

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI  
«KIMYOVIY TEXNOLOGIYA» kafedrasi**



**“Polimer ishlab chiqarish mashina va apparatlari  
hamda korxonalarining loyihalash asoslari” fanidan**

**O'QUV USLUBIY  
MAJMUA**

Bilim sohasi: 300 000 – Ishlab chiqarish va texnik soha

Ta'lif sohasi: 320 000 – Ishlab chiqarish texnologiyalari

Ta'lif yo'naliishi: 5320400 - Kimyoviy texnologiya (yuqori molekulali birikmalar kimyoviy texnologiyasi bo'yicha)

**NAMANGAN – 2021 yil**

Ushbu o'quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik-texnologiya instituti Kengashining 2021yil \_\_\_\_\_ -sonli bayyonomasi bilan tasdiqlangan fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Mazkur o'quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik-texnologiya instituti 2021yil \_\_\_\_\_ Uslubiy Kengashining \_\_\_\_\_ -sonli yig'ilishida ko'rib chiqilgan va ma'qullangan.

**Tuzuvchi:** "Kimyoviy texnologiya" kafedrasi t.f.Ph.D., katta o'qituvchi M.O.Yusupov, "Kimyoviy texnologiya" professori t.f.d. Z.Dexkanov

**Taqrizchilar:** Sattarov T. – NamDU «Kimyo» kafedrasi dotsenti, texnika fanlari nomzodi  
Abdullayev R.- NamMTI “SGTU” qo'shma ta'lim kafedrasi dotsenti, texnika fanlari nomzodi

Namangan muhandislik-texnologiya instituti o'quv bo'limida \_\_\_\_\_ son bilan ro'yxatga olingan.

*O'quv bo'limi boshlig'i:*

*B.Negmatov*

\_\_\_\_\_ *2021 yil*

# **MUNDARIJA**

- I. O'QUV MATERIALLAR**
- II. MUSTAQIL TA'LIM MASHG'ULOTLARI**
- III. GLOSSARIY**
- IV. ILOVALAR**

# I. O'QUV MATERIALLAR

## MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI

1. **Blum savollari.** Kuzatishlar va pedagogik adabiyotlarni tahlil qilish shu narsani tasdiqlaydiki, talabalarning fikrlash qobiliyatini rivojlantirishning muhim omili – o'qituvchining ularga va talabalarning birbiriga beradigan savollaridir. Yana ta'kidlanishicha, o'qituvchi tomonidan o'quvchilarga beriladigan savollarning 80 – 85 foizi, faqat daliliy bilimlarni talab qilib, ularga javob berishda xotirada qolganlarini takroran so'zlash (bajarish) berish bilangina cheklaniladi. Bunday sharoitda talabalar o'zlashtirgan bilimlar ko'p holda kitobiy bo'lib, ularni amalda qo'llashda jiddiy qiyinchiliklarga duch kelinadi.

Qanday savolni fikrlash qobiliyatini rivojlantiruvchi savollar qatoriga qo'shish mumkin? Fikrimizcha, to'g'ri javobi o'quv adabiyotlarda (darslik, qo'llanma, maruzalar matni va h.k.) yaqqol bayon etilmagan savollargina talabani fikrlashga majbur qiladi.

Bunday savollarga jahon pedagogikasida «Blum savollari» nomi bilan bilan mashhur bo'lgan, o'zlashtirishning oltita: bilish, tushunish, qo'llash, tahlil, sintez va baholash darajalariga muvofiq bo'lgan savollar misol bo'lishi mumkin. Masalan: «Nima uchun?», «Taqqoslang?», «Tarkibiy qismlarga ajrating?», «Eng muhim xususiyatlari nima?», «Buni siz qanday hal qilgan bo'lardingiz?», «Bunga munosabatingiz qanday?» kabi savollar talabalarni yuqori intellektual amallar (tahlil, sintez, baholash) darajasida fikrlashga undaydi. Yoki, matndan parcha o'qib bo'lgandan so'ng, talabalarni fikrlashga undovchi quyidagi savollarni berish ham maqsadga muvofikdir: «Bu parchaga qanday sarlavha qo'yish mumkin?», «Parchadan uning mazmunini to'lato'kis anglatuvchi beshta tayanch so'z toping?», «Siz muallifga qanday savol bergan bo'lardingiz?». O'qituvchining talabalarga beradigan savoli to'g'risida fikr yuritilar ekan, uning aniq, lo'nda, tushunarli va ixcham bo'lishi hamda bir savol bilan faqat bitta o'quv elementi (tushuncha, qonun, qoida va h.k.) so'ralishi zarurligini alohida ta'kidlash lozim. Berilgan

savollar mazmunida mavzuga yoki matnga oid tayanch so'z va iboralardan foydalanish ham muhimdir.

**2. Mikroguruhlarda ishslash.** Uning mohiyati shundaki, guruh talabalari 4 – 8 kishidan iborat mikroguruhga bo'linadi.

Mikroguruh darsning tashkiliy qismida raqamli yoki harfli kartochkalar yordamida shakllantiriladi va alohida ish o'rinaliga o'tiradilar. Barcha mikroguruhga bir xil yoki har biriga alohida topshiriq beriladi. Mikro guruh a'zolari o'zaro fikr almashib, topshiriqni mustaqil echishlari zarur. O'qituvchi mikroguruhnini oralab, ularga (har bir talabaga ham) topshiriqni bajarish uchun yo'llanma va maslahatlar berib boradi. Mikroguruh tarkibi va sardorlari har bir topshiriq hal qilingandan so'ng yoki navbatdagi mashg'ulotda almashtirilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Mikroguruhlarda ishslash strategiyasining ahamiyati shundaki, unda topshiriqni bajarishda barcha talabalar ishtiroy etadi va ularning har biri sardor bo'lish imkoniyatiga ega bo'ladi. O'qituvchi esa, har bir talaba bilan yakka tartibda ishslash uchun ko'proq imkoniyatga ega bo'ladi.

3. Insert (Interactive Nothing Sistem for Effective Reading and Thinking) usuli – asosan o'quv materiali (matn) ni mustaqil o'qib, o'zlashtirishda qo'llaniladi. Uning mazmuni, o'qish jarayonida matnning har bir satr boshi (yoki qismi)ni avval o'zlashtirilgan bilim va tajribalar bilan taqqoslash va uning natijasini varaqning chap qirg'og'iga quyidagi maxsus belgilarni qo'yish bilan aks ettirishdan iborat:

« v » – belgi, agar o'qiyotganingiz, sizni u haqda bilganingiz yoki bilishingiz to'g'risidagi fikringizga mos, ya'ni o'qiyotganingiz sizga tanish bo'lsa qo'yiladi;

« – » – belgi, agar o'qiyotganingiz, siz bilganga yoki bilishingiz to'g'risidagi fikringizga zid bo'lsa qo'yiladi;

« + » – belgi, agar o'qiyotganingiz, siz uchun yangi axborot bo'lsa qo'yiladi;

« ? » – belgi, agar o'qiyotganingiz sizga tushunarli bo'lmasa yoki siz bu haqda batafsilroq ma'lumot olishni hohlasangiz qo'yiladi.

Matnni o'qish jarayonida uning chap qirg'og'iga o'zingizning tushunishingiz va bilishingizga mos keladigan to'rt xil belgi qo'yib chiqasiz. Bunda har bir qator yoki taklif etilayotgan g'oyaga belgi qo'yish shart emas. Bu belgilarda siz o'qiyotgan axborot to'g'risidagi o'zingizning yaxlit tasavvuringizni aks ettirishingiz kerak. SHuning uchun ham, har bir satr boshiga bir yoki ikkita, ba'zan esa, bundan ko'p yoki oz belgilar qo'yilgan bo'lishi mumkin. Demak, «insert» usuli bo'yicha belgilar qo'yish, matnning har bir satr boshini anglashni talab qiladi hamda matnni tushunib borilishida o'zinio'zi kuzatib borilishini ta'minlaydi. SHunday qilib, o'quvchilar axborotni ongli ravishda o'zlashtirishlari uchun ular matnni tushunishlarini o'zlarini kuzatib borishlari zarur. Bunda, ular mulohaza yuritadilar, ya'ni yangi axborotni o'z tajribalari bilan, o'qiyotganini oldindan unga ma'lum bo'lган bilimlar bilan o'zaro bog'liqligini aniqlaydilar. Matn mazmunini ongda qayta tasavvur etish va uni «ixchamlash» sodir bo'ladi. Bu esa, tushunishning uzoq muddatli xarakterga ega bo'lishini ta'minlaydi.

4. Sinkveyn (axborotni yig'ish) usuli – RWCT loyihasida o'rganilayotgan materialni yaxshiroq anglash uchun qo'llaniladigan usullaridan biri bo'lib hisoblanadi. Sinkveyn (frantsuzcha) besh qatorli o'ziga xos, qofiyasiz she'r bo'lib, unda o'rganilayotgan tushuncha (hodisa, voqeа, mavzu) to'g'risidagi axborot yig'ilgan holda, o'quvchi so'zi bilan, turli variantlarda va turli nuqtai nazar orqali ifodalanadi. Sinkveyn tuzish – murakkab g'oya, sezgi va hissiyotlarni bir nechtagina so'z bilan ifodalash uchun muhim bo'lган malakadir. Sinkveyn tuzish jarayoni mavzuni yaxshiroq anglashga yordam beradi.

Sinkveyn tuzish qoidasi:

1. Birinchi qatorda mavzu (topshiriq) bir so'z (ot) bilan ifodalanadi.
2. Ikkinci qatorda mavzuga oid ikkita sifat bilan ifodalanadi.
3. Uchinchi qatorda mavzu doirasidagi hattiharakatni uchta so'z bilan ifodalanadi.
4. To'rtinchi qatorda mavzuga nisbatan (assotsiatsiya) munosabatni anglatuvchi va to'rtta so'zdan iborat bo'lган fikr (sezgi) yoziladi.
5. Oxirgi qatorga mavzu mohiyatini takrorlaydigan, ma'nosi unga yaqin bo'lган bitta so'z yoziladi.

Misol uchun, « bug'latgich» tushunchasiga oid axborotni yoyish va umumlashtirshni sinkveyn tuzish qoidasi asosida ko'rib chiqamiz.

1.  bug'latgich
2.  davriy, uzluksiz
3.  maxsulot erituvchisini bug'latadi
4.  Jem, povidla, quyultirilgan sut, pasta
5. Suvsizlantirish

Tuzilgan cinkveynni baholar ekanmiz, tuzuvchi bu jarayonda ikkinchi qatorga o'quvchi vazifasining eng muhim xossalari anglatuvchi bir juft sifatni o'ylab turish zarur, degan mulohaza qilish mumkin. Buni javobini bir necha xil variantlarini o'ylab topib, so'ngra ulardan eng muvofig'ini ajratib olish bilangina uddalash mumkin. Xuddi shuningdek, boshqa qatorlarga yoziladigan so'zlar ham jadallik bilan fikrlash natijasida izlab topiladi. Bu esa, «seyalka» tushunchasining ma'nosini puxtarroq anglashga olib keladi.

**5. “Aqliy hujum”** – (Brain Storming) usuli universal qo'llanish xarakteriga ega. Bu usul birinchi bo'lib 1933 yilda Obara (AQSH) tomonidan qo'llanilgan. «Miyaviy hujum» ning vazifasi mikroguruh yordamida yangiyangi g'oyalarni yaratishdir (mikroguruhning yaxlitligidagi kuchi uning alohida a'zolarining kuchlari yig'indisidan ko'p bo'ladi). “Miyaviy hujum” muammoni hal qilayotgan kishilarning ko'proq, shu jumladan aql bovar qilmaydigan va hatto fantastik g'oyalarni yaratishga undaydi. G'oyalalar qancha ko'p bo'lsa, ularning hech bo'limganda bittasi ayni muddao bo'lishi mumkin. Bu “miyaviy hujum” ning negizidagi tamoyildir.

«Miyaviy hujum» quyidagi qoidalar bo'yicha o'tkaziladi:

- fikr hech qanday cheklanmagan holda, iloji boricha balandroq ovozda aytilishi lozim;
- har qanday fikrni aytish mumkin, u qabul qilinadi.
- g'oyalarga tushuntirish berilmaydi, ular vazifaga bevosita bog'liq holda aytiladi;

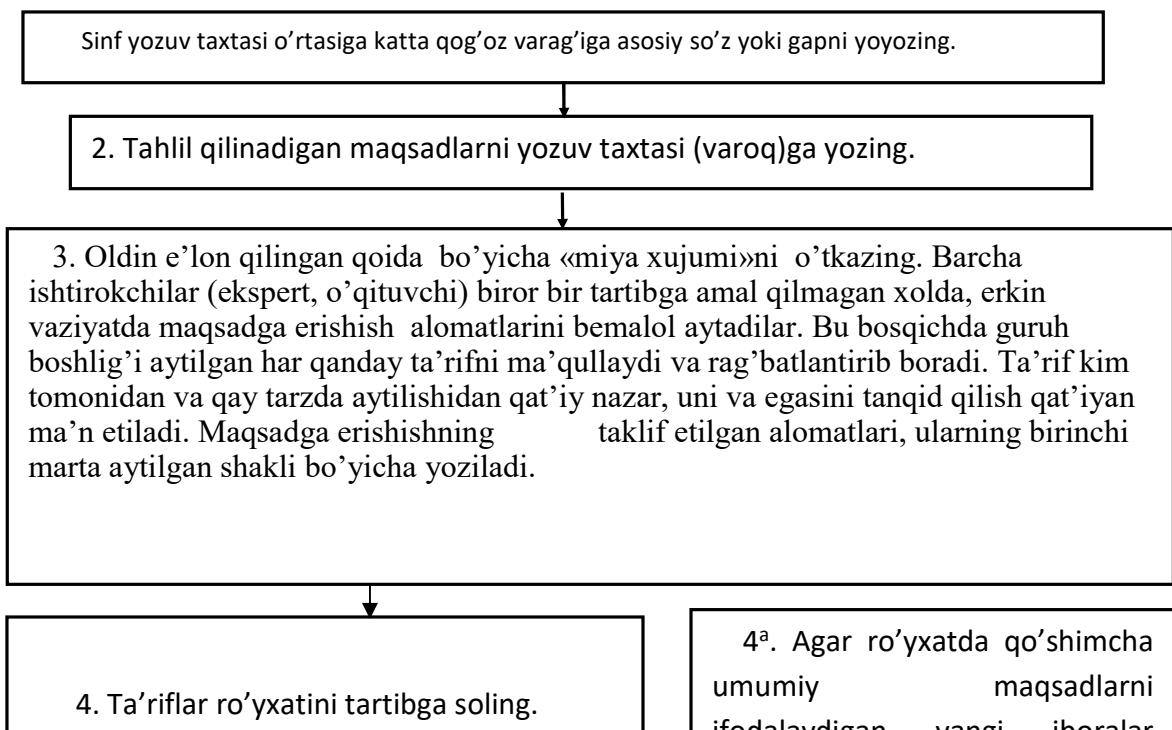
- takliflar berish to'xtatilmaguncha, aytilgan g'oyalarni tanqid yoki muhokama qilishga yo'l qo'yilmaydi;
- ekspert guruhi barcha aytilgan takliflarni yozib boradi.

“Miyaviy hujum” to'xtatilgandan so'ng, ekspertlar guruhi aytilgan barcha g'oya (fikr) larni muhokama qilib, eng maqbulini tanlaydi.

“Miyaviy hujum” ni ma'ruzalarda yakka tartibda yoki juftlik (uchlik) da, amaliy va seminar mashg'ulotlarda esa, 4 – 8 kishidan iborat mikroguruhlarda, shuningdek, guruh bo'yicha ham o'tkazish mumkin. Miyaviy hujum mashg'ulotlarda talabalar faolligini oshirishga, charchoqni yo'qotishga, barchani mavzuning eng maqbul echimini izlashga sharoit yaratadi. Pedagogik texnologiya asosida mashg'ulotning maqsad va vazifalarini belgilashda «miyaviy hujum» o'tkazish algoritmi 5rasmida ifodalangan.

