q \cdot l^4}{384 \cdot EJ} \cdot \frac{1}{1 + \frac{A_0}{P_{np}}} \quad (10.29)$$

E - arra va qistirmalarning keltirilgan elastiklik moduli qiymati;

$$\frac{l_1}{FE_1} + \frac{l_2}{FE_2} = \frac{l}{FE} \quad (10.30)$$

l_1 – arralar taxlami balandligi, ularning qalinliklari yigʻindisiga teng:

$$l_1 = \delta \cdot z = 1 \cdot 80 = 80$$

l_2 – arralararo qistirmalar balandligi, ularning qalinliklari yigʻindisiga teng:

$$l_2 = \Delta(z - 1) = 18.45 \cdot (80 - 1)$$

$$l = l_1 + l_2$$

A_0 – valdagi arralar qisilish kuchi;

F – arraning qistirma bilan tegib turish yuzasi;

E_1 – arra ashyosining elastik moduli;

E_2 – qistirma materialining elastik moduli.

$$E = \frac{l \cdot E_1 \cdot E_2}{l_1 E_1 + l_2 E_2}; \quad E = 0.733 \cdot 10^6; \quad \text{кгс/см}^2 \quad (10.31)$$

Valni ustuvorlikka hisoblashda P_{kp} kritik kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{kp} = \frac{\pi^2 EJ}{l^2}; \quad J = \frac{\pi d^4}{64}; \quad Y_{cem} = (0,3 - 0,4) \text{ мм} \quad (10.32)$$

Valdagi arralarning yon sirt urishi 0,15 mm dan katta bo'lmashligi kerak. Tortish kuchi oshishi bilan salqilik kamayadi:

Arra va qistirmalar tortilmaganda salqilik 0,585 mm, 25 kN kuch bilan tortilganda 0,345 mm bo'ladi.

Arrali silindr valining kritik tezlikka hisobi

Hisob quyidagi formula bo'yicha bajariladi:

$$\omega = \pi^2 \sqrt{\frac{E J_{ekv}}{d_{tkv} l^4}} \quad (10.33)$$

$J_{\text{эке}} = 72,266 \text{ см}^4$ –inertsiya momentining ekvivalenti,

$Q_{\text{эке}} = 6,574 \cdot 10^{-4} \text{ кг/см}$ - kuchlanishning ekvivalenti.

Ekvivalentlik – bu pog'onali valni kesimi bir xil bo'lgan valga almashtirish.

Ishchi tezlik kritik tezlikning 0,7 qismidan oshmasligi talab qilinadi. 80 arrali val uchun kritik tezlik 153 rad^{-1} yoki 1460 min^{-1} ekanligi hisoblab topilgan va tajribada tasdiqlangan.

Jinlarda ishchi tezlik (730-750) atrofida ekani uchun bu holat qoniqarli hisoblanadi:

$$n_p < 0.7 n_{kp}, \quad \omega_{kp} = 153 \text{ rad}^{-1}, \quad n_{kp} = 1460 \text{ min}^{-1}, \quad n_u = (730 - 750) \text{ min}^{-1},$$

Arralarni siqish kuchining kritik tezlikka ta'sirining analitik ifodasi quyidagicha:

$$n_{kp} = n \sqrt{1 + \frac{A_0}{P_{kp}}} \quad (10.34)$$

Arrali silindrlarning kritik tezliklarini o'rganish bo'yicha asosiy xulosalar quyidagicha:

1. Kritik tezlik ishchi tezlik atrofida bo‘ladi.
2. Arralarni valda qisilishi natijasida valning mustahkamligi oshishi bilan kritik tezlik oshadi.
3. Valning mustahkamligi yetarli bo‘lmagani uchun u egiladi, buning natijasida arra yuzasi qayriladi, bular esa arralar va qobirg‘alar oralig‘idagi tirqishning o‘zgarishiga olib keladi va qobirg‘alarning tebranishi natijasida ular notekis yeyiladi.

Nazorat savollari:

1. Arrali jinlarni loyihalashda talab etiladigan texnologik talablar.
2. Loyihalashda tuziladigan hujjatlar va ularning tarkibi.
3. Arrali silindr valini mustahkamlikka hisoblash tartibi nimalardan iborat?
4. Arrali jin ishchi qismlarini o‘zaro joylashish sxemasini chizing va unga tushuncha bering.



11-bob. Tola tozalagichlarni loyihalash asoslari

11.1 Tolani tozalash, tola tozalagichlarning turlari va ularga qo'yiladigan talablar.

Tolani jinlashdan keyin qoladigan o'luk va mayda ifloslikdan tozalash ularni presslab toylashdan oldin bajarilsa, samarali bo'ladi. Mashinada terilgan paxtani jinlanganda o'luk va mayda iflosliklar ba'zan standartda ko'rsatilgan normadan ortib ketadi. Agar bunday tolalar presslab toylansa, to'qimachilik fabrikalari tayyorlov sexlari mashinalarining ishini qiyinlashtiradi.

Bundan tashqari, paxta tolalari ko'proq gajaklanib, to'qimachilik fabrikalarida ortiqcha nobud bo'ladi. Jindan chiqqan tolalarning ayrim bo'lakchalari 15...20 mg bo'lib, ularning zichligi $0,15-0,25 \text{ kg/m}^3$ dan oshmaydi. Shuning uchun tola tozalaydigan mashinalarni paxta tozalash zavodlariga ham o'rnatish maqsadga muvofiq deb ko'rsatilgan.

Tola tozalash mashinalari tolani o'luk va mayda iflosliklardan tozalash usuliga qarab, mexanik, aerodinamik va aeromexanik kabi turlarga bo'linadi.



11.1-rasm. Tola tozalash mashinalarining umumiy ko'rinishi

Bir mashinada tolani tozalash ishi necha marta bajarilishiga qarab, bir bosqichli va ko'p bosqichli; jinlar batareyasiga qarab esa bir jindan chiqqan tolani tozalaydiganni xususiy va bir jin batareyasidan chiqqan tolalarni tozalaydiganni esa batareya tola tozalagichi deb ataladi.

Tolani aerodinamik usulda tozalash tola oqimi uni tashuvchi havo oqimi bilan birga egri chiziqli yo'ldan o'tganda hosil bo'ladigan markazdan qochma kuchdan foydalanishga asoslangan. Biroq, aerodinamik tola tozalagichlarning tozalash samaradorligi yuqori bo'la olmaydi, chunki markazdan qochma kuchlar tola yopishgan o'luk va mayda iflosliklarnigina ajrata oladi. O'luk va mayda iflosliklarning tolaga yopishish kuchi $0,98...1,47$ N gacha yetadi, vaholanki, tola tozalagich hosil qiladigan markazdan qochma kuch ko'pi bilan $0,09...0,11$ N ni tashkil etadi.

Tola tozalagichga qo'yiladigan asosiy texnologik talablar. quyidagilardan iborat:

- tola tozalagichning ishchi organlari tolaga ta'sir etganda uning fizikaviy-mexanikaviy xususiyatiga ta'sir ko'rsatmasligi;
- tozalash paytida tola tarkibidagi ifloslikni va o'lukni maksimal ravishda ajratib olish;
- tolani sifat ko'rsatkichlarini standart normadan pasaytirib yubormaslik;
- chiqindi tarkibiga qo'shilib ketadigan tola miqdorini kam bo'lishi.

11.2. Tola tozalagichlarning texnologik ko'rsatkichlari va tozalash samaradorligi

Tola tozalagichlar konstruksiyasini loyihalayotganda asosan texnologik ko'rsatkichlarni hisobga olishimiz kerak. Texnologik ko'rsatkichlariga quyidagilar kiradi:

- tozalash samaradorligi;
- chiqindi tarkibiga qo'shilib ketgan toza tola miqdori;
- uning ish unumi.

Chiqindi tarkibidagi tola miqdori quyidagi formula orqali topiladi:

$$B = \frac{q_T}{q_x} * 100\% \quad (11.1)$$

yoki

$$B = \frac{q_T}{q_{if} + q_T} * 100\%$$

bu yerda: q_T - chiqindi tarkibidagi tola massasi;

q_{if} – ifloslik massasi;

q_x – umumiy chiqindi massasi.

Chiqindi tarkibidagi tolani miqdorini xarakterlovchi ko‘rsatkich bu chiqindi tarkibidagi tola miqdorini ko‘rsatuvchi koeffitsient K_T :

$$K_T = \frac{B}{100 - B}$$

Tola tozalagichning tozalash samaradorligi quyidagi formula orqali topiladi:

$$K = \frac{q_x * (100 - B)}{G_2 S_2 + q_x (100 - B)} * 100\% \quad (11.2)$$

yoki

$$K = \frac{S_1 - S_2}{S_1} * \frac{1}{1 - \frac{S_2}{100 - B}} * 100$$

bu yerda: G_2 – tozalangan tola massasi.

S_1, S_2 – tolani tozalashdan oldingi va keyingi tarkibidagi nuqsonlar yig‘indisi.

Agarda tola tozalagichning istalgan pog‘onasidan keyingi tozalash samaradorligini aniqlash zaruriyati bo‘lsa, u holda quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$K_n = \frac{q_n (100 - B_n)}{G_2 S_2 + \sum_{i=n}^m q_i (100 - B_i)} * 100 \quad (11.3)$$

bu yerda: q_n, q_i - tekshirilayotgan pog'onadan va i -chi pog'onadan ajralib chiqqan chiqindilar massasi;

B_n, B_i - tekshirilayotgan pog'onadan va i -chi pog'onadan ajralib chiqqan chiqindilar tarkibidan chiqqan tola massasi, foiz hisobida;

m - tola tozalagichning umumiy pog'ona soni;

n - tekshirilayotgan pog'onaning tartib nomeri.

Tola tozalagichning pog'onalari tozalash samaradorligini bilgan holda, mashinaning umumiy tozalash samaradorligini quyidagi formula orqali topiladi:

$$K = 100 \left[1 - \left(1 - \frac{K_1}{100} \right) \left(1 - \frac{K_2}{100} \right) \dots \left(1 - \frac{K_m}{100} \right) \right]; \% \quad (11.4)$$

Tola tozalagichning ishlashini xarakterlovchi yana bir ko'rsatkich - tolaning chiqindiga qo'shilib chiqish darajasini kamaytirish koeffitsienti - K_q

$$K_q = \frac{B_{T1} - B_{T2}}{B_{T1}} * 100\% \quad (11.5)$$

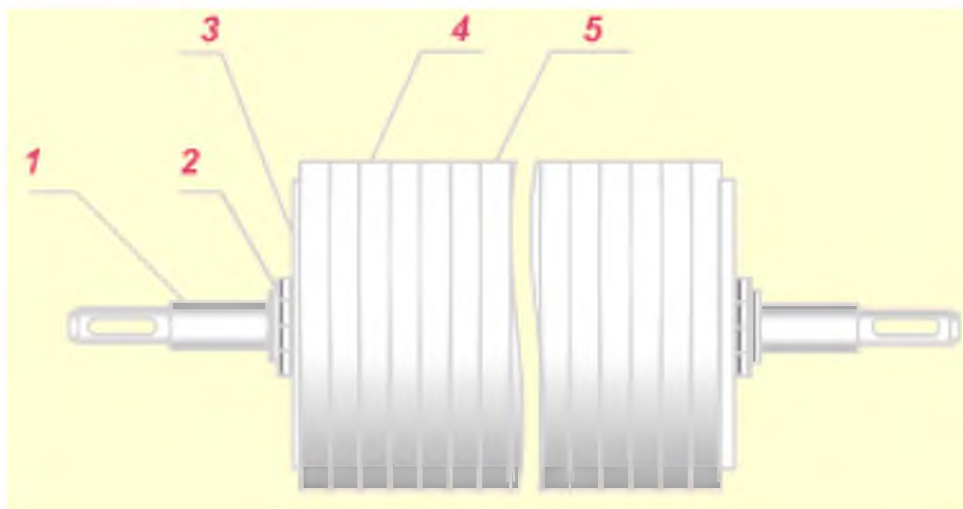
Bunda B_{T1}, B_{T2} - tolaning tozalagichdan oldin va keyin chiqish darajasi.

11.3. Tola tozalagichlarning ishchi organlari.



11.2-rasm. Arrali tsilindrning umumiy ko'rinishi

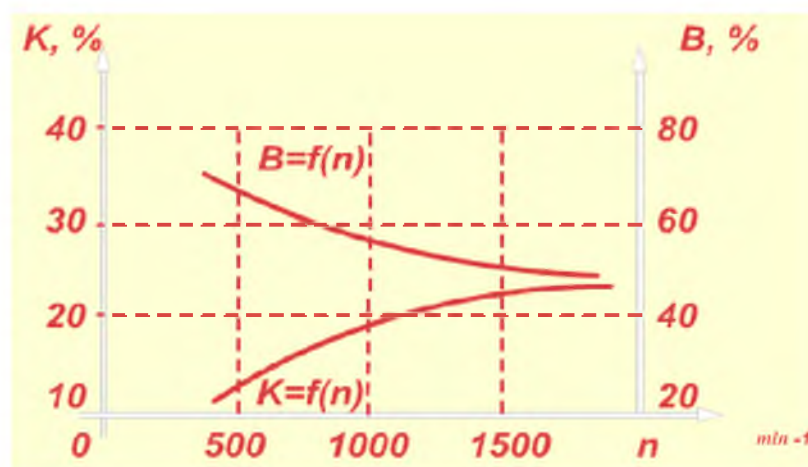
Tola tozalagichning eng asosiy elementlari –arrali silindr hamda kolosnikli panjaradir.



11.2-rasm. Arrali silindrning ko‘rinishi.

Tola tozalagich arrali silindrining umumiy ko‘rinishi 11.2-rasmda keltirilgan. Arrali silindr asosan val 1, arrali disklar 4, arralararo qistirma 5, qotiruvchi gayka 2, hamda siquvchi shayba 3 dan tashkil topgan.

A. N. Krigin o‘tkazgan tadqiqotlaridan, arrali silindrning aylanishlar soni $500-1750 \text{ min}^{-1}$ oraliqda o‘zgarganda, uning tozalash samaradorligi K ning oshishi va chiqindi tarkibiga ketuvchi tola miqdori B ning kamayishi ma’lum (11.3.rasm). Ayniqsa, $n=1000 \text{ min}^{-1}$ ga yetganda bu jarayonning optimal miqdorga yetishi kuzatiladi.



11.3-rasm. Arrali silindr aylanish soni bilan tozalash samaradorligi orasidagi bog‘lanish.

Agar arrali silindr aylanish soni $n > 1750 \text{ min}^{-1}$ bo'lsa, u holda mashinaning kuchli titrash holati sodir bo'lishi natijasida bu texnologik jarayonga salbiy ta'sir eta boshlaydi. Shuning uchun bir pog'onali tola tozalagichlarda $n = 1430 - 1460 \text{ min}^{-1}$, 3 pog'onalilarda esa $n = 960 - 1450 \text{ min}^{-1}$ qabul qilingan. Tola tozalagichlarda arralar orasidagi masofa t_1 tola uzunligi l va tolalarning to'g'rilanganlik koeffitsienti η qiymatiga muvofiq quyidagicha qabul qilinadi:

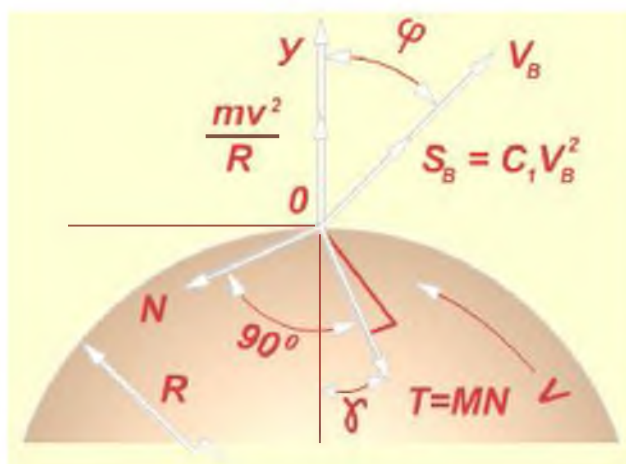
$$t_1 = \frac{1}{2} l \cdot \eta \cdot \cos \alpha$$

11.4. Tolaning arra tishidan o'zi ajrash holati uchun tishning oldingi burchagining hisobi.

Oldingi burchak γ ning kattaligini tanlab olish arra tishi har bir uchastkadagi tola bilan ilashish xarakteriga bog'liqdir.

11.4-rasmda ko'rsatilgan sxemada tolani havo istalgan tomonga yo'nalgan vaqtda muvozanatda turgan holatini ko'rib chiqamiz. Buning uchun D'alamber prinsipiga asosan, barcha kuchlarni X va Y o'qiga nisbatan proeksiyasini olamiz:

$$\begin{aligned} N \cos \gamma - N \mu \sin \gamma - S_1 V_b^2 \sin \psi &= 0 \\ -N \sin \gamma - N \mu \cos \gamma + m V^2 / R + S_1 V_o^2 \cos \psi &= 0 \end{aligned} \quad (11.6.)$$



11.4-Rasm. Asosiy kuchlarning joylashish sxemasi

Bularda: N – tishning oldingi tomonini tolaga ko'rsatuvchi reaksiya kuchi;
 μ – tishning oldingi tomoni bilan tola orasidagi ishqalanish koeffitsienti;

$S_1 V_b^2$ – tola taramlariga ta'sir qiluvchi havo oqimi kuchi;

T – tola taramlari og'irligi;

V – arraning chiziqli tezligi;

R – arra radiusi;

V_b – havo oqimi tezligi;

ψ – havo oqimi qarshilik kuchi bilan markazdan qochma kuch orasidagi burchak.

Agar tola tarami sirpanma ishqalanish sohasida bo'lsa, ya'ni arraning chiziqli tezligi yo'nalishi, ishqalanish kuchining yo'nalishi xuddi 11.4-rasmdagiday bo'lsa, u holda (+) belgisi qabul qilinadi. Agar qarama-qarshi bo'lsa, (-) belgisi qabul qilinadi.

(11.6) tenglamalardagi sistema (2) tenglamani (1) tenglamaga bo'lib, quyidagini hosil qilamiz:

$$\gamma = \frac{mV^2 + c_2 V_b^2 R (\cos \psi \mp \mu \sin \psi)}{\mp \mu m V^2 + c_1 V_b^2 R (\sin \psi \pm \mu \cos \psi)}$$

bu yerda: $V_b/V = k$ deb belgilash kiritsak, u holda

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{m + c_1 k^2 R (\cos \psi \mp \mu \sin \psi)}{\pm \mu m + c_1 k^2 R (\sin \psi \pm \mu \cos \psi)} \quad (11.7)$$

Arraning statsionar holatida, havoning oqim kuchi yo'q holatda $\psi = \pi/2$ va $V = V_b$ bo'ladi. U holda (11.7) tenglama Boldinskiy G.I. ilmiy ishida berilgan tenglamani tusini oladi:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{m - c_1 R \mu}{m \mu - c_1 R} \quad (11.8)$$

Tekshirishlardan shu narsa ma'lumki, tolani tish yuzasi yaxshi ilib olishi uchun γ burchagi m massa oshishi bilan oshib borishi kerak, chunki

$$\frac{d\gamma}{dm} = \frac{Rc_1(1 + \mu^2)}{(Rc_1 + \mu m)^2 + (m - Rc_1\mu)^2} > 0 \quad (11.9)$$

(11.8) va (11.9) tenglamani R va γ ga nisbatan yechsak, quyidagini hosil qilamiz:

$$\frac{dy}{dm} = \frac{mc_1(1 + \mu^2)}{(Rc_1 + \mu m)^2 + (m - Rc_1\mu)^2} < 0 \quad (11.10)$$

Tola taramlarini tish kolosnikli panjara zonasidan olib o'tayotganda, tola tishdan tushib ketmasligi uchun γ burchagini konstruktiv kattaligini (11.8) tenglamadan chiqqan kattalik bilan teng yoki undan katta deb qabul qilishimiz kerak.

$$\gamma_{\text{констр}} > \gamma_H$$

Agarda $\psi = 0$ bo'lib, ya'ni markazdan qochuvchi kuch vektori bilan havo qarshilik kuchi vektori yo'nalishi bir biri bilan birga tushib qolsa, u holda

$$\operatorname{tg} \gamma_H^1 = \frac{1}{\mu} \quad \text{ёки} \quad \gamma_H^1 = (90^\circ - \varphi_{\text{ушн}}) \quad \varphi_{\text{ушн}} = \operatorname{arctg} \mu$$

Agarda $\psi = \pi/4$ teng bo'lsa,

$$\operatorname{tg} \gamma_H^1 = \frac{2m + c_1 k^2 R \sqrt{2} (1 - \mu)}{2m\mu + c_1 k^2 R \sqrt{2} (1 + \mu)} \quad \text{ёки} \quad V_b > V \quad \text{булса,}$$

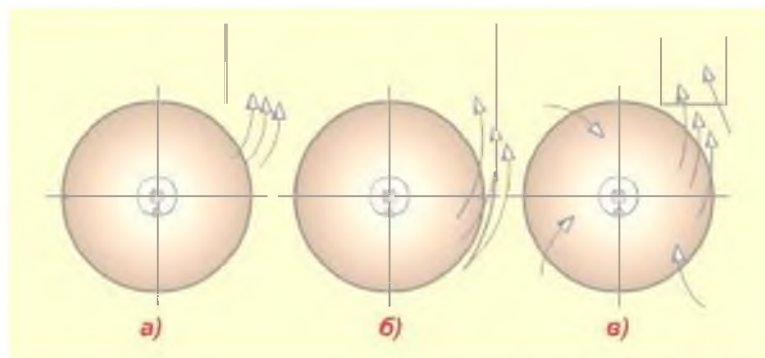
$$\operatorname{tg} \gamma_H^1 = \frac{(1 - \mu)}{(1 + \mu)}$$

Shuning uchun γ_{konstr} burchak kattaligi quyidagi chegarada joylashgan bo'lishi shart.

$$\gamma \leq \gamma_{\text{хохсмп}} < \gamma_H(\gamma_H)$$

11.5-rasmda arrali silindrdan chiqqan havo oqimining yo'nalishlari ko'rsatilgan.

- a. To'siqning tashqi tomonidan tashqariga chiqib ketadi.
- b. To'siqni ichki tomonidan uning yo'nalishi bo'yicha chiqib ketadi.
- v. To'siq ekran vazifasini bajarib, havoni qaytib chiquvchi gorlovinadan havoni qo'shib olib chiqmaslik vazifasini bajaradi.



11.5-rasm. Havo oqimi yo‘nalishlarining ko‘rinishi

11.5. Kolosniklarni sonini va qadamini aniqlash

Kolosniklar arrali silindrga nisbatan tozalash yoyi bo‘yicha joylanadi. Mexanik turda ishlovchi tola tozalagichlarda tozalash yoyi ishchi organ aylanasi uzunligining 1/2, aeromexanik tola tozalagichlarda esa 1/4 qismini tashkil etadi.

Kolosniklar soni va ular orasidagi qadam kattaligi quyidagiga bog‘liqdir,

$$L_0 \succ t(n-1) \quad (11.12)$$

Bunda: t – kolosniklar qadami;

n – kolosniklar soni;

L_0 – tozalash yoyining uzunligi.

Yoy uzunligini bilgan holda,

$$n = L_{0\max} / (t + 1) \quad (11.13)$$

НИИ «Пхтасаноатилм» va TTECH olimlarining tekshiruvlari natijasida:

Agar $t < 30$ mm bo‘lsa, kolosniklar orasining tez tiqilishi, tozalash samaradorligining kamayishi aniqlangan;

Agar $t < 60$ mm bo‘lsa, tishga ilashgan tolaning chiqib ketishi, va chiqindi tarkibiga tola ketishi ko‘payishi aniqlangan.

Kolosniklar orasidagi masofani quyidagi formula orqali topish mumkin:

$$S_1 = V\tau,$$

Bunda τ -ikki kolosnik orasiga teng bo‘lgan masofadan tolni olib o‘tishga ketgan vaqt.

Kolosniklar qadami $t = 45...60$ mm uchun:

$$\alpha = 3,32 \sqrt{t} - 12$$

Bunda, α – kolosniklar qadamini hisobga oluvchi o‘zgaras koeffitsient.