**6. Klaster «axborotni yoyish» usuli.** «Klaster» so'zi g'uncha, bog'lam ma'nosini anglatadi. Klasterlarga ajratish interfaol ta'lim strategiyasi usuli bo'lib, u ko'p variantli fikrlashni, o'rganilayotgan tushuncha (hodisa, voqeа) lar o'rtaida aloqa o'rnatish malakalarini rivojlantiradi, biror mavzu bo'yicha talabalarni erkin va ochiqdanochiq fikrlashiga yordam beradi. Klasterlarga ajratishni da'vat, anglash va mulohaza qilish bosqichlaridagi fikrlashni rag'batlantirish uchun qo'llash mumkin. Asosan, u yangi fikrlarni uyg'otish va muayyan mavzu bo'yicha yangicha fikr yuritishga chorlaydi.

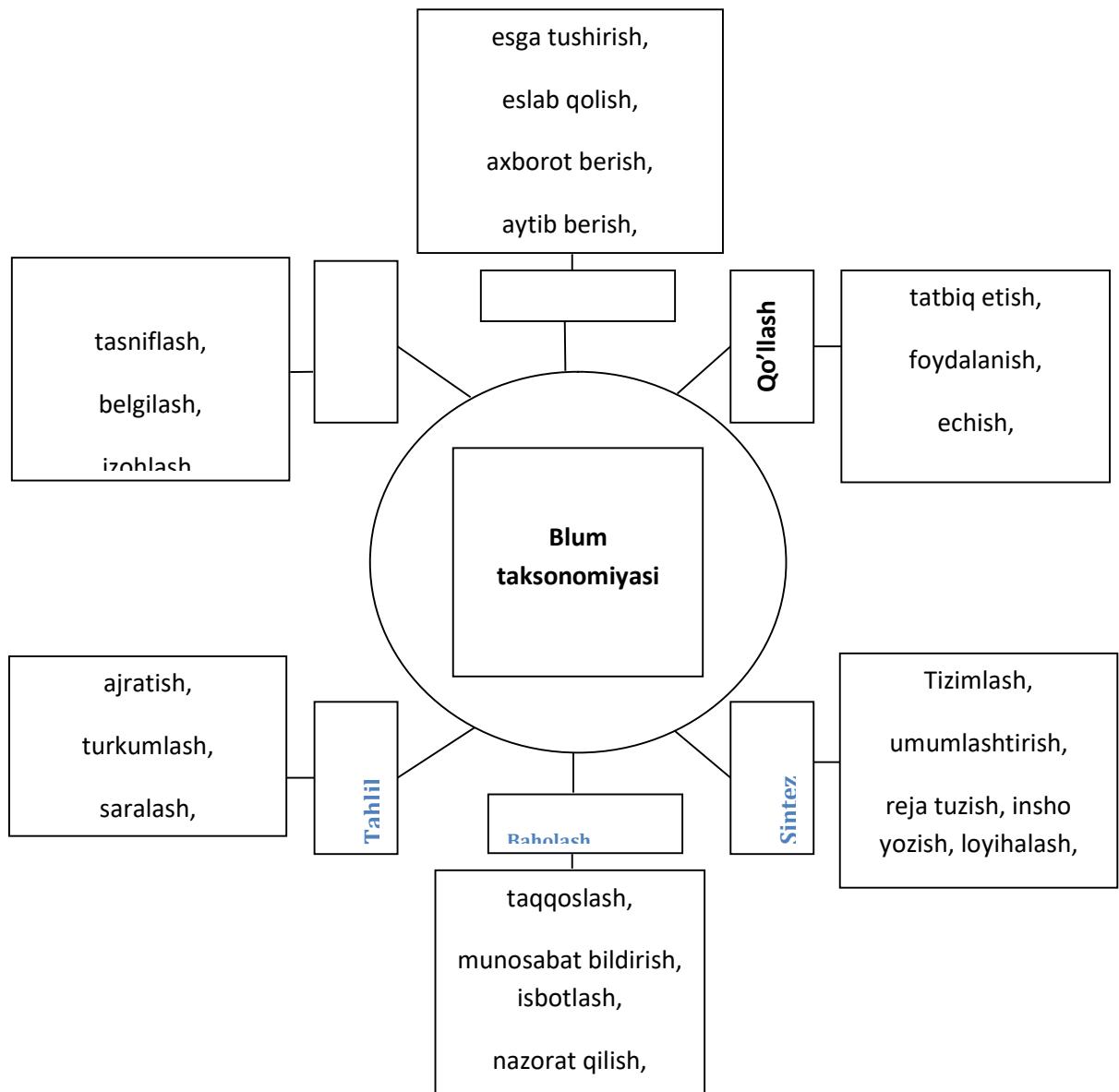
### **Klasterlar tuzish ketma-ketligi quyidagicha:**



- Sizni fikringizcha bu mavzuga tegishli bo’lgan so’zlar yoki gaplarni yozing (miya hujumi) ni o’tkazing.
- Tushuncha va g’oyalar to’g’risidagi o’zaro bog’lanishini o’rnating.
- Eslagan variantlaringizning hammasini yozing.

Klaster tuzishda guruhdagi barcha talabalarning ishtirok etishi, bu guruhdaga paydo bo’lgan g’oyalarning o’zagini aniqlashni ta’minlaydi. «Blum taksonomiyasiga toifalariga oid fe’llar tanlash» mavzusi bo'yicha klaster tuzishni misol keltiramiz.

I. «Miyaviy hujum» natijasida olingan fe’llar ro’yxati: esga tushirish, tatbiq etish, tizimlash, tashhislash, ajratish, tasniflash, eslab qolish, foydalanish, umumlashtirish, munosabat bildirish, turkumlash, belgilash, axborot berish, echish, reja tuzish, isbotlash, saralash, izohlash, tanlash, aytib berish, hisoblash, namoyish etish, insho yozish, loyihalash, nazorat qilish, mezonga solishtirish, guruhash, ochib berish, qayta ishlash, izohlash, takrorlash, amalga oshirish, yaxlitlik hosil qilish, ochib berish, qayta ishlash.



2-rasm. Blum taksonomiysi toifalariga oid fellar tanlash bo'yicha namunaviy klaster.

II. Fe'llarni Blum taksonomiysi toifalariga muvofiqlarini turkumlab,

quyidagi klasterni tuzish mumkin (6 rasm).

Klaster tuzishni mashg'ulotni **anglash fazasida** qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Chunki bu fazada o'quvchi o'quv materialini nafaqat mustaqil va faol o'zlashtirishi, balki o'z tushunishlarini ham kuzatib borishlari hamda klaster tarkibidagi asosiy tushuncha va munosabatlar o'rtaqidagi bog'lanishlarni aniqlashi zarur bo'ladi.

**7. Grafik tashkilotchilar.** Bu – biror o'quv materialini o'zlashtirishda, undagi fikrlash jarayonini ko'rgazmali tasvirlash usullari bo'lib hisoblanadi. YUqorida bayon qilingan «klaster» dan tashqari, grafik tashkilotchilarning yana uchta, juda samarali usullari mavjud. Bular – kontseptual jadval, Tsxema va Venn diagrammasidir.

a) **Kontseptual jadval.** Bu usul uch yoki undan ko'p jihat yoki ko'rsatkichlarni taqqoslashda juda yaxshi samara beradi. Jadval quyidagicha tuziladi: gorizontal bo'yicha

taqqoslanadigan tushunchalar, vertikal bo'yicha esa, ularning taqqoslanadigan turli jihat va xossalari joylashtiriladi. Kasblarning psixologik turkumlanishi mavzusiga oid kontseptual jadvalni 7rasmdagidek tasvirlash mumkin.

Kasbiy muhit SHaxs tipi	R	I	S	K	T	B	SHartli belgilar: (+ +) – shaxs tipi atrofmuhitga juda yaxshi moslashadi. (+) – shaxs tipi atrofmuhitga yaxshi moslashadi. ( ) – shaxs tipi atrofmuhitga umuman moslasha olmaydi. (0 – shaxs tipi atrofmuhitga etarli darajada moslanmaydi.
Realistik (R)	+	+	--	+	-	-	
Intellektul (I)	+	++	-	+	--	+	
Sotsial (S)	--	-	++	-	+	+	
Konvektsion (K)	+	-	-	++	+	-	
Tadbirkor (T)	-	--	+	-	++	-	
Badiiy (B)	-	+	+	+	-	+	

3-rasm. Shaxs tipi va kasb faoliyatidagi muhit o'rtasidagi bog'lanish.

Kontseptual jadvalda o'zlashtirilayotgan o'quv materialining ancha qismi ixcham tarzda ifodalanadi. Bunday jadval mashg'ulotning metodik ta'minotini yanada boyitadi. Muayyan matn bo'yicha kontseptual jadvallarni mikroguruhlarda miyaviy hujumdan foydalanib tuzish va ularni guruh bo'yicha muxokama qilib, eng maqbul variantini qabul qilish amaliy mashg'ulotlarning **anglash fazasida** yaxshi natija berishi mumkin.

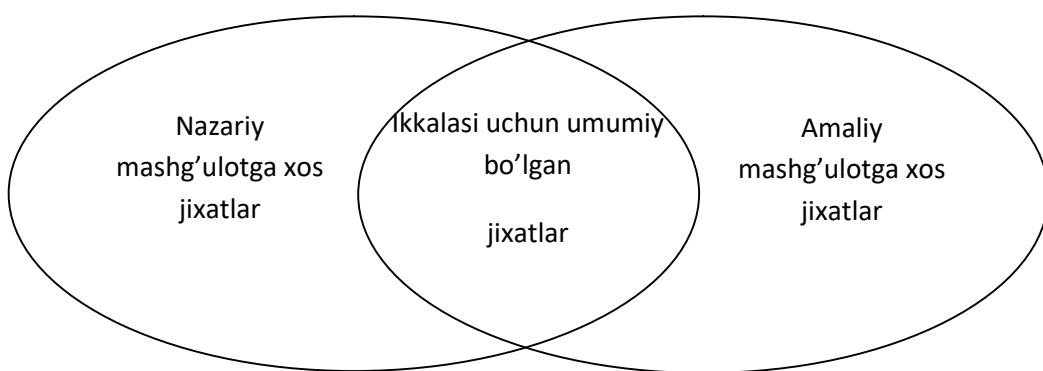
Kontseptual jadval yordamida bir necha kasb yoki mutaxassisliklarni taqqoslash ham mumkin. Dars davomida o'tkazilayotgan munozara davomida o'quvchilarga kontseptual jadval tuzish topshirig'ini berish tavsiya etiladi. Bunday jadval tuzishni uyg'a vazifa berish esa talabalarning mustaqil bilish faoliyatini yanada samarali bo'lislarni ta'minlaydi.

b) **Tsxema.** Interfaol ta'limning bu vositasi qiyosiy kattaliklar («Ha»/«Yo'q», «Roziman»/«Qarshiman») ning universal tashkilotchisi bo'lib, birbiridan keskin farq qiluvchi yoki qaramaqarshi, ba'zan turlicha mezonlar bilan farq qiluvchi fikrlarni ko'rgazmali va ixcham tarzda tasvirlashga qulaylik yaratadi. «Interfaol usullardan foydalanib o'qitishga munosabat» mavzusiga oid Tsxemani 8rasmdagidek tasvirlash mumkin.

Roziman («Ha»)	Qarshiman («Yo'q»)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Talabalarning fikrlash qobiliyati rivojlanadi;</li> <li>Axborot munozaralar orqali o'zlashtiriladi;</li> <li>Talabalar faollashadi;</li> <li>.....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O'qituvchining mavqeい pasayadi;</li> <li>O'qituvchilar va talabalar bunga tayyor emas;</li> <li>Xalq pedagogikasi e'tiborga olinmagan;</li> <li>.....</li> </ul>

4-rasm. "Interfaol usullarda o'qitishga munosabatim" mavzusi bo'yicha tuzilgan Tsxema.

s) **Venn diagrammasi.** Bu vosita ikki yoki undan ortiq tushunchalarning o'ziga xos va umumiy jihatlarini tahlil qilish va umumlashtirishda qo'llaniladi. Bunda o'ng va chap aylanalarga tushunchalarning o'ziga xos jihatlari, doiralarning kesishgan sohasiga esa, ular uchun umumiy bo'lgan jihatlar yoziladi. Masalan, «nazariy mashg'ulot» va «amaliy mashg'ulot» tushunchalari uchun Venn diagrammasi 9rasmdagi ko'rinishga ega ega bo'ladi:



5-rasm. Venn diagrammasi namunasi.

Bunday Venn diagrammasini jadval ko'rinishida ham ifodalash mumkin (9-rasm):

Nazariy mashg'ulotga xos jihatlar	Ikkalasi uchun umumiyoq bo'lgan jihatlar	Amaliy mashg'ulotga xos jihatlar
<ol style="list-style-type: none"> <li>Nazariy (kognitiv) bilimlar beriladi.</li> <li>Asosan o'qituvchi olib boradi.</li> <li>Fan uchun jihozlangan xonada o'tkaziladi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aniq maqsadga yo'naltirilgan.</li> <li>Vaqti chegaralangan.</li> <li>Dars jadvali asosida o'tiladi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Psixomotorik xarakterdagи ko'nikmalar shakllantiriladi.</li> <li>Nazariy mashg'ulotdan keyin o'tiladi.</li> <li>Trenajyorlardan foydalilaniladi.</li> </ol>

6-rasm. Jadval ko'rinishida tasirlangan Venn diagrammasi.

8. **Kubik usuli.** Bu usul ko'rileyotgan masalani turli tomondan, qadambaqadam, osondan qiyingga tomon yo'nalishda tasavvur etish imkonini beradi. Kubikning har bir tomoni muayyan topshiriqni ifodalaydi:

- Bu nima? Ko'rayotgan narsaning rangi, o'lchamlari, shaklini tasavvur eting, eslang va yozma ravishda ta'riflang?

- Taqqoslang: U nimaga o'xshaydi, nimadan farq qiladi?
- Assotsiatsiya. Taasurotingizni izohlang. U sizni nimalar ha qisida o'ylashga majbur qildi? Xayolingizga nima keldi?
  - Tahlil qiling. Bu nimadan va qanday yasalgan? Nimalardan tashkil topgan? Nimaga o'xshaydi yoki nimadan farq qiladi?
  - Qo'lllang: Bu nimaga yaraydi? Uni qaerda qo'llash mumkin?
  - «Ha» va «Yo'q» larni asoslang. Bunda ishonchli dalillar va asoslovchi fikrlarni aytинг. «Kubik» usulini qo'llash bosqichlari.
  - Mavzu (tushuncha) e'lon qilinadi.
  - Talabalar) yakka tartibda ishlaydilar. Kubikning har bir tomoni bo'yicha topshiriq berilib, ularning javobi uchun 40 – 60 sekund vaqt ajratiladi.
  - Yakka tartibda ishlash tugagandan so'ng javoblar guruhlarda muhokama qilinadi.
  - «Kubik» savollariga javoblarni har bir mikroguruhdan bir vakil (sardor) taqdimot qiladi.
- 9. **Zigzag1.** Bu – o'zaro hamkorlikda (birgalikda) o'qish usuli bo'lib hisoblanadi. Uni o'tkazish metodikasi quyidagicha:
  - Matn uning hajmiga bog'liq holda qismlarga bo'linadi. Talabalar matn qismlariga bog'liq bo'lган holda 4 – 6 kishidan iborat mikroguruhlarga bo'linadi.
  - Tinglovchilar o'z raqamlariga mos bo'lган yangi (korporatsion) guruhlarga jamlanadilar. Har bir guruh a'zosi matnning o'z raqamiga tegishli qismini (1raqamlilar birinchi qismini, 2raqamlilar ikkinchi qismini va h.k.) o'qib chiqadilar va o'qilgan qismni bayon etishning umumiy strategiyasini ishlab chiqadilar.
  - Talabalar o'zlarining dastlabki guruhlariga qaytadilar va ularning har biri o'zi o'qigan matn qismini shunday bayon qilishi kerakki, guruh a'zolarida matnning to'la mazmuni bo'yicha yaxlit tasavvur hosil bo'lsin.
  - Ayrim guruh a'zolari o'z fikrlarini bayon qilishlari mumkin.