Tola tozalagichlarda I – pog‘ona uchun $t = 45$ mm, $n_1 = 4$ deb qabul qilingan. II va III pog‘onalar uchun $t = 45$ mm, $n_{2,3} = n_1 + 1$ olinadi.

11.6. Arrali silindr valini mustahkamlikka hisobi.

Arrali silindr valiga quyidagi kuchlar ta’sir etadi:

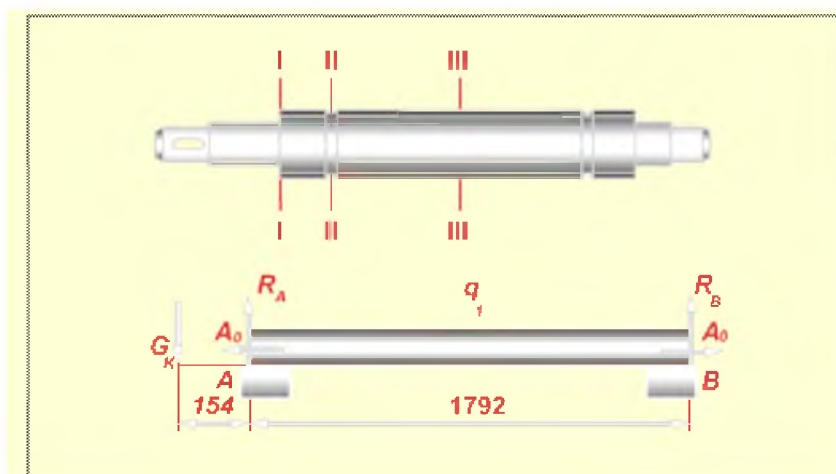
q_1 – arra, qistirma va valning og‘irligidan hosil bo‘luvchi kuch;

A_0 – o‘q bo‘yicha yo‘nalgan kuch;

M_k – burovchi moment;

G_k – val konsol qismining og‘irligi, shkivning og‘irligi hamda tasmaning tortish kuchi.

Valning hisob sxemasini tuzamiz va unga ta’sir etuvchi barcha kuchlarni ko‘rsatamiz.



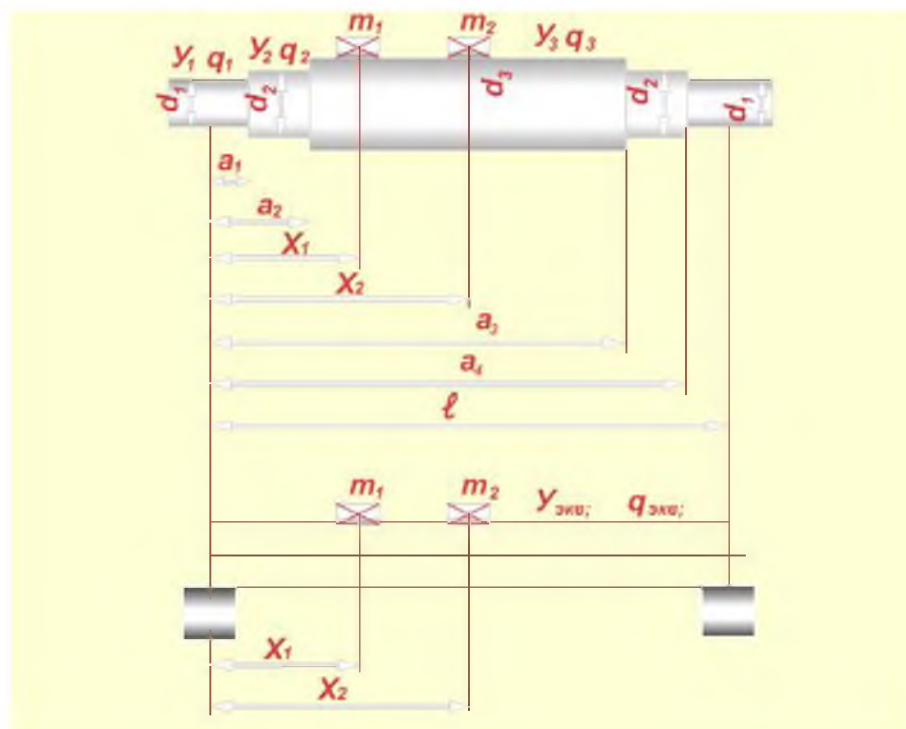
11.6-rasm. Valning hisob sxemasi.

Valning eng xavfli kesimlari 3-rasmda ko‘rsatilgan $I - I$, $II - II$, $III - III$ kesimlar hisoblanadi. Jadvalda shu kesimlarda hosil bo‘luvchi kuchlanish kontsentratorlari berilgan.

Jadval 1.

Kuchlanish kontsentratorlari	Kesimlar		
	<i>I – I</i>	<i>II – II</i>	<i>III – III</i>
K_s	2,46	1,96	1,0
K_t	1,88	1,0	1,0

Tola tozalagichning valini kritik aylanish sonining hisobi



11.7- rasm. Arrali silindr valini hisob sxemasi.

Kritik tezlik miqdori aniqlashda Reley metodidan foydalanamiz. Faraz qilamiz, valning oʻrta chizigʻi quyidagi siusoidal qonunga boʻysunadi:

$$y = f \cdot \sin \frac{\pi \chi}{l} \quad (11.14)$$

$y - x$ oʻqida val qayishqoq sistemasining X oʻqi boʻylab egilish tebranishining aylanaviy chastotasi:

$$p \equiv \sqrt{\frac{2u_o}{l}} \quad (11.15)$$

Bunda U_o – valning koʻchishi uchun sarf etilgan potensial energiya miqdori.

$$U_0 = \frac{1}{2} \int_0^l EJ_{\text{эКБ}} \left(\frac{d^2 y}{dx^2} \right)^2 dx = f^2 \frac{EJ_{\text{эКБ}} \pi^4}{2l^4} \int_0^l \sin^2 \frac{\pi x}{l} dx = f^2 \frac{\pi^4 EJ_{\text{эКБ}}}{4l^3} \quad (11.16)$$

u holda i – ta massaning ko‘chishi

$$y_i = f \sin \frac{\pi x_i}{l} \quad (11.17)$$

Aylanish esa

$$\theta = \left(\frac{dy}{dx} \right)_{x=x_i} = \frac{\pi}{l} f \cos \frac{\pi x_i}{l} \quad (11.18)$$

U holda ko‘chishning amplitudasi va aylanish valining xususiy og‘irligini hisobga olgan holda,

$$L = \sum m_i y_i^2 + \int_0^l q_{\text{эКБ}} y^2 dx + \sum J_i \theta_i^2 = f^2 \left[\sum m_i \sin^2 \frac{\pi x_i}{l} + \frac{q_{\text{эКБ}} l}{2} + \frac{\pi^2}{l^2} \sum J_i \cos^2 \frac{\pi x_i}{l} \right] \quad (11.19)$$

U holda U_0 qiymatini (11.16) va L ni (11.19) formuladan (11.15) ga qo‘ysak,

$$P = \sqrt{\frac{2 \frac{\pi^4 EJ_{\text{эКБ}}}{4l^3}}{\frac{q_{\text{эКБ}} L}{2} + \sum m_i \sin^2 \frac{\pi x_i}{l} + \frac{\pi^2}{l^2} \sum J_i \cos^2 \frac{\pi x_i}{l}}} \quad (11.20)$$

(11.20) formuladan foydalanishni soddalashtirish uchun quyidagi belgilashlar kiritamiz:

$$\begin{aligned} \mu_i &= \frac{m_i}{q_{\text{эКБ}} \cdot l^2}; & x_i &= \frac{J_i}{q_{\text{эКБ}} \cdot l^2}; \\ J_{\text{эКБ}} &= (J_1 + J_2) \Phi\left(\frac{a_2}{l}\right) + \dots + (J_{n-1} + J_n) \Phi\left(\frac{a_{n-1}}{l}\right) + J_n \\ q_{\text{эКБ}} &= (q_1 + q_2) \Phi\left(\frac{a_1}{l}\right) + \dots + (q_{n-1} + q_n) \Phi\left(\frac{a_{n-1}}{l}\right) + q_n \end{aligned}$$

Ushbu o‘zgarishlarni (11.20) ga qo‘ysak, u holda:

$$P = \pi^2 \sqrt{\frac{J_{\text{эКБ}} \cdot E}{ql^4}} \sqrt{\frac{1}{1 + 2 \sum \mu_i \sin^2 \frac{\pi x_i}{l} + 2 \pi^2 \sum x_i \cos^2 \frac{\pi x_i}{l}}} \cdot \sqrt{1 + \frac{A_0}{P_k}} \quad (11.21)$$

bu yerda A_0 – valning o‘qi bo‘yicha yo‘nalgan kuch, R_k – valning tebranma harakat yo‘nalishi bo‘yicha ta’sir etuvchi kritik kuch.

11.7. Tola tozalagichning ish unumi.

Bizda hamma vaqt tola tozalagichning ish unumi jinning unumidan katta bo'lishi kerak, ya'ni yakka tola tozalagich uchun $-P_t \geq P_j$ va batareya tola tozalagichi uchun $-P_{tb} \geq P_{jb}$.

Ish unumining formulasi:

$$\Pi_T = \frac{60 \cdot N \cdot z \cdot q_T \cdot n}{1000} k_0 \varphi \quad (11.22)$$

Bunda: N – silindrdagi arralar soni;
 z – arradagi tishlar soni;
 n – arrali silindrning aylanish soni, min^{-1} ,
 $k_0 = 0,5$ – tola tozalagich arra tishlari F.I.K;
 q_T – bitta tishdagi tolaning og'irligi.

Bitta tishdagi tolaning og'irligining aniqlanishi quyidagicha:

$$q_T = \frac{\Pi_T \cdot 10^3}{z \cdot n \cdot 60 \cdot N} k_1 \quad (11.23)$$

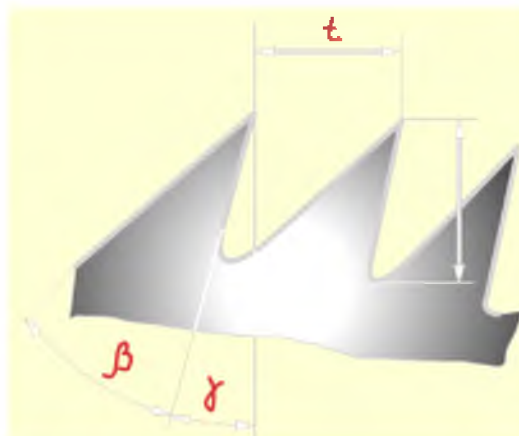
k_1 – jin tishlarini F.I.K.

Amaliyot shuni ko'rsatadiki, agar $q_T > 38$ mgr bo'lmasa tola tozalagichning tozalash samaradorligi kamaya boshlaydi.

Shuning uchun tola tozalagichlarning tozalash samaradorligini oshirish uchun quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$q_x / q_T = 2,53 \quad (11.24)$$

Arraning asosiy parametrlari.



11.8- rasm. Arra tishining asosiy o'lchamlari.

Tishlar soni: $z = \pi D / t$, bunda t – tish qadami, D – arra diametri.

$S = ht / 2$ - tishlar orasidagi cho'ngirlik yuzasi.

D	t	h	g	b	r	Arralar orasidagi masofa
310-320 mm	6 mm	5 mm	15 ⁰	30 ⁰	0,5 mm	7 mm

Nazorat savollari:

1. Tola tozalash mashinalarining asosiy turlarini aytib bering.
2. Tola tozalash mashinalarini loyihalashda qo'yiladigan asosiy texnologik talablar.
3. Arrali silindr valini mustahkamlikga hisoblash tartiblarini tushuntiring.
4. Tozalash mashinalarini texnologik parametrlarini aytib bering.



12-bob. Momiq va tuk ajratgichlarni loyihalash .

12.1. Momiq ajratgichlar, ularga qo'yiladigan texnologik talablar. Ularning konstruksiyalari.

Jinlash jarayonidan so'ng chigit yuzasida muayyan miqdorda asosan kalta bo'lgan tola qoladi. Bu tolalarni momiq deb aytiladi. Momiqni, ma'lumki chigit yuzasidan «qirib» olish yo'li bilan ajratib olinadi.

Qirib oluvchi texnologik mashinani linter deb aytiladi. Momiqning uzunligi 6 mm dan 26 mm gacha bo'ladi.