10. **Zigzag2 usuli.** Bu – “Zigzag1” usulining o'zi, lekin undan farqi – tinglovchilarga taqdim etilgan matnning har bir qismi bo'yicha aniq topshiriq (savol) beriladi. Ular o'z guruhlariga qaytganlaridan so'ng, berilgan topshiriqlar bo'yicha fikrlarini so'zlab beradilar. Ayrim guruh a'zolari o'z fikrlarini bayon qiladilar.

11. **Yozuv malakalarini rivojlantiruvchi interfaol usullar.** Bunday usullar ham inson fikrlash qobiliyatini rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. Ular norasmiy fikr va qiyofalarni qayd qilish, har tomonlama ko'rib chiqulmaguncha saqlab turish va ularni yanada aniqroq ifodalashga imkon beradi. YOZMA nutqni rivojlantirishning quyidagi usullariga to'xtalamiz:

a) **Esse.** Esse (frantsuzcha: tajriba, dastlabki loyiha) shaxsning biror mavzu bo'yicha yozma ravishda ifodalagan dastlabki mustaqil erkin fikri. Bunda tinglovchi o'zining mavzu bo'yicha taasurotlari, g'oyasi va qarashlarini erkin bayon qiladi. Esse yozishda xayolga kelgan dastlabki fikrlarini zudlik bilan qog'ozga tushirish, iloji boricha ruchka (qalam) ni qog'ozdan uzmashdan – to'xtamasdan yozish, so'ngra matnni qayta tahlil qilib, takomillashtirish tavsiya etiladi. Mana shundagina yozilgan essening haqqoniy bo'lishi e'tirof etilgan. Esseni muayyan mavzu, tayanch tushuncha yoki erkin mavzuga bag'ishlab yozish tavsiya etiladi.

v) **Asoslovchi esse** – bu shunday esseksi, unda muallif biror mavzu bo'yicha muayyan nuqtai nazarga ega bo'lib, esse mazmunida uni himoya qiladi, buning uchun bir qator asolovchi dalillar keltiriladi.

s) **Texnik diktant** – texnikaga oid matndagi gaplar ulardagi ayrim so'zlar, formula yoki biror fikrni tushirib qoldirilgan holda diktovka qilinadi (yoki magnitofonda eshittiriladi). O'quvchilar har bir bo'sh qolgan joyga oid javoblarni o'zlari ochib yozib boradilar. Texnik diktantni barcha fanlarda qo'llash tavsiya etiladi.

d) **Taqriz** – bu o'qilgan matnni ijobjiy yoki salbiy nuqtai nazardan baholashdir. Taqriz yozishda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

❖ taqrizda matnni o'qigan kishining bu haqdagi shaxsiy fikri bayon etilishi lozim, matndan ko'chirib yozish yoki uni qayta ta'riflash qabul qilinmagan;

❖ taqriz matnni o'qigan kishi shaxsiy tajribasining qaysi jihatlarida namoyon bo'lganligini ko'rsatishi, u xolisona bo'lishi lozim;

- ❖ taqriz muallif bilan muloqotga kirishning boshlang'ich bosqichi bo'lib hisoblanadi;
- ❖ taqrizda bir necha baholovchi fikrlar, masalan, «Bu maqola foydali, chunki menga ..... », «Bu maqola (kitob) menga yoqdi, chunki..... », «Muallif bilan mening fikrim bir xil (bir xil emas), chunki .....»;
- ❖ taqriz yozishda quyidagi ketmакetlikka amal qilinadi: maqola (kitob) muallifi nomi, mavzusi, tuzilishi va bayon etilish uslubi, ijtimoiy ahamiyati, beg'araz tanqidiy fikrlar va yakunlovchi xulosa.

e) **Portfolio** – inglizcha so'z bo'lib, portfel yoki portfellar to'plami degan ma'noni anglatadi. Portfolio har bir talaba tomonidan muayyan kurs, semestr davomida yuritiladi. Unda talabaning baholash shakllari – joriy, oraliq va mustaqil ish bo'yicha bajargan topshiriqlari va ularga o'z vaqtida qo'yilgan ballari jamlab boriladi. Portfolio talabaning semestr kurs va o'quv muddati davomidagi o'zlashtirishlarini va mustaqil ish topshiriqlarini muntazam ravishda bajarib borganligi to'g'risidagi daliliy hujjat bo'lib hisoblanadi. Portfolio pedagogik jarayonda o'qituvchiga talabalar erishayotgan o'quv yutuqlari monitoringini yurgizish imkoniyatini yaratadi hamda o'zlashtirish ballarining xaqqoniyligi va ishonchliliginini ta'minlaydi; talabaga esa, o'z bilim saviyasi ortayotganligini hamda shaxsining rivojlanayotganligini o'zi kuzatib borishga imkoniyat yaratadi [8, 9 – 20bb.].

### “CASE STUDY” USLUBI

“Casestudy” inglizcha ibora bo'lib, tarjimada “o'qitishning muayyan vaziyatlar” uslubi yoki o'qitishning “vaziyatlar tahlili” uslubi kabi ma'nolarni anglatadi. Ingliz tilida “Case method” shaklida ham qo'llaniladi. O'qitish amaliyotida undan *iqtisodiy, ijtimoiy va tadbirdorlikka oid vaziyatlarni tavsiflash* vositasi sifatida foydalilaniladi. “Casestudy” bilan ishslash jarayonida ta'lim oluvchilar:

- vaziyatni tahlil qiladilar;
- muammolar mohiyatini aniqlaydilar;
- muammolarga echimlar taklif qiladilar;
- taklif qilingan echimlar orasidan eng yaxshilarini tanlaydilar.

Keyslar, ayni shu kunda hukm surib turgan vaziyat tavsifi sifatida amaldagi yoki ularga juda yaqin turgan daliliy materiallarni ifodab turadi.

“Casestudy” uslubi ilk marta Garvard universitetining huquq maktabida 1870 yilda qo'llanilgan. 1924 yilda Garvard biznes maktabi (HBS) o'qituvchilari yuristlarni o'qitish tajribasiga tayanib, iqtisodiyotga oid aniq vaziyatlarni tahlil etish va muhokama qilishni asosiy ta'lim uslubi qilib tanlashganidan va mazkur uslubning ta'lim amaliyotida juda yaxshi natijalar berayotganiga to'la ishonch hosil qilinganidan so'ng, u tezda boshqa ta'lim muassalarini orasida ham keng tatbiq etila boshladi [2], [10].

1950yillardan boshlab “sasestudy” uslubi G'arbiy Ovrupo ta'lim muassasalarida ham qo'llanila boshladi. 2000yillardan boshlab, ushbu uslub ko'plab xorijiy davlatlarda tabiiy va texnik fanlarni o'qitish jarayonida qo'llab kelinmoqda. Ayrim joylarda “sasestudy” uslubi texnologiyaga, turizmga va tibbiyotga oid fanlarni o'qitish jarayoniga ham tadbiq etib ko'rilmoxda.

### - *Keyslar tasnifi*

O'qitish ningmaqsad va vazifalariga ko'ra:

- keng tarqalgan muammolarga echim topishni o'rgatish;
- alohida muammolarga echim topish;
- vaziyatni tahlil qilish va unga baho berish tamoyillarini o'rgatish;
- muayyan misol asosida muayyan uslubiyot yoki yondashuvni amaliyotga qo'llashni namoyish qilish.

### Tarkibiy tuzilishiga ko'ra:

- tarkibiy qismlardan iborat keyslar – aniq raqam va dalillar asosida vaziyatning qisqa va aniq bayoni. Bunday turdagи keyslar uchun aniq miqdordagi to'g'ri javoblar mavjud bo'ladi. Bu javoblar ta'lim oluvchining u yoki bu aniq bilimlar sohasiga oid formulalar, ko'nikmalar yoki uslublardan faqat bittasini tanlab olish ko'nikmasini baholash uchun mo'ljallangan bo'ladi;
- tarkibiy qismlarga ega bo'lмаган yirik keyslar – bunday keyslar juda ko'p miqdordagi ma'lumotlarga ega bo'ladi va ular ta'lim oluvchilarning fikr yuritish stillarini va tezligini, ma'lum bir sohada asosiy narsani ikkinchi darajadagi narsalardan ajrata olish qobiliyatini baholashga mo'ljallanadi.
- Kashfiyotchlik keyslari – bunday keyslar qisqa va uzun ko'rinishda ham bo'lishi mumkin. Ta'lim oluvchilar tomonidan kashfiyotchilik keyslarining echilishi jarayonini kuzatish ularning nostandard fikrlash qobiliyatlarini, berilgan aniq vaqt mobaynida nechta kreativ g'oya bera olishlarini baholash imkonini beradi. Keysni echish jarayoni jamoaviy shaklda amalga oshirilayotgan hol larda bunday keyslar vositasida alohida talabaning boshqalar fikrini ilg'ab olishi, uni rivojlantirishi va amalda qo'llashi qobiliyatlarini ham baholab borish mumkin bo'ladi.
- Ixcham qoralamalar – asosiy tushunchalar bilan tanishtiradi, o'rganilayotgan o'quv fani bo'limiga yoki tor sohaga oid bilimlarni amaliyatga tadbiq etishni talab qiladi.

### Taqdimot shakliga ko'ra:

- Videokeyslar.

### Hajmiga ko'ra:

- To'liq keyslar (o'rtacha 20 – 25 sahifa), bunday keyslar bir necha kun mobaynida jamoa bo'lib ishlash uchun mo'ljallangan bo'ladi va tayyorlangan echimni odatda ham jamoaviy tartibda taqdim etilishini nazarda tutadi;
- Qisqa keyslar (3 – 5 sahifa) – o'quv mashg'uloti paytida barcha talabalar ishtirokida muhokama qilish uchun mo'ljallangan bo'ladi;
- Minikeyslar (1 – 2 sahifa) – qisqa keyslardek o'quv mashg'uloti paytida barcha talabalar ishtirokida muhokama qilish uchun mo'ljallangan bo'ladi, lekin ko'proq ma'ruza mashg'ulotlarida bayon etilayotgan nazariyaning ko'rgazma vositasi sifatida qo'llaniladi.

### Murakkablik darajasiga ko'ra:

- bakalavriatlarga mo'ljallab tayyorlangan keyslar;
- magistrantlar uchun tayyorlangan keyslar;
- tahsildagi mustaqil tadqiqotchilar yoki malaka oshirish tizimi tinglovchilari uchun tayyorlangan keyslar.

- **Keysning mohiyati.** An'analarga ko'ra, masalan, bizneskeys aniq biznesvaziyatni aks ettirib turadi va kompaniya menejmentidan boshqaruvgaga oid aynan qanday masalalarni qay tartibda hal qilinishi lozimligini talab etib turadi. Ta'lim jarayonida o'qituvchi keys vositasida ta'lim oluvchilardan xuddi shunga o'xshash echimlarni talab etadi. Niderlandiyaning strategik menejment bo'yicha professori Jeym Anderson bizneskeys yutug'inining quyidagi uchta kriteriysini sanab o'tadi:

- 1) dastlabki va statistik ma'lumotlarning etarliligi;
- 2) keysni yozish jarayonida topmenejerning albatta ishtirok etishi;
- 3) echimni izlash paytida tahlil qilishning turlituman uslublarini qo'llash imkonini beruvchi e'tiborga molik biznesvaziyatning mavjudligi.

## 1-MA'RUZA

### Kirish. Reaksiya uskunalari. Reaktor tasnifi.

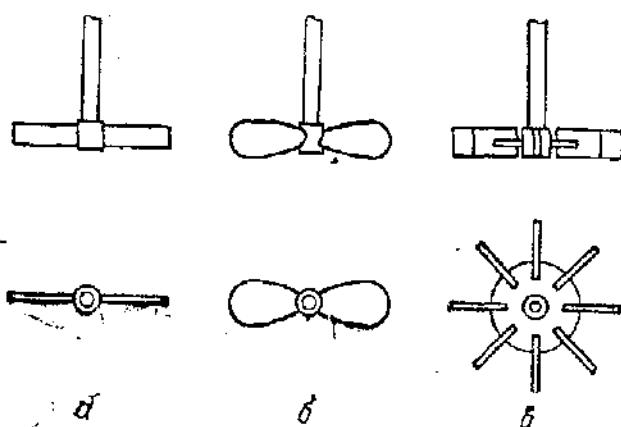
Sintez jarayonini tashkili bo'yicha reaktorlar uzlukli va uzlucksiz shplovchi bo'lishi mumkin. Uzlukli ishlovchi reaktorlarni sintez bo'limi oitta yeki kaskal tshshlagi ketma-ket ulangan reaktorlardan tuziladi.

Reakyurlar aralashtirgichli va aralashtirgichsiz ishlashi mumkin; reakshyun muxitni aralashtirib turish uchun mexanik aralashtirgichlar, okim sirkulyasiyasini ta'minlab beruvchi moslamalar yordamida amalga oshiriladi.

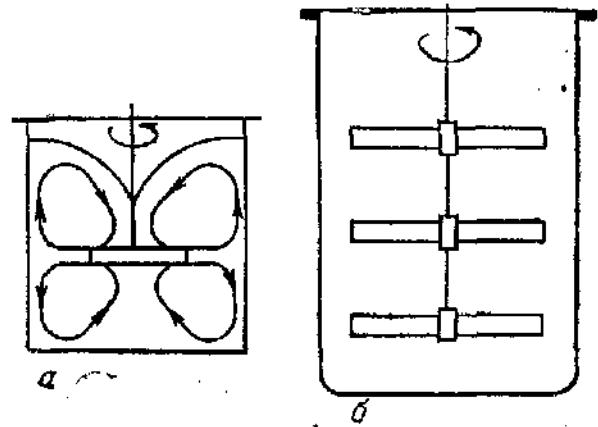
Polimerlarni siptezi aralashtiruvchi moslamalar uchta guruxga bo'linadi: parrakli, turbinali va propellerli;

Qovushkok;shgi yuqori bo'lgan (500 Pa s gacha) polimer eritmalarini va suyukliklarni aralashtirish uchun maxsus - viitsimon, shnek tipidagi, tasma. rom aralashtirgichlar ko'llaniladi,

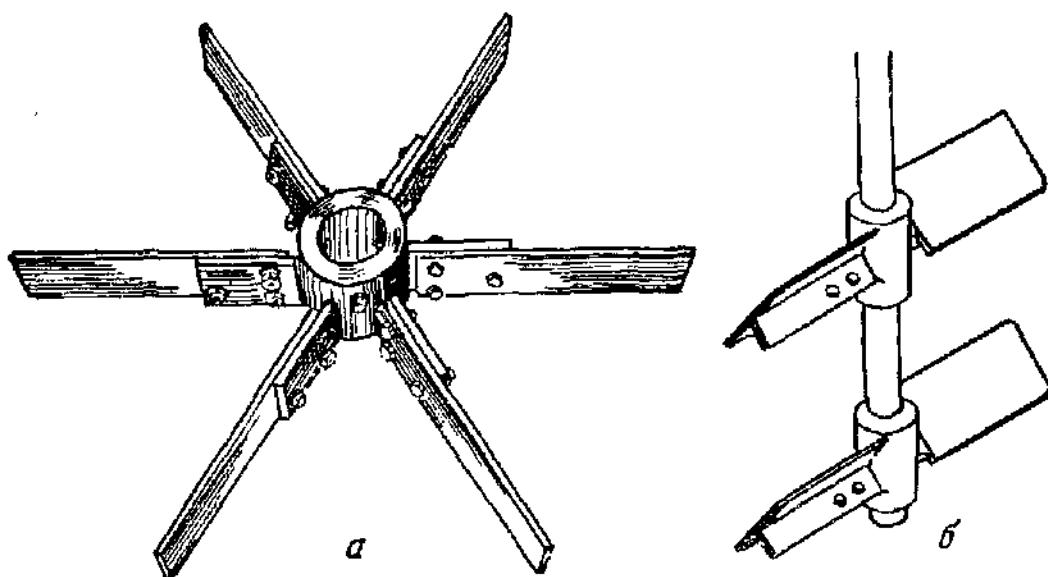
2.15-rasmda aralashtirgichlarning turlari ko'rsatilgan. Parrakli aralashtirgichlar bir va bir nechta parrakdan iborat bo'ladi (2.16-rasm), 2.17-rasmda parrakli aralashtirgichlarning tashqi ko'rinishi ko'rsatilgan. Bir parrakli aralashtirgichlar kovuiyukliyi ( $1 \text{ N s/m}^2$  gacha) kichik bo'lgan suyukliklarni aratashtirish uchun ishlatiladi. Qovushokdigi katta bo'lgap suyukliklarni aralashtirish uchun ko'p parrakli aralashtirgichlardan foydalaniladi.



2.15-расм. Арадаштирич турлари:  
а) парракли; б) пропеллерли;  
в) турбинади.

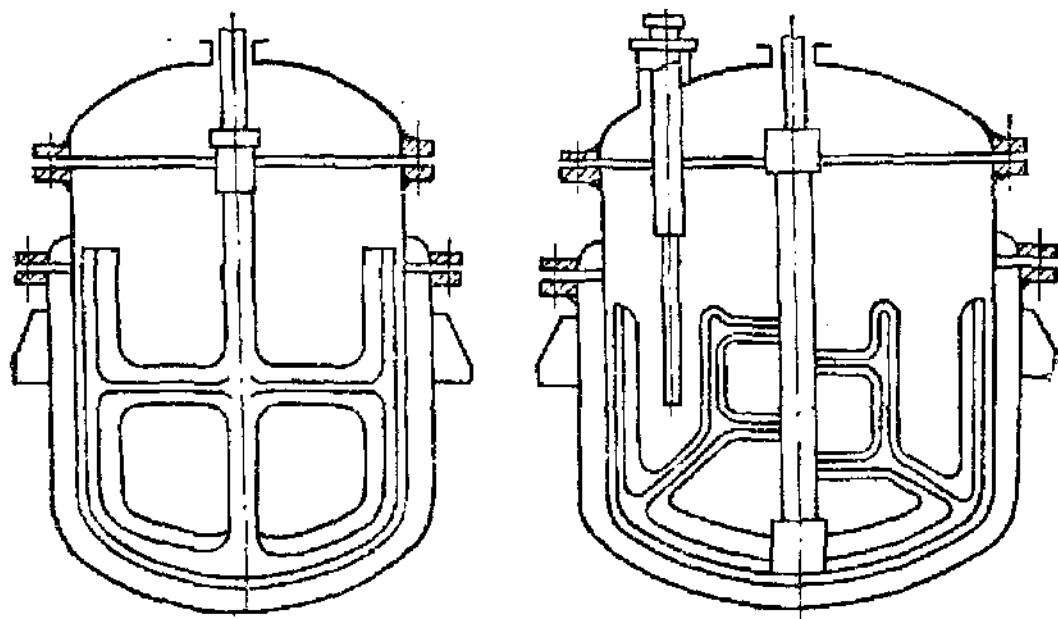


2.16- расм. Бир (а) ва кўн парракли (б)  
арадаштиригичлар.



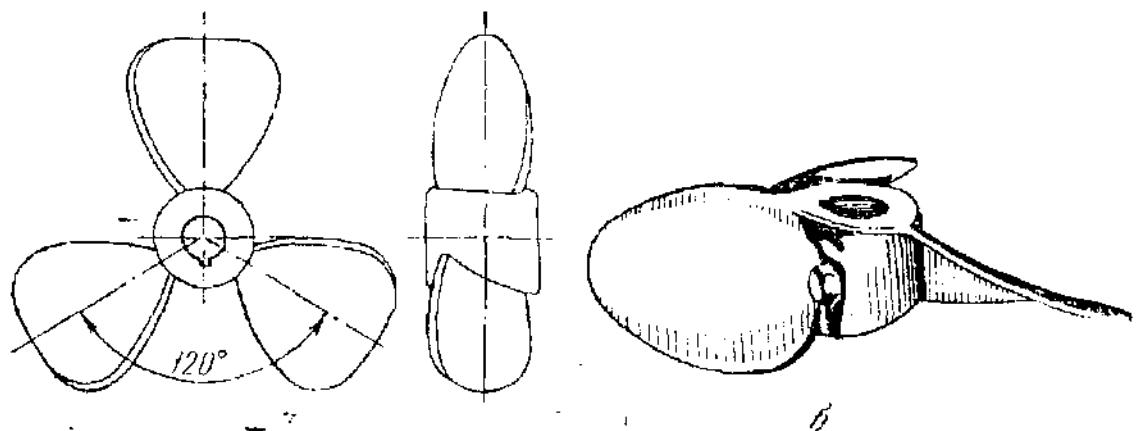
2.17- расм. Парракли аралаштиргичларнинг ташқи кўриниши:  
а) олти парракли; б) икки қаторли қия аралаштиргич.

Parrakli aralashtirgichlarning diametri apparat diametrinish 0,66—0,9 qismini tashkil qiladi. Aylanishlar soni esa minutiga 15...45 gacha. CHo‘kma ajratuvchi sistemalarni aralapggirish uchun yakorli aralashtirgichlar ishlataladi (2.18-rasm).



2.18- raem. YAkorli aralashtirgich.

Propellerli aralashtirgichlarning asosiy ish organi o‘qqa o‘rnatilgan propeller (yoki vint) dap iborat (2.19-rasm).



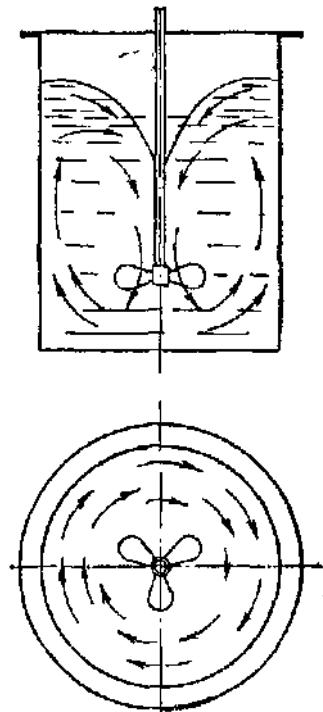
2.19- rasm. Propsllerli aralashtirgich (a) va uning tashqi ko‘rinishi (b)

Uq gorizoptal, vertpkal yoki qiya o‘rnatilgan bo‘lishi mumkin. Vintlar ikki yoki uch qanotli bo‘ladi. Qanotlar suyuqlikda xuddi vint kabi harakat qiladi (2.20-rasm). Bitta val o‘qiga bittadan uchtagacha propeller aralashtirgichlar o‘rnatiladi. Propellerni o‘rab olgan suyuklik esa xuddi gayka kabi aralashtprgichning o‘qi yo‘nalishida harakat qiladi. Propellerli aralashtirgpchlar muhitlarni yaxshi aralashtirganda katta tezlikda aylanadi. Propellerning diametri apparat diametrining 0,25...0,3 qismini tatpkil qiladi. Aylanishlar soni esa minutiga 150...1000. Propellerli aralashtirgichlarni xarakatchan va qovushoqdigi biroz katta bo‘lgan ( $6 \text{ N s/m}^2$  gacha) suyuqliklarni aralashtirish uchun ishlatish maqsadga muvofikdir. Parrakli aralashtirgichlarga qaraganda propellerli aralashtirgichlarning samaradorligi ancha yuqori, biroq ularning ishlashi uchup ko‘proq energiya sarflanadi.

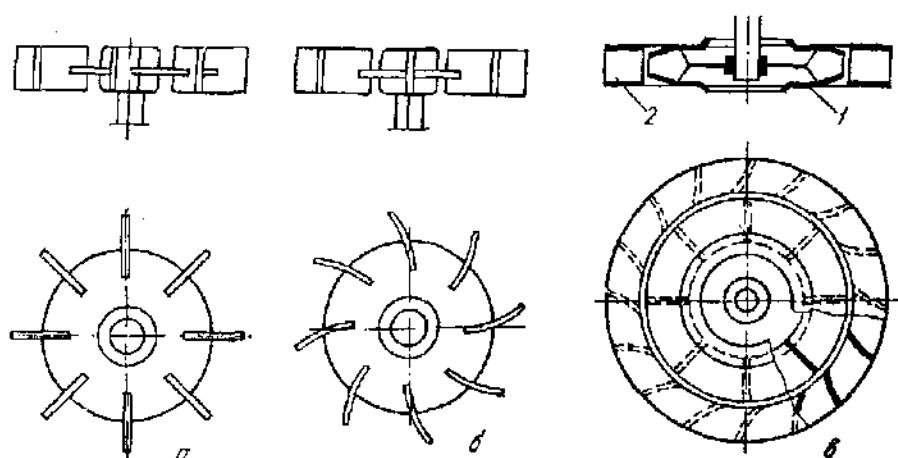
Turbinati aralashtirgichlarning asosiy ish organi turbina g’ildiragi bo‘lib, u vertikal o‘qqa joylashtirilgan bo‘ladi (2.21-rasm).

G’ildirak minutiga 200...2000 tagacha aylapma xarakat qiladi. Turbina g’ildiraginining ishlash prinpiii markazdan qochma kuchlarning ta’siriga asoslangan. Suyuqlik aralashtirgichnpng markaziy teshikchalaridan kirib, u yerda markazdan qochma kuchlar tasirida

tezlanish olgan holda g'ildirakdan radial yo‘nalishda chiqib ketadi. G'ildirakda suyuklik vertikal yo‘nalishdap gorizontal yo‘nalishga o‘tib, undan katta tezlik bilan chiqadi. Bu aralashtirgichlarning samaradorligi juda yuqori. Turbinali aralashtirgichlarnipg diametri apparat diametrining 0,17. ..0,33 kismini tashkil kiladi. Turbinali aralashtirgichlar qovushokdigi kam va katta bo‘lgan ( $1 \dots 700 \text{ N s/m}^2$  gacha) suyukdiklarni aralashtirish uchun ishlataladi (2.22- rasm).

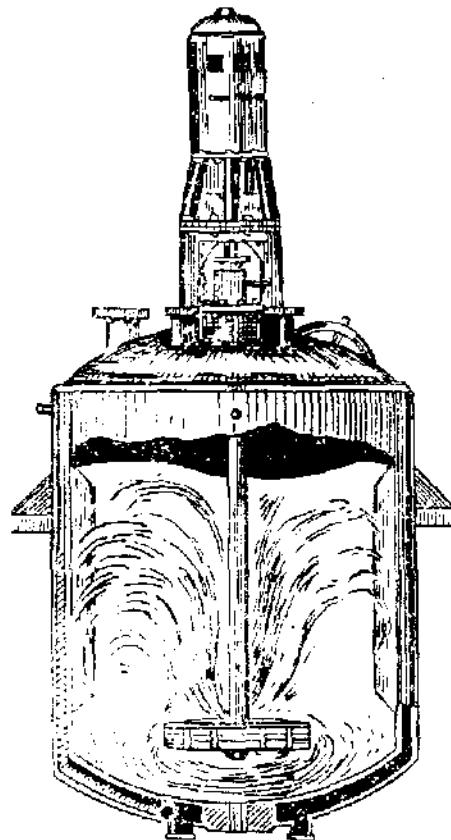


2.20- rasm. Propsllerli aralashtirgichning ish yexemasi.



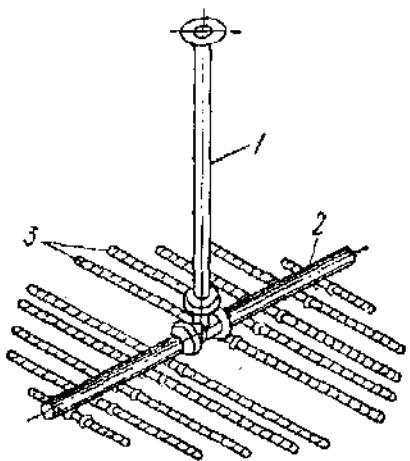
2.21.- rasm. Turbinali araaashtirgich turlari: a) ochiq to‘g’ri kurakchali; 6) ochiq qiya kurakchali; v) spiq turbinali.

Qovushoqligi uncha yukori bo‘lmagan ( $200\text{N s/m}^2$  gacha) suyukdiklarni aralashtirish uchun ayrim xollarda, pnevmatik aralashtnrshchlar ishlataladi. Aralashtirish uchun ko‘ggincha siqilgan xavo ishlataladi. Bupday aralashtirish protsessi sekin boradi va bunda ko‘p energiya sarf bo‘ladi. Buidan tashqari, xavo yordamida aralashtirishda keraksiz protsesslar: oksidlanigp yoki maxsulotlarping buglanishi yuz berishi mumkin. Odatda, ppevmatik usul qo‘llanilganda teshikchalari bo‘lgan tarqatuvchi trubalar (barboter) orkali siqilgan havo yuboriladi (2.23-rasm).



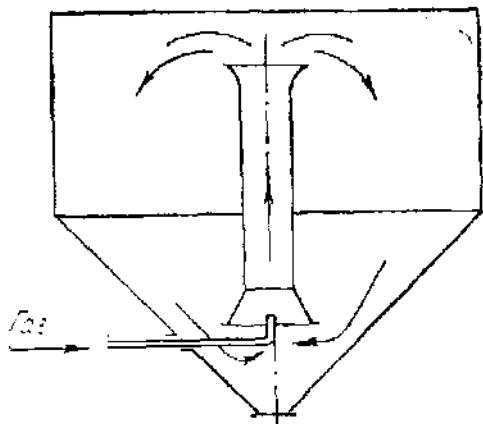
2.22- rasm. Turbimali aralashtirichchalar bilai aralashtiriti.

Sochiluvchan moddalarii siqilgan havo yordamida aralashtirish uchun erlig prinsiididan foydalaniladi (2.24- rasm). Havo kompressor yordamida markaziy trubaga bernladi. Markaziy trubada havo, suyuqlik va donataripng aralashmasp xosil bo‘ladi. Markaziy trubadagi aralashmaning zichlpgi apparatning boshka kismida joylashgan aralashma zichligidap kam bo‘ladi. Zichlikdar \rgasidagp fark natijasida butun massaning sirkulyasion harakati paydo bo‘ladi. yengil uchuvchan suyukliklarni pnevmatik usul bilan ar&tashtirish mumkin emas, chunki bunda aralashtirilayotgap suyuklik xavo bilan birga chiqib ketishi mumkin.



2.23- rasm. Pnevmatik aralashtirish:

- 1 — vertikal xavo uzatuvchi truba; 2 — gorizontal havo uzatuvchi truba;  
3—xavoni tarkatuvchi trubalar.



2.24- rasm. Er.tift yorlamida aralashtirish.

Xar kapday aralashtirish ironessi pkki xil kattalik (energiya sarfi va aralashtirish samaradorligi) bilan xarakterlanadi. Har hil protsesslarda aralashtirish samaradorligi turlicha belgilanadi. Masalan, agar qattiq moddaning suyuklikdagi suspenziyasi tekshirilayotgan bo‘lsa, aralashtirish samaradorligi qattiq modda zarrachalarining suyuqgshkda bir xil tarqalish vaqt bilan belgilanadi. Agar aralashtirish issiklik almashinishni tezlatish *uchun* ishlatsa, u xolda protsess samaradorligi muxitdagи issiqlik berish koeffipientlarining qanchaga ko‘payishi bilan belgilanadi.