Agarda tolani uzunligi 6 mm dan kalta bo'lsa, u holda buni tuk deb aytiladi. Tukni esa maxsus tuk ajratgich - delinter mashinalarida ajratib olinadi.

Lintar mashinalariga quyidagi texnologik talablar qo'yiladi.



12.1-rasm. Linterlash tsexining umumiy ko'rinishi

1. Linterlash jarayonida chigitni mexanik shikastlanishiga yo‘l qo‘ymaslik.
2. Momiq sifatini yuqori darajada ta’minlash.
3. Chigitni po‘stlog‘i sinishi natijasida momiqni tarkibiga singan chigit po‘stlog‘ini hamda singan chigit bo‘lakchalari miqdorini ko‘payishiga yo‘l qo‘ymaslik.
4. Linterlash jarayonida bajariladigan texnologik operatsiyalarni avtomatlashtirishga erishish.

Barcha texnologik mashinalar ichida linterlar yuqori darajada avtomatlashtirilgan hisoblanib, chigitni uzluksiz ravishda bir miqdorda ishchi kamerasiga uzatish jarayoni to‘liq avtomatlashtirilgan.



12.2-rasm. Kolosnikli panjaraning umumiy ko‘rinishi



12.3-rasm. Linter asosiy ishchi organlarining umumiy ko'rinishi

Linter kamerasining asosiy miqdoriy ko'rsatkichlari.

Burchaklar, grad.	Chigitning tuklilik darajasi, %	
	8 % va yuqori	8 % va quyi.
1. Chigit tarog'i zonasi		
a) chigit tarog'ining joylashish burchagi, α_1	150	135
b) arra tishining chigit valigiga nisbatan uchrashish burchagi, ψ	45-56	70-90
v) chigit tarog'ining ko'tarilish burchagi, β	62-75	52-60
g) kolosnik quyi qismining qiyalik burchagi, ϖ	45	65
2. Arra tishlarining ishchi kamerasidan chiqish zonasidagi parametrlar		
a) chiqish zonasidagi urinma va gorizontall o'qlar orasidagi burchak β_1	9	15
b) arrani ishchi kamerasidan chiqish burchagi, α_3	60	60
v) to'zitgich o'qi orasidagi masofa, l	70 mm	45 mm
g) arra ishchi kamerasiga kirish yoyining uzunligi, L_k	191 mm	140 mm

12.2. Linter arrali silindri valini hisoblash.

Linterning eng asosiy organlaridan biri arrali silindridir.

Bizga ma'lumki, hozirgi kunda paxta tozalash zavodlarida PMP-60M va 5LP markali linterlar ishlab turibdi. Ularning arrali silindrida arralar soni 160 dona bo'lib, arralar orasidagi masofa 6 mm ni tashkil etadi.

Arrali silindr valiga ta'sir etuvchi kuchlar;

1. Tayanch nuqtalari orasidagi valga ta'sir etuvchi yoyilma kuch q_1

$$q_1 = \frac{G_b + G_a + G_r}{l_0} \quad (12.1)$$

G_b – valning tayanchlar orasidagi qismining og'irligi;

G_a – arra va qistirmalar og'irligi;

G – chigitli valikning og'irligi;

l_0 – tayanchlar orasidagi masofaning uzunligi.

Tasmali uzatmada tasma tomonidan val uchastkasiga ta'sir etuvchi bosim kuchini gorizonta va vertikal tekisliklardagi kattaligi quyidagicha aniqlanadi.

$$Q_\sigma = Q \cos \beta \quad (12.2)$$

$$Q_r = Q \sin \beta$$

Q – tasmali uzatmaning dastlabki tortish kuchi bo'lib,

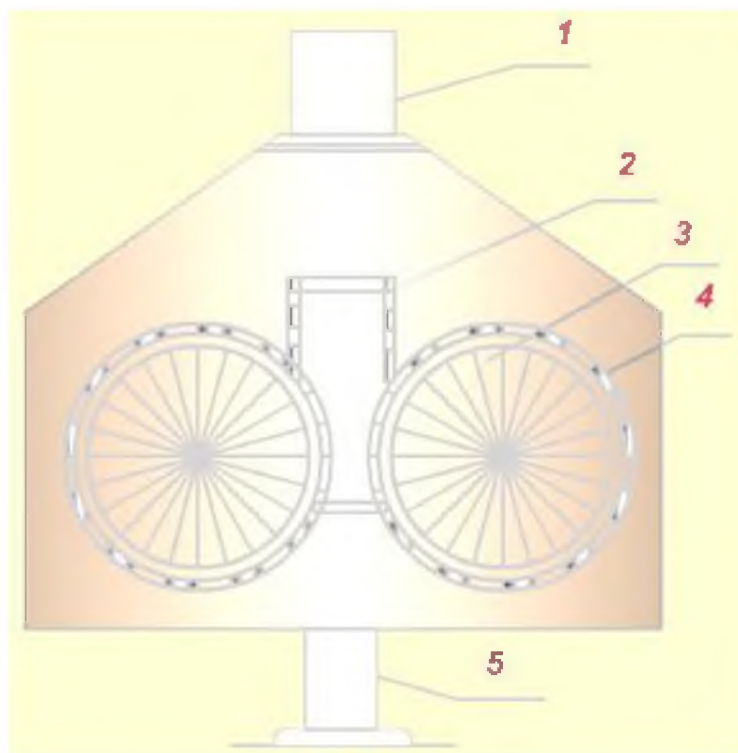
$$Q = 2S_0 \sin \frac{\alpha}{2}; \quad (12.3)$$

Buruvchi moment kattaligi quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$M_\sigma = \frac{955N}{n} N \cdot sm \quad (12.4)$$

12.3. Tuk ajratkichlar va ularning asosiy ishchi organlari.

Yuqorida aytib o'tilganidek, linterlash jarayonidan so'ng ham chigit yuzasida 8 protsentgacha 6 mm dan kalta tolalar qoladi. Ushbu tolalar ajratib olish jarayoni delinterlash deb atalib, mashinalar delinter deb ataladi. Delinter mashinalariga quyidagi texnologik talablar qo'yiladi:



12.4-rasm. 4-COM mashinasining ko‘rinishi

- Chigit yuzasida qolgan tuklarni maksimal ravishda ajratib olish;
- chigit sinishi va maydalanishiga yo‘l qo‘ymaslik;
- ajratib olinayotgan tuklarning sifatini ta’minlash;
- ishchi organlarning yetarli mustahkamligini ta’minlash.

12.4. Cho‘tkali barabanning tuzilishi va uni hisoblash.

Tuk ajratkichning asosiy ishchi organi cho‘tkali barabandir. Ushbu baraban asosan val, shayba, simli cho‘tki va mahkamlash gaykalaridan iboratdir.

v_{oq} – chigitlarning o‘q bo‘yicha tezligi.

Baraban ichki qismidagi chigitning o‘rtacha massasi G_k ning aniqlanishi:

$$G_k = k \cdot V \cdot \rho_r = k \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \rho_r (D_1^2 - D_2^2) L \quad (12.7)$$

bu yerda: V – halqasimon oraliqning hajmi;

D_1 – to‘rli yuzaning diametri,

D_2 – cho‘tkali barabanning diametri;

ρ_r – chigitning halqasimon oraliqdagi zichligi, kg/m^3 ;

$\rho_r = 400 + 500 \text{ kg/m}^3$

k – ishchi hajmni chigit bilan to‘ldirish koeffitsienti $k = 0,9$;

Chigitlarning o‘q bo‘yicha tezligining topilishi:

$$V_k = \frac{L}{\tau} \quad (12.8)$$

bu yerda: L – cho‘tkali barabanni ishchi uzunligi;

τ – chigitni tukini ajratishga sarf etilgan vaqt, s.

Barcha parametrlarni (12.6) formulaga qo‘ysak, u holda ish unumi,

$$\Pi = 900\pi\rho_r(D_1^2 - D_2^2)Lk/\tau \quad (12.9)$$

12.5. Ta'minlovchi ishchi organi hisoblash.

Ta'minlagichning asosiy vazifasi cho‘tkali barabanda hosil bo‘luvchi halqasimon chigit qatlamini uzluksiz ravishda bir tekisda chigit bilan ta'minlashdir.

Ta'minlash organining ish unumi,

$$\Pi = V \cdot \rho_r \cdot n \cdot k \cdot 60 \text{ kg/s} \quad (12.10)$$

bu yerda: n – ta'minlash barabanining tezligi, min^{-1} ;

$k = 0,9$ – to‘ldirish koeffitsienti (ta'minlash zonasini),

$\psi = 0,9$ – chigitni ta'minlash novidan chiqish tezligining kamayishini hisobga oluvchi koeffitsient;
 V – ta'minlash barabani bir aylanganda uzatuvchi chigit miqdori.

Uning aniqlanishi:

$$V = \frac{\pi}{4} (\mathcal{D}_1^2 - d^2) l - k a z (\mathcal{D} - d / 2) \quad (12.11)$$

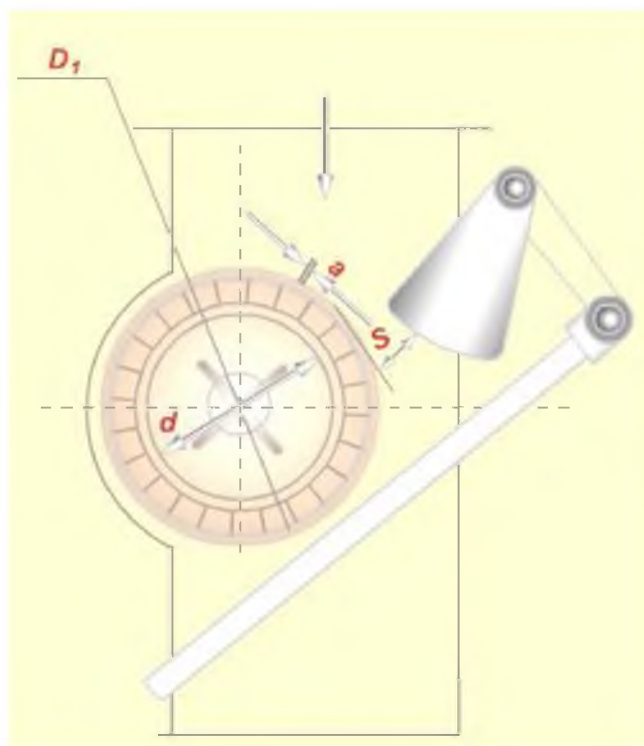
Bunda: $\mathcal{D}_1 = \mathcal{D} + S$, – ishchi zonasining diametri;
 S – oraliq o'lchami;
 l – ta'minlash barabanning uzunligi;
 z – kurakchalar soni;
 $\mathcal{D}$ – barabanning kurakchalar balandligi bo'yicha diametri;
 a – kurakchalar qalinligi;
 d – barabanning kurakchalar balandligini hisobga olmagandagi diametri.

S oraliq masofa maksimal bo'lganida ish unumi maksimal bo'ladi:

$$\Pi_{\max} = V_{\max} \cdot \rho_v \cdot n \cdot 60 \cdot k \cdot \psi \quad (12.12)$$

bu joyda; z – aylana bo'yicha kurakchalar soni, $z = \pi \mathcal{D} / m$, m – kurakchalar orasidagi qadam.

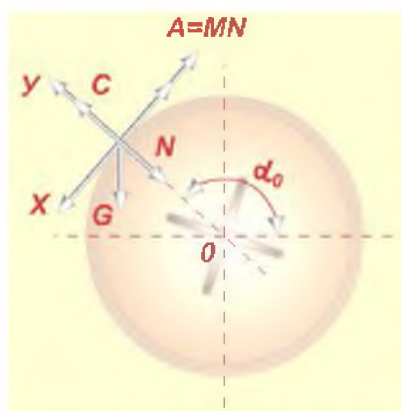
Barabanning amaldagi diametrlari: $\mathcal{D} = 145-150$ mm, $d = 85-90$ mm.



12.6-rasm. Ta'minlash organining ko'rinishi.

12.6. To'rli barabanning tuzilishi va uni hisoblash.

To'rli barabanni asosiy parametrlaridan biri - bu uning maksimal tezligidir. Ushbu parametрни aniqlash uchun barabanga ta'sir qiluvchi kuchlarni aniqlab, muvozanat tenglamalarini tuzamiz.



12.7-rasm. Barabanga ta'sir etuvchi kuchlar.

OX va OY o'qlariga barabanga ta'sir qiluvchi kuchlarning proeksiyalarini olamiz:

$$1) \sum P_i(OY) = 0 \quad C - N - G \cos(\alpha_0 - \frac{\pi}{2}) = 0 \quad (12.13)$$

$$2) \sum P_i(OX) = 0 \quad \mu N - G \sin(a_0 - \frac{\pi}{2}) = 0 \quad (12.14)$$

bu yerda: C – markazdan qochma kuch;

N – normal kuch;

G – chigitning og‘irligi;

μ – ishqalanish koeffitsienti.

(12.14.) dan N ni quyidagicha topamiz:

$$N = G \frac{\sin(a_0 - \frac{\pi}{2})}{\mu} = G \frac{\sin(a_0 - \frac{\pi}{2})}{tg \varphi} = G \frac{\cos \varphi \sin(a_0 - \frac{\pi}{2})}{\sin \varphi} \quad (12.15)$$

(12.15.) ni (12.13.) ga qo‘yib, C ni aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} C &= G \frac{\sin(a_0 - \frac{\pi}{2}) \cos \varphi}{\sin \varphi} + G \cos(a_0 - \frac{\pi}{2}) = \\ &= G \left[\frac{\sin(a_0 - \frac{\pi}{2}) \cos \varphi + \cos(a_0 - \frac{\pi}{2}) \sin \varphi}{\sin \varphi} \right] = \\ &= G \frac{\sin(a_0 - \frac{\pi}{2} + \varphi)}{\sin \varphi} \end{aligned} \quad (12.16)$$

(11.16) tenglamaga $c = m\omega^2 R$ va $G = mg$ ni qo‘yib, quyidagilarni olamiz:

$$\begin{aligned} m\omega^2 R &= mg \frac{\sin(a_0 - \frac{\pi}{2} + \varphi)}{\sin \varphi} \\ \frac{\omega^2 R}{g} &= \frac{\sin(a_0 - \frac{\pi}{2} + \varphi)}{\sin \varphi} \quad (12.17) \\ \omega^2 &= \frac{g}{R} \cdot \frac{\sin(a_0 - \frac{\pi}{2} + \varphi) g R}{\sin \varphi}; \quad \varphi = \frac{V}{R} \end{aligned}$$

$$V = \sqrt{\frac{\sin(a_0 - \frac{\pi}{2} + \varphi)gR}{\sin \varphi}}; \quad \omega = 40^\circ$$

$$V_{\max} = \sqrt{\frac{gR}{\sin \varphi}}, \quad (12.18)$$

$$V_{\max} = \frac{\pi D n_{\max}}{60} \quad (12.19)$$

(12.18) va (12.19) ni birga yechib, quyidagilarga ega bo‘lamiz:

$$n_{\max} \geq k \cdot \frac{42.3}{\sqrt{D \sin \varphi}} \quad (12.2) \quad k = 1.25$$

Nazorat savollari:

1. Momiq va tuk ajratkichlarni asosiy vazifalar, ularning klassifikatsiyasi
2. Momiq va tuk ajratkichlarga qo‘yiladigan texnologik talablar
3. Momiq va tuk ajratkichlarning texnologik ko‘rsatkichlari. Ularni hisoblashda asosiy talablar.
4. Momiq va tuk ajratkichlarni loyihalashda tuziladigan hujjatlar, ularning tarkibi.



13-bob. Gidropress moslamalari va gidravlik tarmoqlarni loyihalash

13.1. Umumiy mulohazalar.

Paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayoni tola, momiq, tuk va tolali chiqindilarni presslash bilan tugatiladi.

Presslanmagan tolani saqlashda omborlar hajmidan va transport vositalaridan samarali foydalanilmaydi, shuningdek yuk ortish, tushirish va tashish mexanizmlaridan to'liq foydalanish mumkin bo'lmaydi. Shuning uchun paxta tozalash zavodlarida maxsus presslarda tola, momiq va tolali chiqindilar zichlanadi va toylanadi.

Paxta tozalash zavodida ishlayotgan B-374A, ДА-8237, ДБ-8237 markali presslarda toylangan tola zichligi $550-600 \text{ kg/m}^3$ bo'ladi. Toylar temir yo'l vagonlariga ortilganda, ularning yuk ko'tarish quvvatidan 95 % gacha foydalaniladi.

13.2. Gidropress qurilmasining asosiy qismlari va ularga talablar.

Press uskunasi bosh silindr, plunjer, qutini qulflash moslamasi, press qutilari, qutilarni aylantirish va qulflash mexanizmlari, toy itargichlardan iborat.

Bosh silindr pressning asosiy qismlaridan bo'lib, uni odatda bolg'alangan yoki quyma po'latdan yasaladi.

Presslarni loyihalashda ularga quyidagi talablar quyiladi:

- pressning barcha geometrik o'lchamlari iloji boricha ixcham yasalishi kerak;
- tolani shibbalashda hamda presslashda uni sifatini pasaytirmaslik;
- tolani zichligi barcha toyning uch o'lchami bo'yicha tekis taqsimlangan bo'lishi kerak;
- toylarda zichlik belgilangan me'yor darajasida bo'lishi kerak.



13.1-rasm. Presslash bo'limining umumiy ko'rinishi.

13.3. Presslarning tasniflanishi va ularning asosiy parametrlarini tanlash.

Paxta tolasi presslari texnologik va texnik belgilariga asosan quyidagi turlarga bo'linadi:

a) presslovchi elementni harakatga keltirish moslamasiga qarab -mexanik va gidravlik turga bo'linadi.

- b) tola toyining shakliga qarab - silindrik va prizmatik formada toylovchilarga;
 v) plunjerlar soniga qarab - bir plunjerli va ikki plunjerli presslarga.

Pressning asosiy texnologik parametrlariga presslash quvvati, presslashda zichlik miqdori, tola toyining shakli, og'irligi hamda uning o'lchamlari kiradi.

Presslash jarayonida zichlikni qiymatini tanlab olish asosan toyni tashish uchun mo'ljallangan vositalarga bog'liq. Bizning sharoitda asosan tola toyi temir yo'l vagonlarida, avtomobilda hamda suv transportida tashiladi. Transport vositalaridan to'liq foydalanish ko'rsatkichi uning turiga qarab turlicha bo'ladi.

Buning uchun maxsus foydalanish ko'rsatkichi η koeffitsienti mavjud bo'lib, u quyidagi bog'lanishdan aniqlanadi:

$$\eta = \frac{V_f}{V_T} \quad (13.1)$$

bu yerda: V_ϕ - toyni joylashtirilganda' umumiy hajmdan amalda foydalaniladigan hajm miqdori, m^3 ;
 V_T - tashish vositasining to'liq hajmi, m^3 .

Temir yo'l vagonlari uchun bu qiymat $\eta = 0,9$ ga teng.

Presslash qutisining o'lchamlarini tanlab olishda tolani maksimal hajmiy zichlik kattaligining ahamiyati kattadir. Chunki uning qiymatiga qarab o'rovchi materiallarni sarf etiladigan miqdori aniqlanadi. Tola toyi og'irligi oshishi o'lchamini kamayishiga hamda o'rovchi material miqdorini kamayishiga olib keladi. Masalan tola toyini og'irligini 4 marotaba oshirish o'rovchi material miqdorini 3 marotaba oshishiga, agarda og'irlik 2 marotaba oshsa uning miqdori 1/3 kamayishiga olib keladi.

Tola toyini og'irligi va o'lchamini tanlab olgandan so'ng press qutisining ko'ndalang kesim yuzasini aniqlanadi:

$$f_k = (940 \times 575) mm^2 \quad (13.2)$$

Pressning quvvati P quyidagi formula yordamida aniqlanadi;

$$P = \left(\frac{\varphi \cdot \gamma}{c} \right)^3 \cdot f_k \quad (13.3)$$

bu yerda: φ - toyni presslashdan so'ng uch kun o'tgach kengayish koeffitsienti,
 $\varphi = 1,4 - 1,56$;
 c - tolani namligiga bog'liq koeffitsient;
 γ - toydagi tola zichligi.

$$P = \eta \frac{P}{1000} \cdot \frac{\pi D^2}{4} = \pi \frac{P}{1000} \cdot 0.78 D^4 \quad (13.4)$$

bu yerda: η - press manjetlarida quvvatni kamayishini hisobga oluvchi koeffitsient, $\eta = 0,92 \dots 0,98$;
 P - tolaga ta'sir etuvchi solishtirma bosim kuchi.

Presslashda, ma'lumki, tola toyining zichligi oshadi, uning qiymatini quyidagicha aniqlanadi:

$$\gamma_T = \frac{G}{f_k(H-h)} \quad (13.5)$$

bu yerda: G – toydagi tola massasi, kg.;
 H – press qutisining umumiy balandligi, m;
 h – plunjerning ko'tarilish balandligi, m.

Solishtirma bosim kattaligi orqali ham tolaning zichligini aniqlanadi:

$$\gamma_T = \frac{6800}{44-w} \sqrt[3]{P} \quad (13.6)$$

bu yerda: w – tolaning namligi namligi, %;
 P_T – solishtirma bosim kuchi.

Plunjerning ko'ndalang kesim yuzasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$f_{\pi A} = \frac{\pi D_H^2}{4} \quad (13.7)$$

bu yerda: $D_{\pi A}$ - plunjerning diametri, $D_{\pi A} = 450$ mm.

Tolani plunjer yordamida siqishda yon tomonga ta'sir etuvchi bosim kuchi hosil bo'lib, u presslash qutisining yon devoriga sezilarli ta'sir etadi. Uning kattaligi:

$$Q = K_{yon} P_T \quad (13.8).$$

bu yerda K_{yon} - yon tomonga kengayish koeffitsienti, $K_{yon}=0,35 \dots 0,4$.

Yon devorga ta'sir etuvchi bosim kuchining umumiy kattaligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

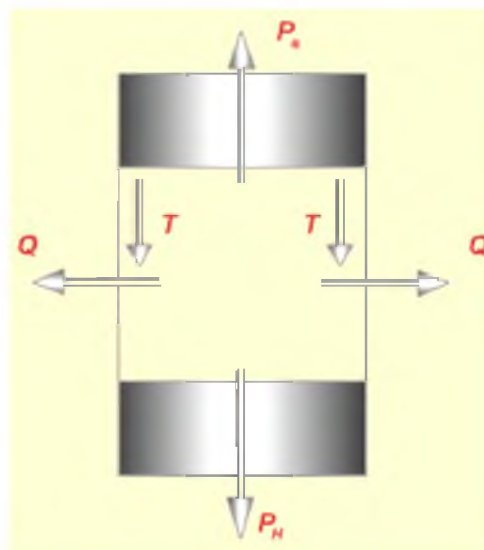
$$Q = \frac{P_T}{\mu} \left(1 - e^{-\frac{\mu S K_{EH}}{F} h_T} \right) \quad (13.9)$$

bu yerda: μ - tolani press qutisi devori bilan ishqalanish koeffitsienti;

S - press qutisining perimetri;

F - press qutisining yuzasi;

h_T - plunjer ta'sirida turgan toyning joriy balandligi.



13.2-rasm. Press qutisida hosil bo'luvchi kuchlar.

Press qutisi devori va paxta tolasi orasidagi ishqalanish kuchining kattaligini quyidagi formula yordamida aniqlanishi mumkin:

$$T = Q\mu \quad (13.10)$$

Q ning qiymatini (13.9) ga qo'ysak, unda:

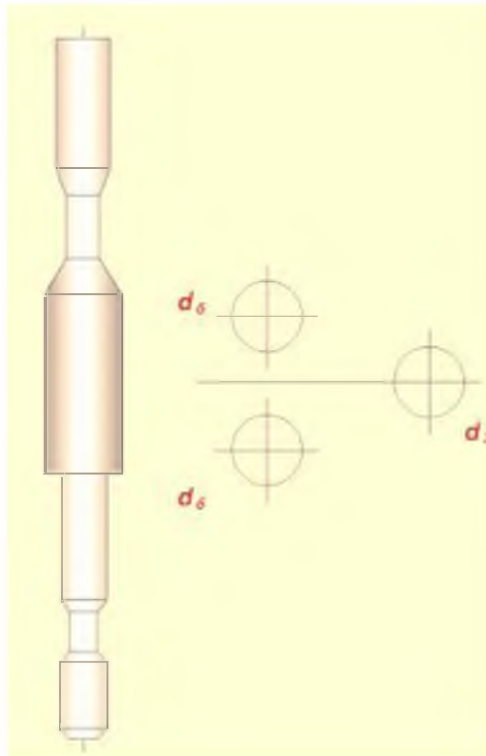
$$T = P_T \left(1 - e^{-\frac{\mu SK_m}{F} h_T} \right) \quad (13.11)$$

13.4. Press elementlarini hisoblash

Press kolonnasining hisobi. Pressning asosan uchta kolonnasi mavjud bo‘lib, uni asosan cho‘zilishga va mustahkamlikka hisob qilinadi.

$$\sigma = \frac{P \cdot 1000}{\pi d^2}$$

$$[\sigma] = 700 \dots 800 \text{ kg/sm}^2$$



13.3-rasm. Kolonnaning umumiy ko‘rinishi.