Aralashtiruvchi qurilmaga sarf bo‘ladigan quvvat quyidagi tepglama bilan aniqlanadi:

$$(2.60) \text{ bu}$$

$$N = R_{\text{eff}} \cdot R_{\text{nk}} \cdot K_N \rho \cdot n^3 \cdot d,$$

yerda

$$R_{\text{eff}} = \left( \frac{H_e}{D} \right)^{0.5}$$

$O$ —apparat diametri;  $K_s$  — suyuqpik balandligining apparat diamstriga nisbatini hisobga oluvchi koeffitsient;  $N_s$  —apparatdagi suyuklik balandligi;  $K_{ik}$ — ichki qurilmalar borligini hisobga oluvchi

koeffitsient;  $r$ —suyuqpik yoki aralashmaiing zichligi;  $p$ —aralashtiruvchi qurilmaning aylanishlar soni;  $s!$ —aralashtiruvchi qurilma diametri;  $K^{\wedge}$ —quvvat kriteriysi.

Kuvvat kriteriisp  $K^{\wedge}$  grafiklar yordamida aralashtirgichlarning geometrik o‘lchamlariga va xarakat rejimiga karab aniklanadi.

### **11.1. UMUMIY QO‘LLANILUVCHI REAKTORLAR.**

Umumiy qo’llaniluvchi reaktorlarpi asosiy qismlari k\yila1 ilardir: qopqokdi korpus (idish), xarakatlantiruvchi va aralashtiruvchi moslamalar.

2.7. rasmda RG 2,5-6.4 belgili polikobanatni uzliksiz olish jarayonida ko‘llaniladigan, xajmi  $2,5 \text{ m}^3$  teng bo‘lgan reaktor tuzilishi ko‘rsatilgan.

Reaktor, quvvati 23 kWt bo‘lgan, geometrik xarakatlantiruvchi moslama bilan va tezligi yuqori bo‘lgan propellerli aralashtirgich bilan jihozlangap. Aralashtiruvchini unumdorligi  $1000 \text{ m}^3/\text{soat}$ , aylanish soni  $3000 \text{ ayl/min}$ , aylapish tezligi -  $30 \text{ m/sek}$ . Reaktordagi bosim -  $6,4 \text{ mPa}$  ga teng, issiqiik almashinish yuzasi -  $25 \text{ m}^3$  teng.

## **2-MA’RUZA**

### **Maxsus qo’llashga mostlashgan reaktorlar.**

Quyidagi polimerlarpi, poliamid, polipropilen, nolikarbonat, polisulfop, polietilen, sintez jarayonini amalga oshirilayottanda, suyukdiklarni kovushqoligi  $10^{-3}$  dan 500 PA s gacha o‘zgaradi. Bundan tashqari, sintez jarayoni aggressiv muxitlarda olib boriladi, shuping uchup apparatlarni yuqorilsgirlangan po‘latlardan va titandan tayyorlapadi.

Maxsus qo’llaniluvchi reaktorlar texnologik jarayonini ahamiyatlarini e’tiborga olgan holatda loyixalanadi.

Reaktor - korpusdan (idishdan), issikdik almashinish apparatidan (yarim kuvurlardan yig'ilgan) va yakor - parrakli aralashtiruvchi moslamalaridan tashkil topgan. Xarakatlantiruvchini quvvati 25 kVt. Apparatdagi idish bosimi - 4 mPA.

Rasmdan ko‘rinib turibdiki aralashtirish moslamasi ikki hil bo‘lib, tsqa qismida lopastli aralashtirgichlar, reaktorpi pasgki qismida yakor aralashtirgich qo’llanilgan.

Aralashtirgichni tepe qismi suyuq propan - propilen fraksiyasini qattiq katalizator bilan aralashtirish uchun qo’llapiladi.  $70^{\circ}\text{S}$  polirizatsiyalanish natijasida kukunsimon polimer xosil bo‘ladi. Ushbu xosil bo‘lgan polimer suspenziyasipi aralashtirib turish uchun aralashtirgichni pastki yakorsimon qismi ishlatiladi.

Reaksiya jarayonini to‘la o‘tganligi aralaptirgichni valiga tok kuchi ortib borishi bo‘yicha aniklanadi va ushbu kuch 15-45 A teng bo‘lganda reaksiya yakunlanadi.

Maxsus reaktorlarni keyingi tipi kuvursimon reaktorlardir. Ushbu turkumdagи reaktorlarda zichligi past bo‘lgan poliztilen olinadi. Quvursimon reaktorlar uzluksiz ishlovchi reaktorlar bo‘lib siptez jarayoni yuqori bosim va temperatura  $75-280^{\circ}\text{S}$  oralig’ida olib boriladi.

Quvursimon reaktorlar “kuvur-kuvurda” tipidpgi alohida seksiyalardai yigilgan bo‘ladi. Quvurning ichki diametri gazsimon etilen yo‘nalishi bo‘yicha 24 mm dan 70 mm gacha kattalashib boradi.

Kuvurning umumiy uzunligi 1500 m ga teng bo‘lishligi mumkin.

Quvursimon reaktorlar ikkita zonaga  $180-200^{\circ}\text{S}$  gacha isitiladi, ikkipchi zonada etilen polimerlashadi.

Reaktordagi etilenni konversiya darajasi 20-30% atrofida bo‘ladi. Reaksiyaga kirmagap etilen, kayta, reaktorni kirish qismiga yuboriladi.

8 - kaprolaktamni uzluksiz polimerlash uchun ham vertikal quvurli reaktorlar

ko‘llaniladi. Reaktorni ichki diametri 0,2-0,8 m, balandligi 5-12 m, xajmi 2 m<sup>2</sup> gacha.

Bundap gashqari 8 - kaprolaktamni uzlusiz polimerizatsiyalash uchun *i* -simop reaktorlar ko‘llaniladi. Jarayonning davomati 5-6 soat.

*i* -simon reaktorlarni birinchi seksiyasiga 75-90°S suyuklashtirilgan kaprolaktam va tarkibida suv va AG tuzi bo‘lgan aktivator yuklanadi.

Biripchi seksiyadai eritma reaktorni ikkinchi seksiyasini tashqi kuvuriga tushadi.

Quvurning diametri 0.35-0.6 m. Tashqi kuvurdan eritma ikkinchi seksiyaning ichki kuvuriga yushib oqib tushadi. Polimer reaktorni ikkinchi seksiyasndagi pastki kismidan oqib chiqadi.

"Quvur-quvur № tipidagi va aralashtirgichli reaktorlarni solishtirish natijasida kuyidagi xutosalarni keltirish mumkin:

3. "Quvur-kuvur" tipidagi reaktorlar asosap sintez davomati uncha ko‘p bo‘lmagan jarayonlar uchun qo‘llailadi.

4. Aralashtirgichli reaktorlar siptez vakt intervali keng bo‘lgan jarayonlarda ko‘llanilishi mumkin.

5. "Quvur-kuvur" tipidagi reaktorlarni o‘rnatish uchun kup joy talab qiladi.

4. "Quvur-kuvur" tipidagi reaktorlarni sozlash va qayta ta’mirlash ancha murakkab masaladir.

### **Qaytarish uchun savollar**

1. Reaksiya jaraeni tula utganligini qapday bilsa buladi ?

2. "Quvur-kuvur" tipidagi va aralashtirgichli reaktorlarni solishtirish natijasida qanaqa xulosalarni keltiraolas ?

3. Zmeevikli issiklik amashinish qurilmalarining afzalliklarini va kamchiliklarini tchshuptiring

4. Reaktorlani sinflanshlini tushuntiring ?

5. Qaysi tindagi isitkichlar yukorp bosimda va issikdik tashuvchi agentlarning sarflanish miqdorikam bo‘lganda xam ishlaydi va issiqlik tashuvchi agentlar katta tezlikka ega bulganligi uchun issiqlik o‘tkazish koeffitsientining kiymati xam katta. apparatni tayyorlash oson ?

### **3-MA’RUZA**

#### **Polimerlar eritmasini ekstraktsiya usuli bilan tozalash uskunaları.**

Ekstraksiya (eritmalardan bir yoki bir necha tarkibiy qismlarni maxsus selektiv suyuq ekstragentlar yordamida ajratib olish) usuli plastik massalar ishlab chiqarishda polimerlar eritmalaridan yoki reaksiya aralashmalaridan boshlang‘ich xom ashyoning reaksiyaga kirishmagan qoldiqlarini, sintez maxsulini va boshqa komponentlarni ajratib olish uchun kullaniladi.

#### **Ekstraksiyaning asosiy qonuniyatları**

Ekstraksiya jarayonlarida muvozanat. Ekstraksiya jarayonlarida ikki suyuq, bir-birini eritmaydigan yoki juda oz miqdorda eritadigan fazalar va bu fazalar o‘rtasida taqsimlanuvchi modda qatnashadi.

Taqsimlanuvchi moddaning bir suyuq faza (dastlabki eritma)dan boshqasiga (ekstragent) o‘tishi muvozanat hosil bo‘lguncha, ya’ni fazalardagi kimyoviy potensiallar tenglashgunga qadar davom etadi.

Ekstraksiya jarayonlaridagi muvozanat taqsimlanishi koeffitsienta  $\phi$  bilan ifodalanib, u ekstraksiyanayotgan moddaning ikkala suyuq fazalaridagi, ya’ni ekstrakt va rafinatdagi teng vaznli konsentratsiyalarning nisbatiga tengdir. Eng oddiy sistemalarda, ya’ni doimiy temperatura Bertlo-Nernst qonuniga bo‘ysunuvchi, etarli darajada suyultirilgan eritmalarda taqsimlanish konsentratsiyasiga bog‘liq emas:  $\phi = ur/x$  ( $ur$ ,  $x$  - taqsimlanayotgan moddaning ekstrakt va rafinatdagi teng vaznli konsentratsiyasıdır).

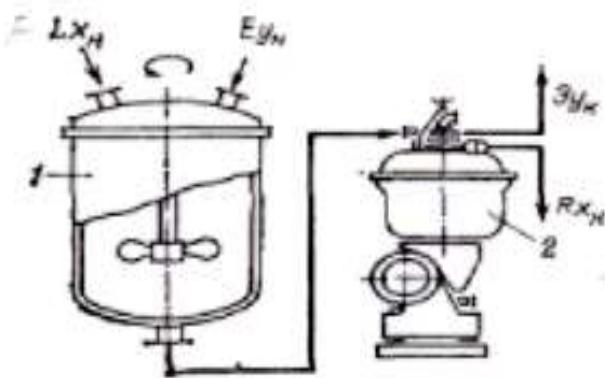
Sanoat sistemalarida taqsimlanish koeffitsienti odatda eksperiment yo‘li bilan aniqlanadi.

Suyuqlik-suyuqlik tipidagi turli sistemalarda muvozanat to‘g‘risidagi ma’lumotlar adabiyotlarda keltirilgan.

Bir bosqichli ekstraksiya. Sanoatda taqsimlanish koeffitsienti yukori bo‘lgan holatlarda bir bosqichli ekstraksiya sullaniladi. Bu usul davriy va uzlusiz sxemalar bo‘yicha amalga oshirilishi mumkin. Ekstraksiyaning bu eng oddiy usulida foydalaniladigan uskunalar aralashtirgich apparat va emulsiya taqsimlagichidan iborat. (Rasm 3.1.)

Aralashtirgich apparatga dastlabki eritma F va E solinib, qorgich yordamida aralashtiriladi; so‘ngra taqsimlagichda ikki qatlamga - ekstrakt E va rafinat R ga ajratiladi.

Emulsiyani taqsimlashda tindirgichlardan, ajratilishi qiyin bo‘lgan emulsiyalarda esa separatorlardan foydalaniladi.



Bir bosqichdi ekstraksiya sxemasi 1 - ekstraktor; 2 - taqsimlagich - separator.

Taqsimlanayotgan moddaning moddiy balansi quyidagicha:  $LxH = Lx + Ey$

Faraz qilamiz:  $ur = \varphi x$  ekstraksiya moduli  $m=E/L$ , rafinat  $x$  va ekstrakta U konsentratsiyalari quyidagicha:

$$x = xn/(1 + tf) \text{ va } u = fxn/(1 + tf)$$

Bunda siqib chiqarish darajasi

bunda,  $\varepsilon$  – ekstraksiya faktori  $\varepsilon = m\varphi$ ga teng

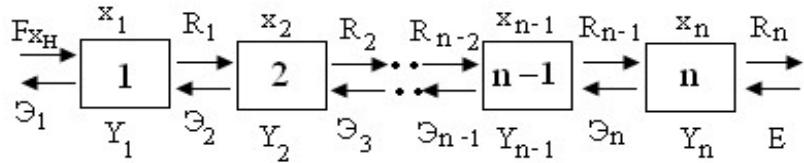
Ekstraksiya faktorining quyidagi kiymatlari eng makbo‘li hisoblanadi:  $1,2 < m\varphi < 2$ .

Ekstraksiya jarayonida ekstrakt va rafinatlarning teng vaznli tarkibiy qismlarga ajratilishiga erishilmagan holda siqib chiqarish darajasi 3.3. rasmdagi tenglama asosida aniqlanadi.

Ko‘p bosqichli ekstraksiya. Ko‘p bosqichli ekstraksiya usuli ko‘p seksiyali ekstraktorlarda yoki shunday ekstraksion qurilmalarda o‘tkaziladiki, ulardagi xar bir agregat ekstraksiyaning mustakil bosqichini amalga oshiradi. Misol tariqasida turli konstruksiyalardagi ketma-ket joylashtirilgan kolonnali ekstraktorlarni, ekstraktor-separatorlarni, «Podbilnyak» tipidagi va boshqa tur ekstraktorlarini keltirish mumkin.

Ko‘p bosqichli ekstraksiyani ekstragentning qarshi oqimi bilan, eritma va ekstragentning kesishuvchi oqimi bilan yoki ekstragentlar bir nechta bo‘lsa, kombinatsiyali (xar xil usullarni aralash qo‘llagan holda) usul bilan o‘tkazish mumkin. Polimerlar eritmasidan iborat komponentlar ekstraksiyasi uchun eng ko‘p qo‘llaniladigan usul qarama-qarshi oqimli ekstraksiya usulidir (Rasm 3.2). U turli sxemalar bo‘yicha amalga oshirilishi mumkin.

Purkagichli va nasadkali ekstraktorlarda ikkala faza tarkibi apparat uzunligi bo‘yicha to‘xtovsiz o‘zgarib turadi. Boshqa apparat yoki qurilmalarda ikkala fazaning yoki fazalardan birining tarkibi sakrash yo‘li bilan, ya’ni bir seksiyadan ikkinchisiga o‘tish vaqtida o‘zgarib turishi mumkin. Fazalar tarkibining bunday uzgarishi ko‘p seksiyali kolonnali ekstraktorda amalga oshirilishi mumkinki, bunda xar bir kontakt seksiyasidagi yaxlit faza qorishtirilgan bo‘lib, uning tarkibi seksiyadan seksiyaga o‘tar paytda sakrash yo‘li bilan o‘zgaradi. Ayni vaqtida dispersion faza tarkibi apparat balandligi bo‘yicha uzlusiz o‘zgarib turadi.



Ko‘p bosqichli qarama-qarshi oqimli ekstraksiya sxemasi

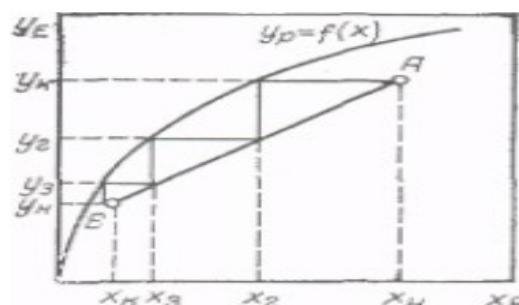
Ekstraktor - separatorlarda ekstraksiyalanayotgan komponentning konsentratsiyasining sakrash yo‘li bilan o‘zgarishi bir paytda ikkala fazada ro‘y beradi.