(13.12) formulaga asosan kolonna diametrining chegaraviy qiymati aniqlanadi:

$$d = \sqrt{\frac{4P}{\sigma\pi}} \quad (13.13)$$

Kolonnaning cho‘zilish kattaligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\Delta l = \frac{P \cdot l}{E \cdot F} \quad (13.14)$$

bularda: P - choʻzilishdagi maksimal kuch;
 l – kolonnaning uzunligi;
 F - kolonna koʻndalang kesim yuzasi.

Suyuqlik bilan ishlovchi toylash moslamalari

Toylagichning quvvatini belgilovchi quyidagi asosiy koʻrsatkichlari ahamiyatli hisoblanadi:

a) toylash zichligi, V – hajm

Tolaning hajmidan foydalanish koeffitsienti orqali

$$\eta = \frac{V_{\phi}}{V_c}; \quad \gamma_{e(x)} = \frac{\gamma_{e(x)}}{\eta} = \frac{G}{V \cdot \eta};$$

$$\pi_e = 0.9; \quad \gamma_{e(x)} = (650 \div 800) \frac{k\mathcal{Z}}{\mathcal{M}^3} \quad (13.16)$$

Toylagich ustunlarining hisobi.

Toylagich uskunalarini umumiy koʻrinishi 13.3-rasmda keltirilgan. Ustun asosan choʻzilishga tekshirilib koʻriladi.

$$\sigma = \frac{4P \cdot 1000}{4\pi d_e^2} \cdot \sigma = \frac{23}{\pi d_y}; \quad \sigma = 700 \div 800 \frac{k\mathcal{Z}}{c\mathcal{M}^2}; \quad d = \sqrt{\frac{4P}{\sigma\pi}} \quad (13.17)$$

Ustunlarning choʻzilishi

$$\Delta l = \frac{P \cdot l_1}{EF_y}; \quad \Delta l = \frac{P_e \cdot D^2 l}{ED^2} \quad (13.18)$$

l – ustunning uzunligi, E – qayishqoqlik moduli.

Silindrning hisobi.

Maʼlumki, poʻlat uchun ruxsat etilgan normal kuchlanish $\sigma = 11,0-12,0$ MPa

$$P = \pi D^2; \quad \sigma = \frac{\pi D^2}{d_B}; \quad d_B = \sqrt{\frac{PD^2}{4\sigma}}; \quad (13.19)$$

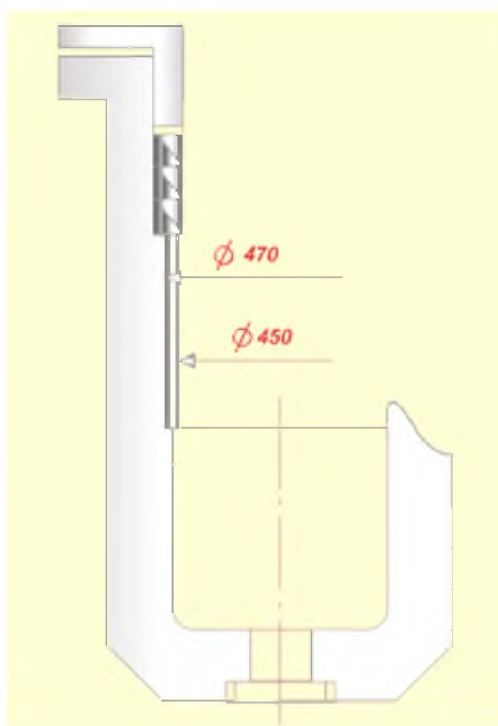
$$d_y = \sqrt{\frac{PD^2}{2\sigma}}; \quad R_z \sigma_p = \frac{P_e (r_H^2 + r_e^2) - 2P_{H^2 H}}{r_H^2 - r_{Bb}^2}$$

Mustaxkamlikning energetik nazariyasiga asosan:

$$\sigma_{BH} = P_{BH} \frac{\delta^2 \sqrt{3}}{\delta^2 - 1}; \quad \sigma_H = P_{BH} \frac{\sqrt{3}}{\delta^2 - 1}$$

$R = 0,785 D_n^2 P$, bunda D – plunjer diametri.

$$\sigma_e = R / F_b \quad (13.20)$$



13.4-rasm. Silindrning umumiy ko‘rinishi.

Po‘latdan yasalgan plunjerlar uchun $l/D > 15$ ekanligi sababli plunjer bo‘ylama egilishga quyidagicha tekshiriladi:

$$\frac{l}{\rho} = \frac{l}{\sqrt{\frac{J}{F_n}}} > 20$$

J – inertsia momenti,

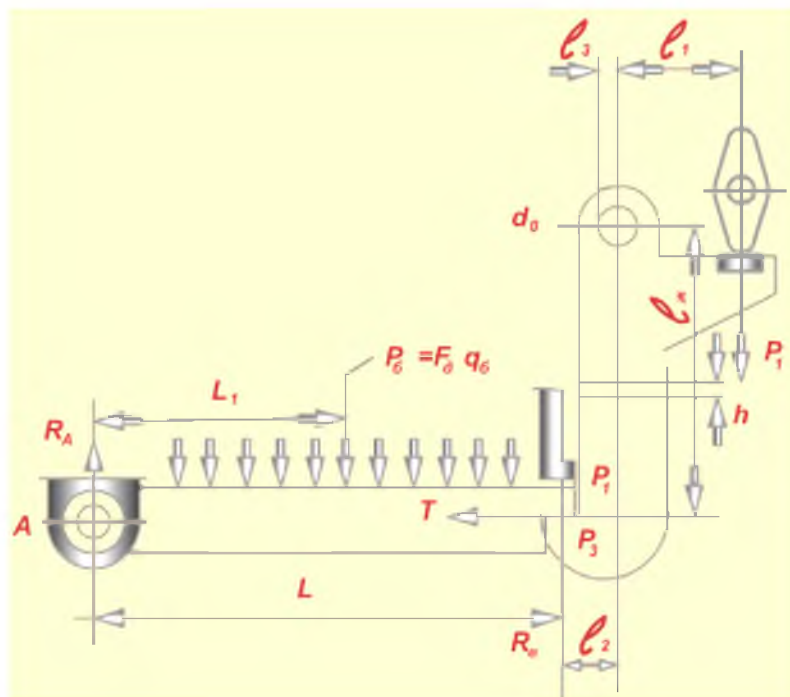
F_n – plunjerning kesimi yuzasi,

ρ -plunjer kesimi yuzasi inertsia radiusi.

Silindrning tagidagi (chuqurchadagi) kuchlanish.

$$(13.22)$$

Qulflash qurilmasining hisobi


$$M_a = R_b L_i - R_B L = 0, \quad R_B = P_b L_1 / L, \quad R_a = P_b - R_B \quad (13.23)$$
$$P_2 = R_B / Z,$$

Z – zabt qilish kattaligi.

Suxarik yuzasi bo‘ylab ishqalanish kuchi:

$$T = R_3 f \quad (13.24)$$

$$P_4 = P_2 \sin \alpha, \quad P_3 = P_1 \cos \alpha$$

Havfli kesimdagi kuchlanish:

$$\sigma_k = \frac{P_2}{B \cdot h} \left(1 + \frac{6l_2}{B} \right) \quad (13.25)$$

P_1 kuchlanishi - kuchlarning muvozanat sharti orqali, S nuqtaga nisbatan momentlar yig‘indisi olinib va ular nolga tenglashtirib aniqlanadi:

$$M_c = P_3 l_3 - P_2 \cos \alpha - T_4 l_c = 0 \quad (13.26)$$

Zabt qilish o‘qida kuchlanishning miqdori

$$\sigma_{yp} = \frac{P_a}{F_{yp}}; \quad F_{yp} = \frac{\pi D_0^2}{4} [cM^2] \quad (13.27)$$

D_0 – zabt qilish o‘qining valik aylanasi.

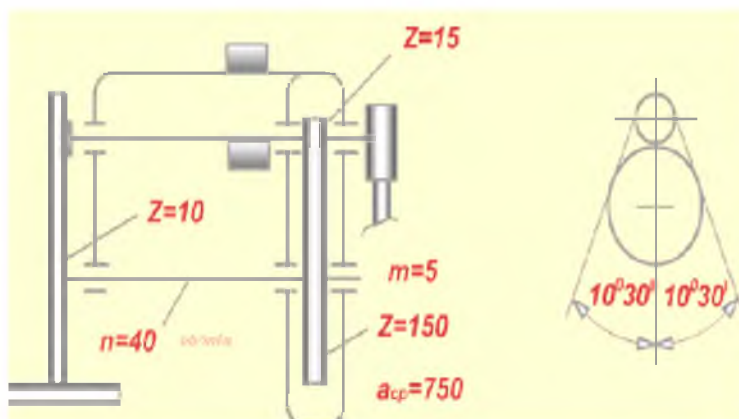
Suxarikdagi kuchlanishni yo‘qotish

$$\sigma_c = R_a / F \quad (13.28)$$

A – suxarikning eshik maydonidagi qarshiligi yuzasi.

Mexanik zichlagichning hisobi

Zichlagichning zichlash yo‘li uzunligi $H = 2000$ mm



13.7-rasm. Zichlagichning ko‘rinishi

Zichlash jarayonidagi tola zichligi va zichlash kuchining aniqlanishi:

$$\gamma = \frac{G}{F_k(H_B - h)} \quad P_c = F_k \left(\frac{\gamma}{A} \right)^3 \quad (13.29)$$

Bularda: F_k – qutining kesimi yuzasi;

H_B – buramaning umumiy uzunligi;

h – zichlagichning yo‘li;

$A = 84$ – doimiy ko‘rsatkich.

Agarda zichlovchi plita solishtirma bosimning tolaga ta’sir qiluvchi ko‘rsatkichi aniq bo‘lsa, unda u zichlagichning kuchi deb qabul qilinadi:

$$R = R \cdot \gamma = 5405 \cdot 0,55 / 1000 = 3,0 \text{ t}$$

bu yerda R – qutining kesimi yuzasi, $= 0,940 \cdot 0,575 = 0,5405 \text{ m}^2$.

$$\gamma = 0,55 \text{ t/m}^3.$$

Yetaklovchi shesternyaning qabul qiluvchi kuchi R

Aylantiruvchi moment:

$$M_a = R d_{yp} / 2 \quad (13.30)$$

$$M_a = P \frac{d_B}{2} \cdot \frac{d_y}{d_y} = 3000 \frac{14}{2} \cdot \frac{7.5}{75} = 2100 \quad \text{kg} \cdot \text{sm}$$

$$N = \frac{M_a \cdot n}{13.6 \cdot 71620 \cdot \eta} = 7.5 \quad \text{KvT} \quad (13.31)$$

Gidravlik presslarning texnologik jihatdan baholash uning quyidagi ko‘rsatkichlariga qarab amalga oshiriladi.

Bu ko‘rsatkichlar - presslashda zichlik kattaligi; zichlikning presslash yuzasi bo‘yicha tekis tarqalishi; hamda temir yo‘l transportini yuk ko‘taruvchanligidan to‘la foydalanish.

Presslash jarayonida tolaning zichligi quyidagi formula orqali belgilanadi:

$$\rho = f(P)$$

ρ - tolaning zichligi, P – tolaga ta’sir etuvchi solishtirma kuch birligi.

O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, tolaga ta'sir etuvchi solishtirma kuch birligi oshib borishi tola tarkibidagi nuqsonlarni ajratib olishni qiyinlashtiradi va shuning natijasida nuqsonlar miqdori tola tarkibida oshib ketadi. Bu bog'lanishni quyidagicha ko'rsatish mumkin:

$$\Sigma = \Sigma_0 + 0,001P \quad (13.32)$$

Σ - toladagi zichlashdan keyingi nuqsonlar darajasi, %

Σ_0 - toladagi zichlashdan oldingi nuqsonlar darajasi, %.

Tolani toy holda zichligi o'rtacha $550-600 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etadi. Presslash qutisida tolani notekis taqsimlanishi toy zichligining notekisligiga olib keladi.

Natijada toyning ba'zi bir joyida zichlik hattoki 900 kg/m^3 gacha chiqib ketadi. Shuning uchun bu holatga yo'l bermaslik kerak. Presslash jarayonida notekislik o'rtacha 5-7% dan oshmasligi kerak.

Bizga ma'lumki, tola va momiqlar iste'molchilarga toy holatida yopiq temir yo'l vagonlarida yetkazib beriladi. ГОСТ 3152-69 ga asosan toyning barcha geometrik o'lchamlari va shunga asosan vagonga yuqori zichlik bilan joylashishi yo'llari belgilangan.

Vagonga yuklangan tola miqdori ushbu formula bilan aniqlanadi:

$$Q = \frac{n \cdot G_m}{10^3} = \frac{V_m \cdot n \cdot \rho}{10^3} \quad (13.33)$$

V_m – toyning hajmi, m^3

G_m – toyning og'irligi, kg

ρ – tola toyining zichligi, kg/m^3

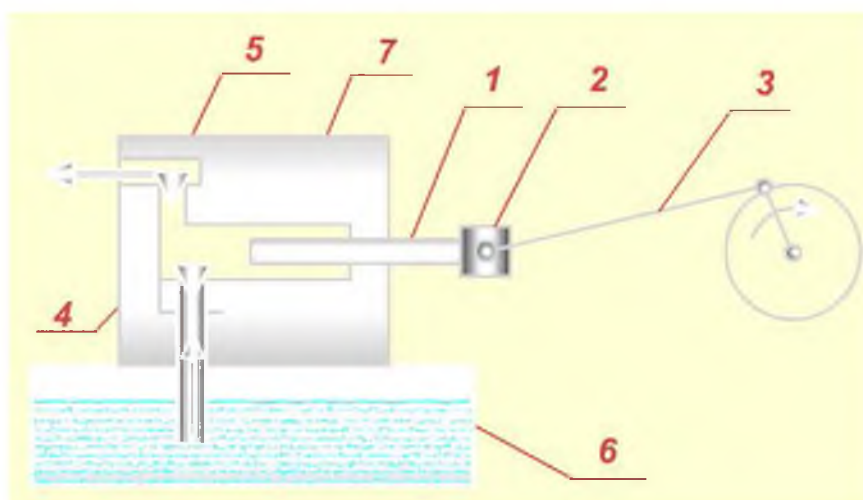
13.1. jadvalda tola toylarini vagonga yuklash me'yori ko'rsatilgan

Paxta tolasini navi	Vagon hajmi m ³		
	90	100	200
Oliy, I, II, III	44	46	54
IV, V, VI	45	48	56

13.5. Hidronasoslar, ularning klassifikatsiyasi va asosiy texnologik parametrlarining hisobi.

Soatiga 4,5-5,0 tonna tolani presslab toylaydigan, ya'ni soatiga 22-25 ta toy chiqaradigan press uskunalariga odatda bir-ikki gorizontaal krivoship – plunjerli, bosimi ikki-uch bosqichli gidronasoslar va yordamchi chervyak-vintli, ko'pi bilan 2,0-2,5 Mpa bosimli yuqori unumli nasoslar xizmat ko'rsatadi.

Bular asosan uch bosqichli Г-374А va chervyak-vintli MBH-10 nasoslardir. Bu nasoslar vositasida press tsilindriga suyuqlik taqsimlagach va teskari klapan orqali yuboriladi. Silindrdagi suyuqlik bosimi 2 MPa ga yetganda maksimal tok rele si chervyak-vintli nasosni to'xtatadi. Г-374А nasosi esa ishlashni davom etadi. Nasoslarining prinsipial sxemasi quyidagicha;



13.8-rasm. Nasosning prinsipial sxemasi.

1-plunjer; 2-polzun; 3-krivoship-shatun mexanizm; 4-so'ruvchi klapan; 5-haydovchi klapan; 6-suyuqlik idishi; 7-silindr.

Nasosning ish unumi quyidagicha hisoblanadi:

$$q = 0,013 d S n \eta \quad (\text{l/s}) \quad (13.33)$$

Nasosning mexanik quvvatini quyidagicha hisoblash mumkin:

$$N = R_q / 102 \eta \quad (13.34)$$

bularda: d – plunjer diametri, m;

S – plunjer yo‘li, m;

n – valning aylanish soni, min^{-1}

η – suyuqlik uzatish koeffitsienti, $\eta_0 = 0.9 \dots 0.97$,

Chervyakli-vintli MBH-10 moy nasosi uchun:

$$Q = 0,004146 \cdot q z n \eta; \quad Q = 12 \text{ l/s} \quad (13.35)$$

quyi pog‘ona - MBH-10 - 12 l/s, $P = 2,5 \text{ MPa}$

o‘rta pog‘ona- $\Gamma A-347-4,5 \text{ l/s}$, $P = 10 \text{ MPa}$, $S = 60 \text{ mm}$

yuqori pog‘ona - $\Gamma A-346-1,2 \text{ l/s}$, $P = 32 \text{ MPa}$ $S = 35 \text{ mm}$

13.6. Gidroquvurlar, ularning o‘lchamlarini tanlash va mustahkamlikka hisoblash.

Suyuqlikni idishdan nasoslarga va undan press silindriga yuborish hamda uni idishga qaytarishda quvurlarning ichki diametrlari, uzunligi va yig‘ish sifati suyuqlikning qarshiligiga ta‘sir etadi. Quvurlarning ichki diametri quyidagicha topiladi:

$$d = \sqrt{\frac{Q}{V}} \quad (13.36)$$

bu yerda: Q – quvurdan o‘tayotgan suyuqlik sarfi, m^3/s ;

V – suyuqlikning o‘rtacha oqish tezligi, m/s.

Suyuqlikning oqish tezligi so‘rish quvurlarida 1,5-2,0 m/s va haydash quvurlarida 10,0-15,0 m/s tavsiya etiladi. Quvurlar tizimining uzunligi 30 m dan

o'shmasligi, quvurning hamma qismlarida suyuqlik bir xil bo'lishi kerak. Quvurning kesim yuzasi quyidagi formuladan topiladi:

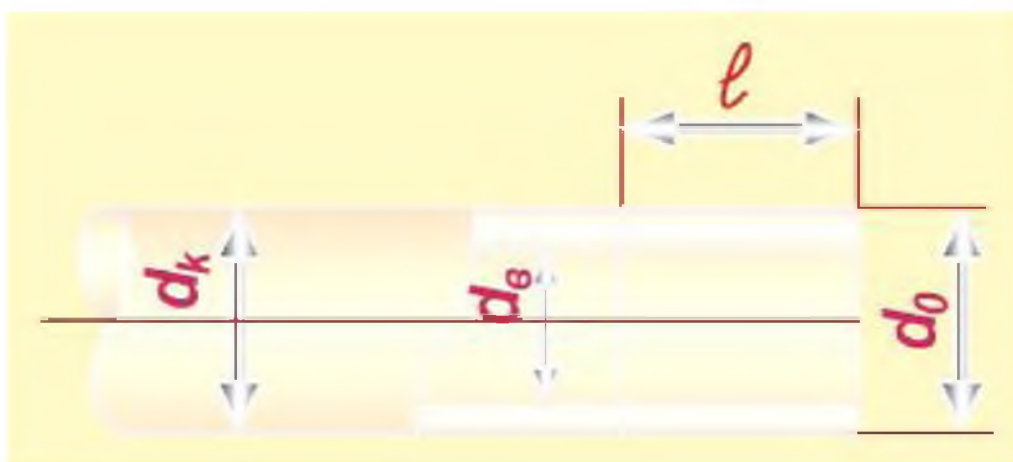
$$f = \frac{\alpha \cdot Q}{V} \quad (13.37)$$

Bunda: Q – o'tayotgan suyuqlik miqdori, m³/s;
 α – o'tayotgan suyuqlik miqdori koeffitsienti bo'lib, u moyni nozich joylardan sizishini hisobga oladi;
 V_k – quvurda oqayotgan suyuqlik tezligi, m/s.

Trubaning to'g'ri qismlaridagi ishqalanishdan bosim yo'qolishi, Pa:

$$W = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V_0^2 \cdot \rho_c}{2} \text{ yoki } \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V_0^2}{2g} \quad (13.38)$$

Bularda: l – quvurning to'g'ri qismi uzunligi, m;
 d – quvurning ichki diametri, m;
 ρ_c – suyuqlikning zichligi, kg/m³;
 g – erkin tushish tezlanishi, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



13.9-rasm. Quvurning ko'rinishi.

Trubaning ko'rilayotgan qismidagi bosimning kamayishi

$$W_2 = \xi \cdot \frac{V_0^2}{2g} \quad (13.39)$$

bu yerda: ξ -egilish koefitsienti, tirsak uchun $\xi=0,6$, uchlik; (troynik) uchun $\xi=1$

Umumiy bosim qiymati $W = W_1 + W_2$

$$d \approx 16-64 \text{ mm}, \quad d_t \approx 28-83 \text{ mm}, \quad C \approx 6-9,5 \text{ mm}.$$

Gidravlik quvurning mustahkamligini quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$R = r \sqrt{\frac{\sigma + 0.4p}{\sigma - 1.3p}} \quad (13.40)$$

bu yerda: R – quvurning tashqi diametri;

r – quvurning ichki diametri;

P – suyuqlikning solishtirma bosim kuchi, uning topilishi:

$$P = P_1 + \Delta P,$$

bunda: P_1 – quvurdagi normal bosim kuchi;

ΔP – gidravlik zarba ta'sirida bosimning oshishi;

σ – ruxsat etilgan kuchlanish,

a) Suyuqlik bosimi 200-300 kg/sm² uchun $\sigma = 800-850 \text{ kg/sm}^2$

b) Suyuqlik bosimi 300-400kg/sm² uchun $\sigma = 1000-1100 \text{ kg/sm}^2$

13.7. Toy bog'ichlarining mustahkamlik hisobi va ularning sarf miqdorini aniqlash.

Tolali mahsulotlar (tola, momiq va o'luk) prizmatik ko'rinishdagi toylarda toylanib, po'lat tasmalar va simlar bilan bog'lanadi. Tasmalar soni toyni mustahkamligini saqlashi kerak.

Ularning soni quyidagi formula orqali topiladi

$$z = \frac{P[n]}{T_k} - K_p \geq z_{\min} \quad (13.41)$$

bu yerda: P – hamma belbog'larga bo'lgan umumiy zo'riqish kuchi, kN;

n – ruxsat etilgan mustahkamlik zapasi;

T_x – belbog'ga tushuvchi kuchning chegaraviy qiymati, kN;

K_p – toyning belbog‘ini kuchlanishini hisobga oluvchi koeffitsient:

$I - II$ navli paxta tolasi uchun $K_p = 0,88...0,95$;

$III - V$ navli paxta tolasi uchun $K_p = 1,3...1,8$;

$z_{\min}$ – bitta toyga bog‘lanish kerak bo‘lgan eng oz tasmalar soni, $z_{\min} = 8$.

Bir dona belbog‘ga ketadigan tasma uzunligi L quyidagicha aniqlanadi:

$$L = \Pi_{\Pi} + (l_1 + l_2) \quad (13.42)$$

bu yerda: Π_{Π} – tayyor toy belbog‘i perimetri;

l_1, l_2 – belbog‘ning qayilish qismlari uzunligi.