Bunday apparatlardagi gidrodinamik sharoit va konsentratsiya maydonlarini tavsiflash uchun soxta seksiyali (yacheykali) gidrodinamik modeldan foydalaniladi. Bu model xarakatlanuvchi kuchdan foydalanish koeffitsientini, keng miqyosda o‘tish faktorini hisoblashga hamda ma’lum taqsimlash uchun zarur bo‘lgan sanoat apparatining modelini yasashga imkon beradi.

### XULOSA

Ko‘p seksiyali qarama-qarshi oqimli qurilmalarda dastlabki eritma F va ekstrogent E qurilmaning qarama-qarshi tomonlaridan qo‘yiladi. Ekstraksiyalanayotgan komponentning to‘yinishiga yaqin bo‘lgan konsentratsiyasiga ega ekstrakt birinchi bosqichda  $x_1$ , konsentratsiyali dastlabki eritma  $F$  bilan munosabatga kirishadi. Uch xissali aralashma taqsimlangach, birinchi bosqichda konsentrasiyasi  $y_1 = y_k$  ga teng ekstrakt konsentrasiyasi  $x_1$  rafinat olinadi. Tarkibi ri bo‘lgan rafinat ikkinchi boskdchda  $E_3$  tarkibli ekstrakt bilan munosabatga kirishadi., Bo‘linish sodir bo‘lgach,  $R_2$  tarkibli rafinat va  $E_2$  tarkibli ekstrakt olinadi. Sungi p - chi bosqichda ekstraksiyalanayotgan komponentdan holilangan (kambagallangan)  $x_{n-1}$  konsentratsiyali  $R_{n-1}$  rafinat yangi ekstrogent E bilan munosabatga kirishadi. Ekstragent E ning konsentratsiyasi  $y_E = y_H$  ga teng bo‘lib, bu nulga yaqindir. Bo‘linish natijasida qurilmaning chiqish joyida tozalangan eritma olinib, bu eritma navbatdagi texnologik stadiyaga o‘tadi, masalan undan eritilgan polimerii ajratib olish jarayoniga. Ekstrakt tarkibiy komponentlarga ajratilib keyingi texnologik jarayonda undan foydalanish maqsadida regeneratsiya qilish uchun yuboriladi.

Agar ekstraksiya jarayonida polimer eritmasi polimer sifatini yomonlashtiruvchi zararli qo‘sishchalaridan masalan reaksiyaga kirishmagan xom ashyo, katalizator va boshqa qo‘sishchalaridan tozalansa, ekstrakt tozalash va undan qimmatli komponentlarni ajratib olish uchun yuboriladi.



Ko‘p bosqichli, qarama-qarshi oqimli ekstraksiya jarayoni u - x koordinatalarida.

Ko‘p bosqichli qarama-qarshi oqimli ekstraksiya jarayonini u – x diagrammasida tasvirlaymiz. Buninng uchun jarayonning ish chizig‘ining tenglamasini tuzamiz. Butun qurilma uchun ekstraksiyalanayotgai komponentga ko‘ra modsiy balansni, eritma va

ekstragentning bir-birini eritishini (masalan, organik suyuqlik - kislota yoki ishqorning suvdagi eritmasi sistemasi uchun) hisobga olmagan holda, nisbiy konsentratsiyalarda - 1 kg ekstragentga nisbati ko‘rinishida yozib qo‘yamiz:

$$L(xH - xk) = E(uk - uN)$$

$n - 1$  seksiya uchun:

$$L(xH - x n - 1) = E(uk - u n - 1)$$

Bundan qarama-qarshi oqimli jarayon ish chizigining tenglamasini olamiz:

$$U_n = (L/E)(x_n - 1 - xH) + yk,$$

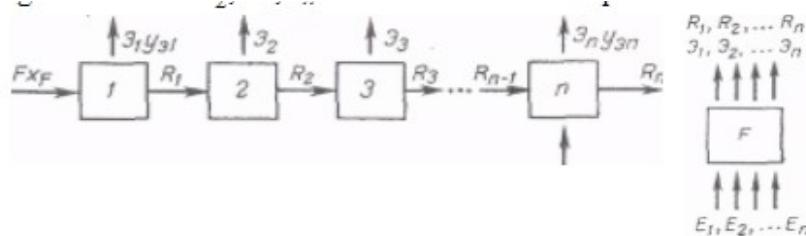
Bu tenglama to‘g‘ri chiziqning qiyalik burchagi tangensi bilan tenglamasidir:  
 $L/E = \tan \alpha$ .

Kontakt bosqichlarning soni ish chizig‘i va kinetik chiziq o‘rtasida A nuqtasidan  $\{x, y\}$  V nuqtasidan  $(x_k, u_s)$  ga qadar hosil bo‘lgan pog‘onalar soni bilan belgilanadi. Kinetik chiziq holati apparatdagi ajratib olish koeffitsienti va girodinamik sharoit bilan belgilanadi.

Kinetik chiziq darakatlantiruvchi kuchdan foydalanish koeffitsienti aralashtiruvning soxta seksiyali yoki diffuznoy modeli asosida aniqlangandan sung o‘tkaziladi.

Ekstragentning kesishuvchi oqimi bilan o‘tkaziladigan ekstraksiya. Bunday usuldagi ekstraksiyani bir necha seksiyada vaqtiga vaqtiga bilan (Rasm 3,4,6) o‘tkazish mumkin.

Jarayon uzlusiz o‘tkazilganda, dastlabki eritma F birinchi seksiyaga kiritiladi va u erda ekstragent E bilan ishlov beriladi. Ajralish amalga oshgach, rafinat R, va ekstrakt E, hosil bo‘ladi. Rafinat R, ni ikkinchi seksiyaga kiritib, u erda yana yangi ekstragent E bilan ishlov beriladi. E, va E2 ekstrakta kurilmadan chiqarilib, R2 tarkibli rafinat esa keyingi seksiyaga utadi; bu seksiyada jarayon takrorlanadi. Natijada kuzlanayotgan Rn tarkibli rafinat va uzgaruvchan  $E^E_2, \dots, E_n$ , tarkibli ekstrakt hosil qilinadi.



Rasm 3.4. Uzlusiz ishlaydigan seksiyali qurilmada (a) va davriy (vaqtiga-vaqtiga bilan) ishlovchi qurilmada (b) o‘tkaziladigan ko‘p bosqichli ekstraksiya sxemasi

Ko‘p bosqichli qarama-qarshi oqimli ekstraksiya kesishuvchi oqimdagи ekstraksiyaga o‘rta hisobdagи xarakatlantiruvchi kuchning yuqoriligi bilan xarakterlanadi. Qurilmaning boshi va oxirida xarakatlantiruvchi kuchning tenglashishi hisobiga eritmadan komponenti to‘laroq siqib chiqarishga erishiladi, bunda ekstraksiya moduli pasayadi (kesishuvchi oqimdagи ekstraksiya moduliga nisbatan), lekin bir xil darajada tozalashga erishish uchun talab qilinadigan kontakt bosqichlarining soni ortadi.

Ekstraksiya apparaturasi

Ekstraksiya jarayonlaridagi massa o‘tkazishning effektivligi massa almashinuv yuzasiga va jarayonning o‘rtacha xarakatlantiruvchi kuchiga proporsionaldir. Ekstraktorlarda massa almashinuv sathi ni kattalashtirish maqsadida suyuq fazalardan birini dispersiyalab, ikkinchi fazada tomchilar ko‘rinishida taqsimlanadi. Massa o‘tkazish

jarayoni dispersnoy va yaxlit fazalar orasida sodir bo‘ladi. Jarayonni eng yuqori xarakatdantiruvchi kuch bilan o‘tkazish maqsadida Ekstraktorlarda oqimlarning o‘zaro ta’sirini ideal siqib chiqarishga yaqinlashadigan sharoitda tashkil etiladi. Bunga jarayonni yupqa qatlamda nasadkali, markazdan qochirma Ekstraktorlarda o‘tkazish, ekstraktorlarning seksiyalarini ko‘paytirish orqali yoki ko‘p bosqichli ekstraksion qurilmalardan foydalanish yo‘li bilan erishiladi.

Ekstraktorlarning tasnifi. Plastik massalar ishlab chiqarish sanoatida turli xil konstruksiyali ekstraktorlardan foydalaniladi. Jarayonni tashkil etish prinsipiga ko‘ra ekstraktorlar uzluksiz ishlaydigan yoki davriy (vaqtি-vaqtি bilan) ishlovchi bo‘lishi mumkin.

Suyuq fazalarning kontakt usuliga ko‘ra ekstraktorlarii ikki guruxga ajratish mumkin: pog‘onali (seksiyali) va differensial - kontaktli.

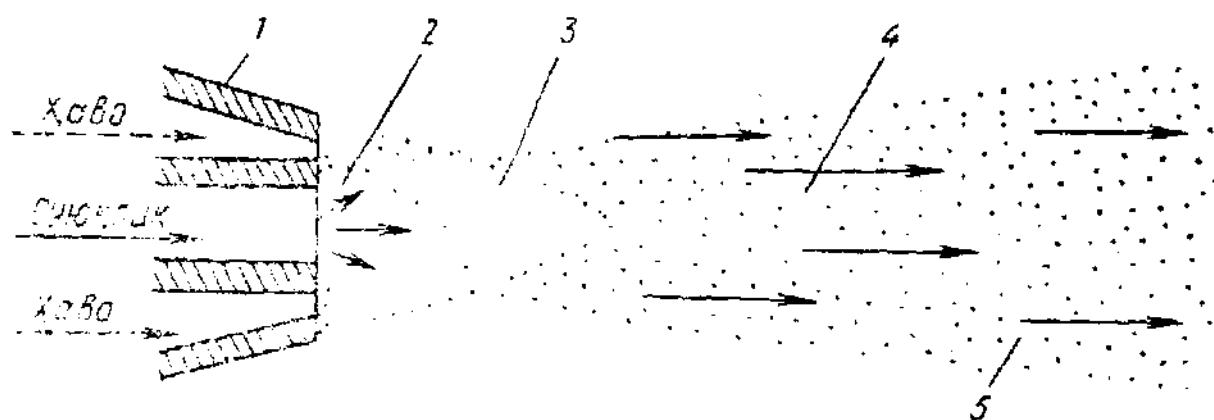
Pog‘onali ekstraktorlar alovida seksiyalardan iborat bo‘lib, seksiyalardagi fazalar konsentratsiyasi sakrash yo‘li bilan o‘zgaradi. Bir kancha lollarda xdr bir seksiya konsentratsiya maydoniga ko‘ra ideal qorishuv apparatiga yaqinlashadi. Ana shunday seksiyalarning bir nechtasidan iborat bo‘lgan ekstraktorlardagi konseitratsiyalar maydoni ideal siqib chiqaruv apparatiga yaqinlashadi. Har bir seksiyasidagi ekstraksiyadan so‘ng fazalarni ajratish zarurligi shunga olib keladiki, ajralishi qiyin bo‘lgan emulsiyalar uchun ekstraktorlarning gabaritlari ancha kattalashtirilishi lozim bo‘ladi.

## 4-MA'RUZA

### Polimer eritmalarini filtrash va adsorbsiyalash uchun jihozlar.

Bu usul panjarasimoi buyumlar, eshiklar, stullar va brusok shaklidagi detallar va boshqa egri chizikli elementlarni loklash va bo'yashda juda qo'l keladi, chunki boshq I shakl va konstruksiyali detal hamda buyumlarni pardozlashda kolgag usullar yaramaydi. SHuningdek, bu usul bilan ish xajmi unchalik katta bo'lмаган yaxlit detallarga ham pardoz berish mumkin. Tez quyulib va qotib qolish sababiga ko'ra tampon yoki cho'tka yordamida surib bo'lmaydigan pardoz materiallar (masalan, nitroloklar, emallar va boshqalar) ham havo purkagichlari yordamida purkaladi.

Purkash asbobining asosiy qismi forsunkadir. Pnevmatik purkashda ishlataladigan forsunkalarda ikkita teshikcha bo'ladi: lok-bo'yoq oqib chiqadigan teshikcha va siqilgan xavo chiqadigan teshikcha.



20- расм. Суюқликни пневматик пуркаш схемаси:  
1 — форсунка, 2 — бўшлиқ зона, 3 — юқори босимли зона,  
4 — пуркалиши зонаси, 5 — туман ҳосил бўйувчи зона.

20- rasmida shunday forsunkaning ishlash prinsipi keltirilgan. Teshikcha 2 dan purkalaetgan suyuqlik nisbatan uncha katta bo'lmagai tezlikda chiqadi. Siqilgan havo esa tovush tezligiga yaqin katta tezlikda xalqasimon teshikcha 1 dan chiqib, suyuqlik oqimini o'zining dinamik kuchi ta'sirida mayda zarrachalarga parchalab yuboradi va ularni buyum tomon o'zi bilan olib ketadi. Buyum yuza qismiga borib tekkan suyuqlik zarrachalari (lok-bo'yoq) bir-biri bilan qo'shilib yupqa parda qatlama xosil qiladi.

Lok-bo'yoq parda qatlami xosil qiladigai va shu yo'sinda ishlaydigan asboblar bo'yoq purkagichlar deb ataladi.

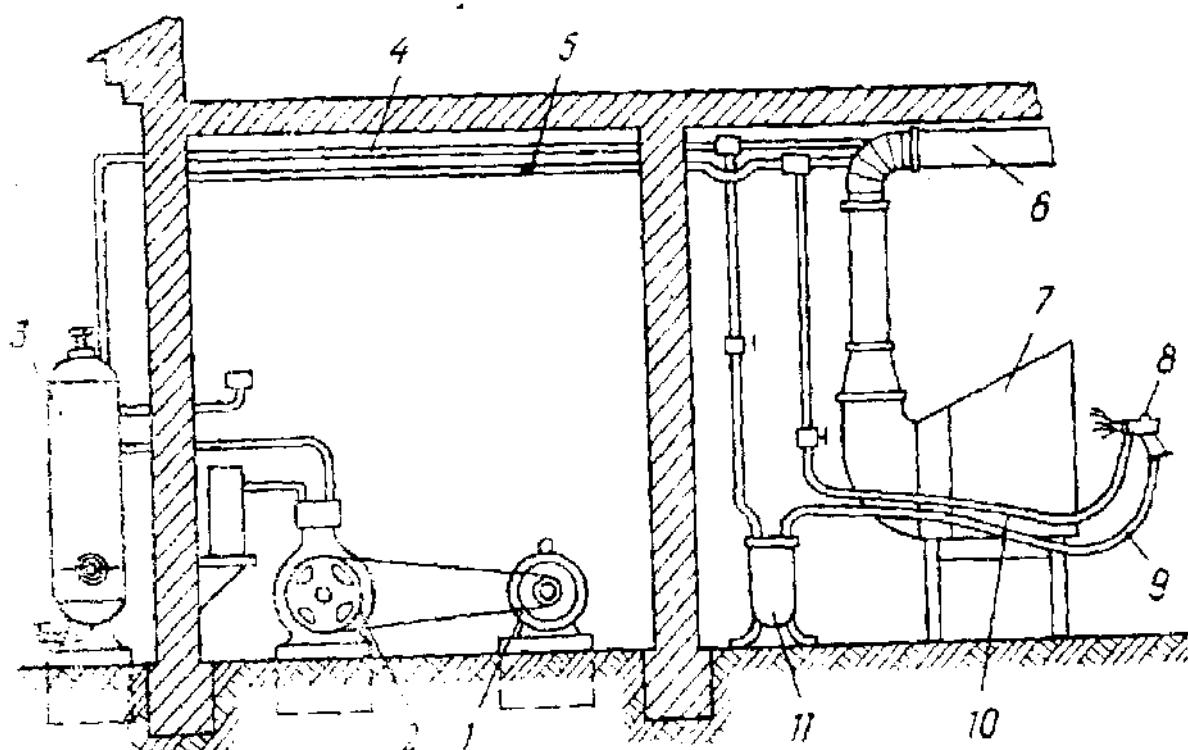
Qo'lda va avtomatik pnevmatik purkash usuli mavjud.

Qo'lda purkalganda lok-bo'yoq material buyum yuzasiga dastaki bo'yoq purkagichlarda ishchi-operator tomonidan, uni ma'lum tezlikda va yo'nalishda xarakat

qildirib, sepiladi. Bunda ishchining malakasi va tajribasiga qarab yeg'och yuzasida xar xil sifatli parda qatlamlar xosil buladi.

Avtomatik ravishda purkash usulida esa maxsus mexanizmlar ustiga avtomatik rejimda ishlaydigan bo'yok purkagichlar o'rnatiladi. Bunday avtomatik mexanizmlarda purkash parametrlari oldindan mashinani sozlash vaqtida ularga berilgan bo'ladi.

Lok-bo'yoq materiallar maxsus jixozlangan kabinalarda purkaladi.



21-расм. Лок ва бўёқларни пуркаш учун ишлатилидиган стационар завод курилмасининг схемаси:

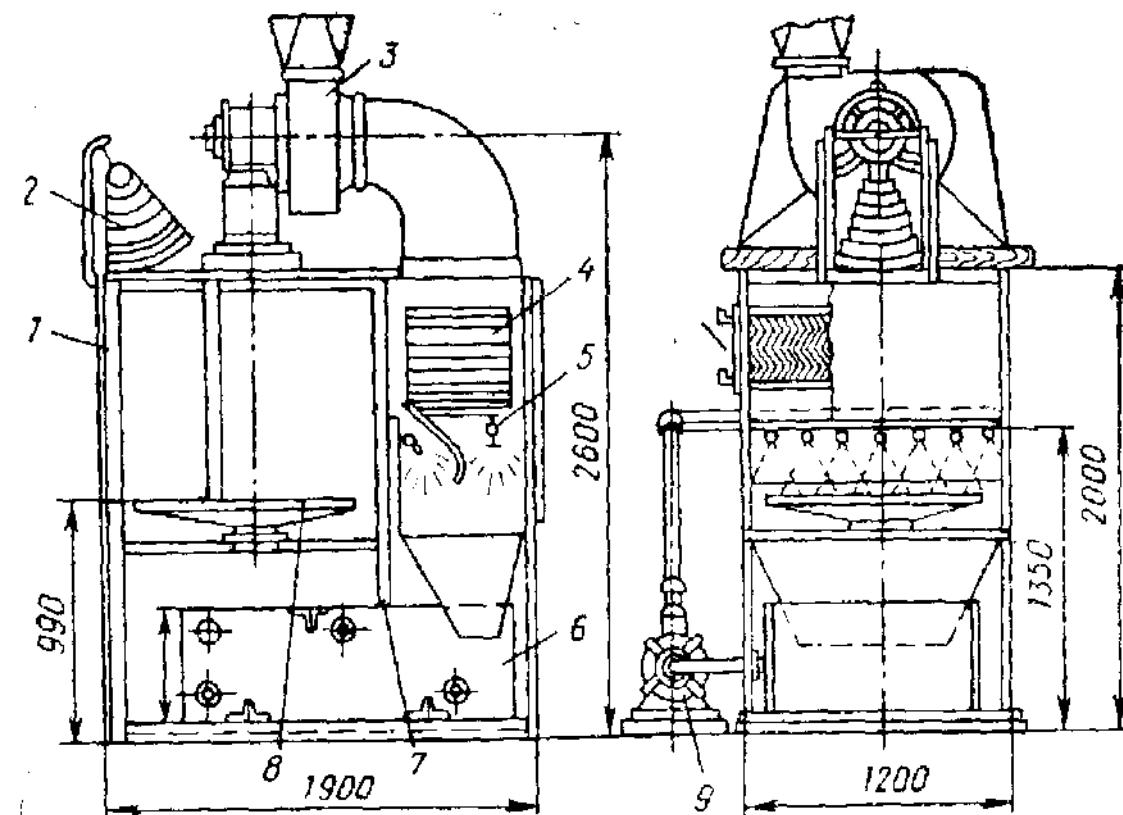
1—электр двигатель, 2— компрессор, 3—ресивер, 4 — сикилган хаво ўюли, 5—лок харакатланадиган йўли, 6—кабина ичидан ҳавони сўриб олувчи воздуховод, 7—пуркаш кабинаси, 8—пуркагич, 9—сикилган хаво шланги, 10—лок шланги, 11—мой-сув ажратгич.

21-rasmda lok va bo'yoqlarni purkash uchun markazlashgan holda uzatuvchi statsiopar zavod qurilmasinipg sxemasi keltirilgan.

Siqilgan xavo kompressordap 2 resiver 3 orqali vozduxod 4 ga, undan moy-suv ajratgich 11 ga keladi, bupda havo nam va moy qoldiqlaridan tozalanadi. Toza havo shlang 2 orqali bo'yoq purkagich 8 ga keladi. SHunipgdek, trubonrovod 5 va shlang 10 orqali bu yerga lok-bo'yoq material xam kelib tushadi. So'ngra lok-bo'yoq material purkagich 8 yordamida purkash kabinasi ichidagi buyumga purkaladi.

Purkash kameralari buyumlarga lok-bo'eqni purkash, tuman shaklida hosil bo'ladigan uchuvchap moddalarni yig'ish va so'rib olish uchun xizmat kiladi. Kameralar

pardozlanadigan buyumning hamma qismiga bemalol lok-bo‘eq sepish uchun kulay va uchuvchan moddalarni to‘liq ushlab qoladigan bo‘lishi lozim, ya’nn sex ichkarisiga chiqarib yuborilmasligi kerak.



23- раэм. Ўртача ўлчамли буюмларни падозлаш учун шуркаш камераси:

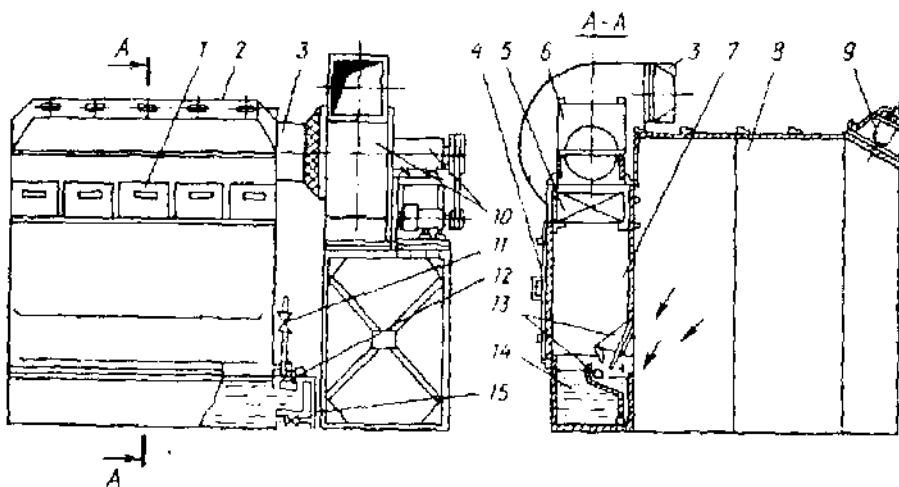
1 — каркас, 2 — ламіна, 3 — вентилятор, 4 — сепаратор, 5 — гидрофильтр, 6 — ванна, 7 — панжара, 8 — айланма стол, 9 — насос.

Purkash kameralari ularga buyumni kiritish usuliga ko‘ra bir tomoni berk va ikki tomoni ochiq kamerali bo‘lishi mumkin. Bir tomoni berk kamerada buyum bir eshikdan kirib, o‘sha eshikdan qaytib chiqadi; ikki tomoni ochiq kamerada esa buyum bir eshikdan kirib, boshqa eshikdap chiqadi. Pardozlanadigan buyumning o‘lchamiga qarab kichik, o‘rtacha va katta o‘lchamli kameralar bo‘ladi.

23- rasmda o‘rtacha o‘lchamli buyumlarni pardozlashda foyda-laniladigan purkash kamerasi ko‘rsatilgan. Pardozdanaetgan buyum aylanma stol 8 ustiga qo‘yiladi. Lok-bo‘yokdi xavo tumani avval bo‘yoq tutuvchi panjara 7, so‘ngra gidrofiltrli kamera 5 dai o‘tadi; bu kamerada lok-bo‘yoq «chang»laridan va qisman eritmalaridan tozalanadi.

So‘ngra xavo oqimi metall plyonkalar yig‘indisidan iborat bo‘lgan separator 4 orqali o‘tadi. Metall plyopkalar xavo oqimi yo‘nalishiga nisbatan  $40^{\circ}$  burchak ostida joylashgan. Separatorda havo ortiqcha namdan xalos bo‘ladi, suyuqlik vanna 6 ga oqib tushadi, so‘ngra surish ventilyasiyasiga kirib, u yerdan ventilyator 3 yordamida atmosferaga

chiqarib yuboriladi. Vannaga gidrofiltr forsunkasidan oqayotgan suv xam kelib quyiladi. U tinganidan keyin boshqatdan gidrofiltrga qaytariladi.



24-расм. Сувни гидродинамик пуркайдиган пуркаш кабинаси:

1—эшикча, 2—қайтарувчи экран, 3 — воздуховод, 4 — гидрофильтр эшиккаси, 5—гидрофильтр сепаратори, 6—гидрофильтр камераси, 7—хаво сүриб олувчи камера, 8—камера каркаси, 9 — лампа, 10—вентиляция қурилмаси, 11—жумрак, 12—сув сатқини ростлаб турувчи қалқовуч, 13—уюрмалагич, 14—ванна, 15—трубопровод.

24- rasmda suvni hidrodinamik ravishda purkaydigan purkash kamerasi keltirilgan. Konstruksiyasiga ko‘ra bu kamerada xavo yuqorida aytib o‘tilgan kameralardagiga karaganda bir necha marta yaxshi tozalanadi, elektr energiyasi xam kam sarf bo‘ladi.

Kameraning ishlash prinsipi quyidagicha, kabipadagi uyurma xosil qilgich 13 dan 25—30 m/s tezlikda o‘tayotgan lok changi bilan ifloslangan xavo oqimi suvning bir kismini o‘zi bilan olib ketadi, uyurmalaydi va suv tumani xosil qiladi. Bu tuman bilan ifloslangan xavo aralashib ketadi, lok chapgi suv tumanida ushlanib qoladi va vanna 14 tubiga cho‘kadi. U yerdan vaqtı-vaqtı bilan kabina ichi tozalanayotgan vaqtda olib tashlanadi.

Purkash qurilmasining asbob-uskupalari ishga tushirishdan oldin tekshirilgan va sozlangan bo‘lishi kerak. Truboprovodlar, siqilgan xavo va lok shlanglari germetik bo‘lishi, o‘zidan xavo yoki lok-bo‘yoq tarkiblarini chikarib yubormasligi lozim.

Har 2—3 kunda purkash kameralarining devorlari yopishib qolgan lok-bo‘yok qatqaloklaridan tozalanadi. Agar bo‘yoq purkash kabinalarining devorlariga tavot (moysimon suyuqlik) surkab chiqilgan bo‘lsa, ular qatqalokdan oson tozalanadi, tavot o‘rniga devorlarga kogoz yopishtirsa xam bo‘ladi.

## **5-MA'RUZA**

### **Polimerlarni quritish uskunalarini.**

Qirindiga aylantirilaetgan xom ashyo odatda, turi, keltirish usuli, saqlash muddati va sharoiti kabi jixatlarga bog'liq ravishda yuqori namlikka ega bo'ladi (60... 120 %). Qirindiping bog'lovchi mahsulot bilan aralashtirishlishidan oldingi namligi tashqi va oraliq qatlamlar uchun 3...6 %, ichki katlamlar uchun esa 2...4 % darajada bo'lipsh lozim. Oxirigi vaqtarda ko'pgina korxonalarda uni, qapday maqsadda foydalanishdan qat'iy nazar, 1...3 % namlikkacha quritilmoqda.

Yog'och qirindi plitalar ishlab chiqarishda aylanma barabanli kuritish moslamalaridan, qo'zg'almas barabanli shamol yordamida qurituvchi quritgichlar, truba-qurutgichlar va ularning umumlashmalaridan foydalaniladi.

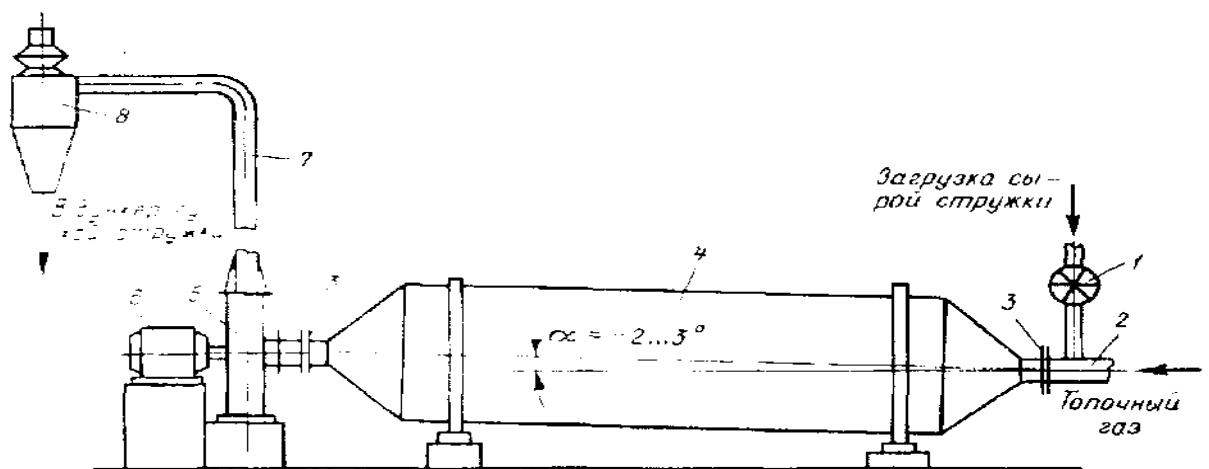
#### **Aylanma barabanli kuritish moslamalari**

Aylanma barabanli kuritish moslamalari ancha keng tarqalgan. Quritish jarayonida yogoch bo'lakchalari 1az havo aralashmasi oqimi ta'sirida baraban bo'ylab harakat qiladi. Zarrachalarni aralashtirish va kuritish moslamasining agenti yordamida yuvilish, ichida to'siqlari va kuraklari bo'lgan barabanning aylanishi orkali ta'minlanadi.