Toy belbog‘i perimetrining aniqlanishi:

$$\Pi_{\Pi} = 2(B_0 + H_0) + \sqrt{2 \left[\frac{16}{3} (\Delta b + \Delta h) \right]} + l_B \quad (13.43)$$

bu yerda: B_0 – tola toyining balandligi, $B_0 = 575-580$ mm:

H_0 – tola toyining eni, $H_0 = 535$ mm

$\Delta b, \Delta h$ – toyni bog‘lashda tasmani perimetri bo‘yicha o‘rtacha uzunligi,

$\Delta b = 55-50$ mm, $\Delta h = 25-30$ mm.

l_B – toyni bog‘lashda belbog‘ni bo‘sh holda qiyinchiliksiz bog‘lash holidagi uzunligi, $l_B = 40-50$ mm.

Bir dona po‘lat tasmaning ulovchi qisqich bilan og‘irligi quyidagicha aniqlanadi:

$$g = 7800L \cdot S + g_1 \quad (13.44)$$

bu yerda: 7800 - po‘latning solishtirma og‘irligi, kg/m^3 ;

L – tasmaning umumiy uzunligi, m;

S – belbog‘ning ko‘ndalang kesim yuzasi, m^2 ;

g_1 – belbog‘ ulovchi qisqichning og‘irligi, $g_1 = 0,05-0,06$ kg.

1 tola toyiga ketuvchi belbog‘ og‘irligi quyidagicha aniqlanadi:

$$q = 1,01gn \quad (13.45)$$

bu yerda: g – 1 dona belbog‘ og‘irligi;

n – 1 ta toyga ketadigan belbog‘ soni.

Nazorat savollari:

1. Hidropress moslamasini asosiy vazifasi va uning ishchiqismlari nimadan iborat.
2. Pressga qo‘yiladigan asosiy texnologik talablar.
3. Tolani Presslash jarayonini holat diagrammasini tushuntiring.
4. Press moslamasining texnologik parametrlari nimalardan iborat.
5. Hidronasos va Hidrotarmoqlarning asosiy vazifalari nimadan iborat.
6. Hidronasosni asosiy texnologik parametrlarini aytib bering.
7. Hidronasosni presslash jarayonidagi o‘rni haqida tushuncha bering.



14-bob. Paxta tozalash texnika va texnologiyasini takomillashtirish istiqbollari

Paxta tozalash sanoati O‘zbekiston iqtisodiyotida strategik ahamiyatga ega bo‘lgan o‘rin tutadi va mamlakat eksport potensialining 15% ni ta’minlaydi.

Hozir “Paxtasanoat” assotsiatsiyasi tarkibida 140 dan oshiq korxona mavjud bo‘lib, ularning oldiga yaqin yillar ichida sohani to‘la texnik qayta qurollantirish, moslashuvchan resurs va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy qilish asosida mamlakat iqtisodiy rivojlanishiga yanada ko‘proq hissa qo‘shish vazifasi yuklatilgan.

Bu vazifani bajarish uchun zaruriy muhim shartlardan biri mamlakatimizda ishlab chiqarilayotgan paxta tozalash jihozlarning ish unumi, tozalash samaradorligi, energiya sarfi, metal sarfi kabi bir qator muhim iqtisodiy va texnik–texnologik ko‘rsatkichlarni jahon amaliyotidagi eng yaxshi ko‘rsatkichlar darajasiga olib chiqishdir.

Bu esa o‘z navbatida paxta tozalash jihozlari turlari bo‘yicha bir qator konkret masalalarni hal qilinishini taqozo qiladi. Ulardan eng muhimlarini ko‘rib chiqamiz.

14.1. Paxtani quritish va tozalash jihozlari bo‘yicha

1. Yuqori samarali, resurs tejamkor va ekologik toza quritish tozalash agregati yaratilishi.

Bunda paxta quritishning konventiv, kontakt va infraqizil nurli usullarini birga qo‘llash, quritish agentining 50-60 % ini elektr isitgichlar bilan isitib qayta ishlatish, paxtani samarali tozalash uchun chiviqli barabanlar qo‘llash ko‘zda tutiladi.

Yangi agregatni qo‘llash natijasida hozirda ishlatilayotgan elektromotorlar soni 12 dan 5 tagacha, ularning umumiy quvvati 114.0 kvt dan 46.5 kvt gacha pasayish, yonilg‘i sarfi 25-30% gacha kamayishi kutiladi. Shuningdek, havoga

ishlatilgan quritish agentini chiqarish $9\text{ m}^3/\text{sek}$ dan $2.5\text{--}3.0\text{ m}^3/\text{sek}$ gacha kamayadi, ularni siklon orqali chiqarish esa ekologik sharoitni yaxshilaydi.

Bulardan tashqari ish unumdorligi 12 t/soat bo'lgani holda energo resurslar umumiy sarfi 1.5 marta, metall sarfi 2.4 marta kamaygani holda mayda iflosliklar bo'yicha tozalash samaradorligi 25% gacha bo'lishi kerak.

2. Quritish-tozalash oqim liniyasi yaratish. Bunda paxta quritish va tozalashni izchil va almashtirib ketma-ket amalga oshirish natijasida transport operatsiyalari va ularda issiqlik yo'qotish va keyin qayta isitish yo'q bo'lmaydi. Bularning natijasida elektromotorlar soni 2.9 marta, ularning umumiy quvvati 1.6 marta energiya resurslari sarfi 1.3 marta kamayishi va tola sifati bir ikki sinfga oshishi kerak.

3. Hozir ishlatilayotgan VXX agregatlaridagi qoziqcha plankali barabanlar o'rniga chiviqli barabanlar qo'llash. Bu barabanlar paxta orasidan yumshoq yoki qo'shilmalar latta, polietilen paketlar v.h. larni ham tutib qoladi va metall sarfi va baraban narxi 20% va 25% ga kamayadi.

14.2. Jinlash va linterlash jihozlari bo'yicha

1. Energiya tejamkor avtomatlashgan arrali jin yaratish. Bunda mavjud 5ДП-130 arrali jin bazaviy elementlari modernizatsiya qilinib jinlash jarayonini boshqarish avtomatlashtiriladi. Natijada unumdorlik 1.3 marta oshib tola va chigit sifati yaxshilanadi.

2. Energiya tejamkor avtomatlashgan linter yaratish. Bunda mavjud 5JIII ning asosiy bazaviy elementlari modernizatsiya qilinib linterlash texnologik jarayoni avtomatlashtiriladi. Natijada unumdorlik 1.2 marta oshadi, lint va chigit sifati yaxshilanadi.

3. Jin va linter arralarining xizmat muddatini oshirish. Bunda jin va linter arralariga servis qarovining yangi innovatsion tuzilmasi va uni amalga oshirish uchun yangi jihozlar kompleksi yaratib qo'llaniladi. Natijada arralarning xizmat muddatini 3-4 marta oshirish kerak bo'ladi.

4. Yangi samarali boshqariluvchan “Jintola”agregatini yaratish. Hozirgi paytda paxtani jinlash va tolani tozalashda jin va tola tozalagich ketma–ket oʻrnatilib, havo tola tashuvchi sifatida ishlaydi. Bu usulda tolani tozalash darajasini ifloslanganlik darajasiga qarab oʻzgartirish imkoniyati mavjud emas. Jin va tola tozalagich bitta agregatiga birlashtirilganda tola sifatini yaxshilash energiya sarfini kamaytirish, yordamchi jihozlardan voz kechish havo va energiya sarfini kamaytirishga erishish imkoniyati tugʻiladi.

5. Jin, linter va tola tozalagich arrali silindrlarning birlik parametrlari va xususiy tebranish chastotalari oshirish. Jin arrali silindrlarning oʻz vazni va texnologik kuchlar taʼsiridagi salqiligi uchun ruxsat 0.3...0.4 mm ni tashkil etadi. Arralar soni 130 taga yetkazilganda arrali silindr bikrligi oshirish maqsadida uning vali diametrini 61.8 mm dan 100mm gacha oshirilishi kutilmagan natija berdi. Salqinlik 1.6mm ni tashkil qildi. Bundan tashqari tola tozalagich arrali silindrlari tezligini 24 sek^{-1} gacha koʻrsatishga texnologik jarayon imkon berishi aniqlangan, lekin rezonans hodisasining yuz berishi bu imkoniyatni yoʻqqa chiqargan. Shu bilan ilmiy tadqiqotlardan arra qistirma taxlamini siqish kuchini oshirish yoʻli bilan arrali silindr egilish bikrligini va rezonans yuz beradigan xususiy tebranish chastotasini oshishi maʼlum.

Bu esa arrali ishchi organlarga esa boʻlgan texnologik mashinalar ishchi tezlikarini oshirishning aqalli qoʻllanmagan yangi imkoniyatlarini yaratadi. Va bu mazkur mashinalarni takomillashtirishning yana bir istiqbolli yoʻnalishidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 21 apreldagi "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2909-sonli qarori.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017-йил 28-ноябрдаги ПҚ-3408-сонли қарори.
3. В.И.Анурев. Справочник конструктора-машиностроителя. Т. 1,2, 3,-1998, Москва.
4. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Пахта тозалаш жихозларидаги технологик жараёнларни математик моделлаштириш ҳақида // Иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш жараёнида назарияни амалиётга тадбиқ этишда иқтисодчилар ва муҳандисларнинг ўрни: Илмий-амалий конференциянинг тезислар тўплами. – Наманган, 2006. – Б. 193-194.
5. Балтабаев С.Д., А.П. Парпиев Сушка хлопка-сырца. Ташкент, "Ўқитувчи", 1982 г.
6. Головин В.М. Исследование физико- механических свойств хлопкового волокна при его прессовании. Дисс. канд. тех. наук. Т, 1973 г.
7. Г.Ж.Жабборов ва бошқалар. Чигитли пахтани ишлаш технологияси. Тошкент, 1987, "Ўқитувчи".
8. Э.Зикриёев "Пахтани дастлабки қайта ишлаш" Т. 2002 й.
9. З. Х. Касимов. К вопросу увеличения очистительного эффекта пыльного джина. Дисс...канд.техн.наук.Ташкент, 1990 г.
10. А.Е.Лугачев. Разработка теоретический основ питания и очистки хлопка применительно к поточной технологии его переработки. Дисс...докт.техн.наук. Ташкент, 1998 г.
11. Макаров А.И. и др. Основы проектирования текстильных машин. -М. Машииз. 1981.
12. Г.И.Мирошниченко. "Основы проектирования машин ПОХ", Москва, Машиностроение. 1972
13. И.П. Норенков, В.Б.Маничев. "Основы теории и проектирования САПР" Москва, 1990, Высшая школа.

14. А.П. Парпиев. Основы комплексного решения проблем сохранения качества волокна и повышения производительности при предварительной переработке хлопка-сырца. Дисс. д.т.н. Т.1990.
15. П.Ф.Прохоров. "Конструктор и ЭВМ", Москва. 1987.
16. Тилляев М. Исследования влияния ускорителя вращения сырцового валика на основные показатели процесса дженирования: Дисс. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. – Ташкент, 1974.
17. Федоров В.А. Исследование уплотнения хлопка лопастью, шарнирно связанной с основанием бункера, применительно к многорядным хлопкоуборочным машинам. Дисс....канд.тех.наук, Т, 1981.
18. М.Т. Ходжиев. Разработка теории и обоснование параметров механизированного технологического процесса минимодульного уплотнения и складирования хлопка-сырца. Дисс. д.т.н. 1998.
19. Шайдулин А.Г. Исследование влияния упругих свойств спрессованного хлопка-волокна. Дисс.,канд.техн.наук., Т, 1975 г.
20. Отраслевой каталог "Оборудование для ПОХ" 1979.
21. Пахтани қайта ишлашнинг мувофиқлаштирилган технологияси.Т. 2007й.
22. Первичная переработка хлопка-сырца. Под общей редакцией Э.З. Зикриёева, Тошкент-Мехнат-1999.
23. Технологический регламент переработки хлопка-сырца.Т. 2007 г.
24. sifat@bcc.com.uz www.webcentre.ru/~sifat.
25. www.km.ru, www.uz, www.ref.uz, www.gov.uz.
26. Samuel Jackson Incorporated. www.Samjackson.com.
27. Lummus.sales@lummus.com
28. Справочник по первичной обработке хлопка. Т. 1, 2. Т. 1995 г.
29. Ўзбекистон пахта тозалаш саноати мустақиллигининг ўн йилида. Т. 2001 й.
30. И.Я. Хафизов. Совершенствование техники и технологии переработки тонковолокнистого хлопка-сырца. Дисс. Д.т.н. Т. 1982 г.