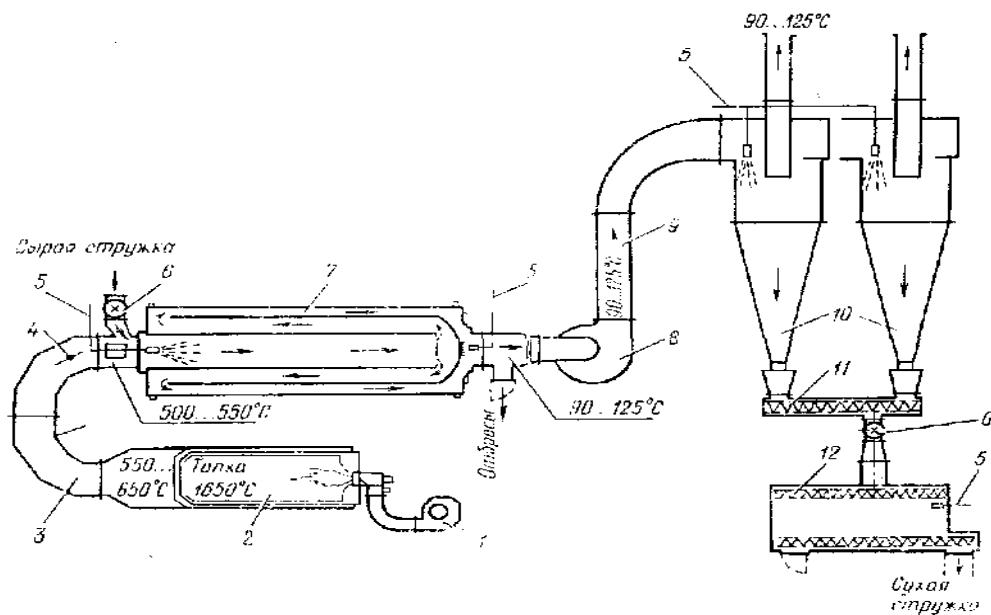
MDH davlatlari sanoati YOQrP sexlari uchun N-411 va N-167-6 markali aylanma barabanli "Progress" kuritgichlarini ishlab chiqaradi (11.1 - rasm) 900 ... 100°C temperaturali isitgichli gazlar aralashtirish kamerasiga tushadi, u yerda toza havo bilan aralashtiriladi (temperaturani 200-600°C gacha kamaytirish uchun). Olingan gaz-havo aralashmasi 2 gaz yo'li orqali 4 kuritish barabaniga tushadi. Nam qirindi rotorli yuklagich (1) yordamida gazoprovodga (2) (gaz quvuriga) tushadi va u yerda gaz-havo aralashmasi yordamida barabanga (4) jnatiladi. Nam qirindini yuklovchi rotorli moslama (1) iloji boricha germetik tarzda bajarilgan bo'lishi lozim, shunda kurigish barabaniga sovuq havoning so'riliishi minimal darajada (5...89g dan oshmasligi kerak) bo'ladi. Gaz quvurida (2) va kuritish barabanining boshida 550°C li gaz-havo aralashmasi nam qirindi bilan uchrashadi, intensiv ravishda issiqlik va massa almashuvi sodir bo'ladi, natijada, bo'shatish qismiga bo'lgan xarakat davomida kuritish agenti temperaturasi intsnsiv ravishda kamayadi.

Ishlatilgan 90... 120°C temperaturali gaz-havo aralashmasi kuritilgan mahsulot (qirindi) bilan birga 5 ventilyator tomonidan so'rilib turboprovod bo'ylab 8 sikloga jo'natiladi. U yerda kuritish agenti qirindidan ajratilib siklonning tashqariga ochiluvchi

trubasi orqali atmosferaga chiqarpb yuboriladi. qirindi esa kuruk qirindi bunkeriga kelib tushadi.



11.1 - расм. "Прогресс" куритиш агрегатининг чизмаси:  
1 – роторли юклагич; 2 – газопровод; 3 – харакатланувчи ён томон зичлиги; 4 – корпус (барабан); 5 – вентилятор (тутуп сүрғич); 6 – электродвигатель; 7 – пневматик курилма трубопроводи; 8 – циклон.



11.4 - расм. Учириншили (учқадамли) «Бизон» куритиш барабани чизмаси:  
1 – ҳавопи иситиш бўлинмасига ҳайдовчи вентилятор; 2 – иситиш бўлинмаси; 3, 9 – газ йўллари; 4 – тўсик; 5 – ўт ўчириш тармоғи; 6 – роторли юклагич; 10 – циклонлар; 11 – винтли конвейер; 12 – ўт ўчириш бункери.

11.4 - rasmida uchqadamli «Bizon» (GFR) barabanli quritgich tasvirlangan. 7 aylanuvchi metall barabanda ikkita truba konsentrik ravishda joylashgap. Ularpiig ichki yuzasiga kuraklar maxkamlangan. Ichki truba 2 isitish bo‘liimasidan keluvchi 3 gaz yo‘liga tutashgan. 7 baraban oxirlariga tayanch roliklariga tayanuvchi bandajlar maxkamlangan. Baraban uzatgichi reduktor va zanjirli uzatkich orqali dvigatei tomopidan amalga oshiriladi.

## 6-MA'RUZA

### Polimer materiallarni transportlashtirish va dozalash.

Termoplast polimerlarni quyish ikki rejimda olib borilishi mumkin: *intruziya* va *injektsiya*.

Intruziya - rejimida suyuqlanma asta-sekin qolipga aylanib turgan shnek orqali uzatiladi va qolipni 70-80% to'ldirilgunga qadar shnek aylanma harakatda bo'lib turadi; qolgan qismi esa shnekni oldinga qarab harakati natijasida qolipga purkash yo'li bilan uzatiladi.

Injektsiya - rejimida esa shnekni aylanishi faqatgina material dozasini yigilish va uni plastikatsiya qilishi mashinaning injektsiya tsilindrda o'tkaziladi. Suyuqlanmani qolipga uzatish shnekni oldinga qarab harakatga kelishi hisobiga amalga oshiriladi.

Intruziya rejimi yirik gabaritli va qalin devorli buyumlar olishda qo'llaniladi. Injektsiya rejimi intruziyaga nisbatan keng tarqagan usuldir.

Bosim ostida quyish usuli uchun asosan termoplastlar granula holatida bo'ladi, uning PTR ko'rsatkichi 2-30 g/10 min gacha ishlatiladi.

Kam oquvchan (2-7 g/10 min) bo'lgan polimerlardan buyum olish mumkin, lekin bu ko'rsatkichga ega bo'lgan termoplastlarga yuqori harorat berish lozimligini talab qilinadi, bunda termik destruktsiya yuz berishi mumkin. Bosim ostida quyish jarayoni davriy (tsiklik) bosqichlardan iborat: xom ashyni quyish mashinasi plastifikatsion tsilindriga yuklash va suyuqlanmani tayyorlash (plastikatsiya); qolipni jipslashishi va uni suyuqlanma bilan to'ldirish; qolipni bosim ostida ushlab turish; bosimsiz ushlab turish; qolipni ochilishi va buyumni olinishi.

Xom ashyni quyish - quyish mashinasi ustiga o'rnatilgan bunker orqali amalga oshiriladi. Plastifikatsion tsilindrda materialni isitish orqali oquvchan holatga o'tkaziladi; uni zichlashtiriladi va gomogenlashtiriladi. Gomogenezatsiya deb massani bir tekisda aralashtirishga aytildi, uning oqibatida harorat bir tekis massa bo'ylab taqsimlanadi va bu zichlikning, qovushqoqlikning bir tekis bo'lishiga olib keladi. Plastifikatsiya sharoitini shunday tanlash kerakki u sezilarli polimerni parchalanishiga olib kelmasin.

Texnologik jarayon uchun isitish ikki manba orqali amalga oshiriladi: tsilindrni tashqaridan moslama orqali isitish va ishqalanish kuchini (tsilindr ichida materialni deformatsiyalanishi tufayli) issiqlikka o'tishi orqali. Suyuqlanmaning harorati shu suyuqlanmaning qovushqoqligini tahminlab bersinki, u qolipni to'ldirishi bilan polimerni destruktsiyaga uchramasligi kerak. Odatda suyuqlanmani kerakli qovushqoqlik harorati amorf polimer uchun shishalanish haroratidan  $100-150^{\circ}\text{S}$  yuqori bo'ladi. Kristall polimer uchun yumshatilish harorati bir qancha yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lganda erishiladi. Maksimum harorat polimer destruktsiyasi haroratidan  $30-40^{\circ}\text{S}$  kam bo'lishi tavsiya etiladi.

Mahlumki, haroratni oshishi bilan suyuqlanmani issiqlik turg'unligi kamayadi, demak plastifikatsion tsilindrarda mahlum haroratda materialni bo'lish vaqt suyuqlanmani termoturg'unlik vaqtidan ortiq bo'lishi mumkin emas.

Termoplastlarni bosim ostida quyish harorat intervali qiymati quyidagi jadvalda keltirilgan ( $^{\circ}\text{C}$ ):

Termoplast	$T_{sh}$	Issiqlikka	Qayta ishlash	Parchalanish	Qayta ishlash
------------	----------	------------	---------------	--------------	---------------

	yoki $T_{oq}$	turg'unligi	tkmperatura intervali (nazariy)	harorati (kuyish paytida)	harorat intervali (amaliyotda)
P.EVP	135	320	135-320	295	220-280
P.S	100	310	100-310	280	170-250
P.VX	85	170	85-170	-	170-190
P.P	175	300	175-300	275	200-300
P.A-6	225	360	225-360	300	230-290
P.ETF	255	380	255-380	300	260-280

Shnek orqali bosim bilan yuborilgan suyuqlanma yopiq soploda mehyorlash zonasida yig'iladi va materialni bosimi ortishi tufayli shnek orqaga qarab ketadi. SHnekning orqaga qaytishi tezligi purkash uzelidagi aks bosim orqali rostlanadi. Aks bosim qancha ko'p bo'lsa, shuncha suyuqlanmani zichligi ko'payadi va uning harorati bir xil bo'ladi. Aks bosimni oshishi bilan mhyorlash zonasida materialning harorati oshishi siljish deformatsiyasi hisobiga bo'ladi. Yana shuni hisobga olish kerakki aks bosimni ko'payishi bilan quyish mashinasining plastikatsion unumdarligi kamayadi; shuningdek vaqt birligi ichida materialni suyuq holatga o'tkazilishi ham kamayadi.

Formani suyuqlanma bilan to'ldirish (purkash) - aniq bir hajmda xom ashyo tayyorlangandan va qolip yopilgandan keyin boshlanadi hosil bo'lgan kuch tafsiri ostida (gidrotsilindrda) purkash tugunchasida (uzelida) sodir bo'ladi.

Purkash tugunchasida hosil bo'lgan kuch tafsiri ostida (gidrotsilindrda) shnek oldinga qarab harakat qiladi va soplo va quyish kanali sistemasi orqali suyuqlanma qolipni ichki yuzasiga uzatiladi, chunki shnekdagagi bosim qolipdagi bosimga nisbatan yuqori.

Quyilish sistemasi - bu kanallarning majmuasi, bu polimer suyuqlanmasi forma uyasiga tushadigan moslama.

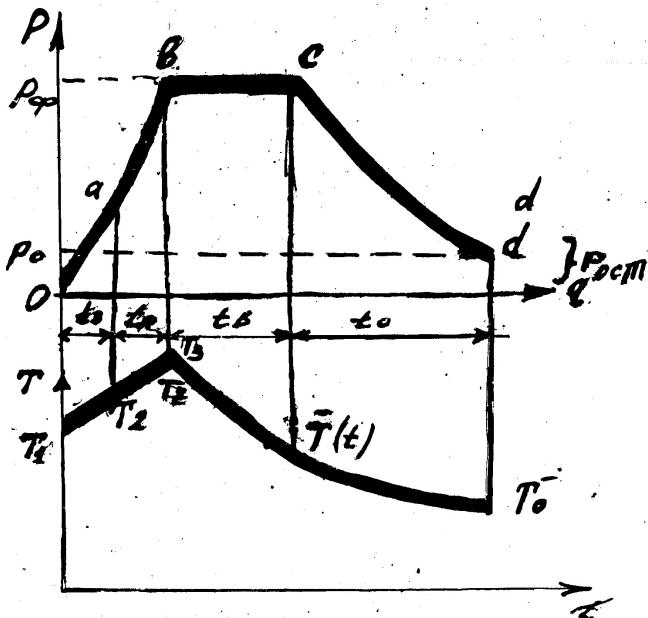
Quyish sistemasi ham har xil bo'ladi va asosiy forma-qolip elementlaridan biri hisoblanadi. Quyish sistemasi mashina tsilindrini qolip bilan ulab turish vazifasini bajaradi va u orqali qolipni to'ldirish amalga oshiriladi.

$$T_{c_yok} = T_{con,io} + \frac{\sum \Delta P_c + \sum \Delta P_a}{C_p \cdot P_p}$$

Purkash jarayonida qolipga borayotgan suyuqlanma harorati ( $T_{suyuk}$ ) soplo haroratiga nisbatan ( $T_{soplo}$ ) yuqori, bunga sabab qovushqoq oqim energiyasi tarqalishi (dissipatsiya). Ortikcha qizish darajasi soplo va quyish kanallari sistemasidagi bosim tafovuti ( $R_{soplo}$ ,  $R_l$ ) yig'indisiga to'g'ri proportsional va issiqlik sig'imiga ( $S_r$ ) va suyuqlanma zichligiga ( $R_r$ ) teskari proportsional.

SHakllanish ichki bo'shilg'ida bosimning pasayishi suyuqlanma berilgan joydan uzoqlashishi bilan bog'liq.

Buyum quyish jarayonida bosimning o'zgarishi rasmda keltirilgan.

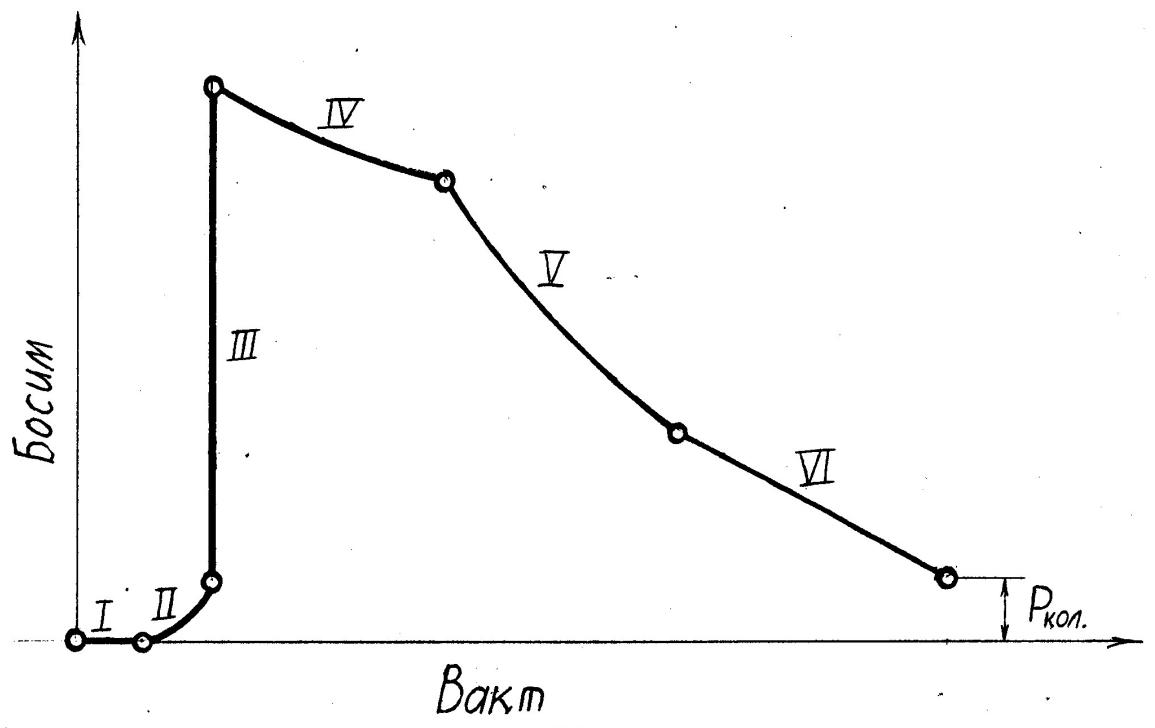


SHakli ichida termoplast suyuqlanmani harakati bilan bir paytda qolip devori orqali sovitish boshlanadi, chunki suyuqlanma temperaturasi qolip haroratiga nisbatan yuqori. Buning natijasida qolip devori atrofidan aniq bir qalinlikda (suyuqlanma) kanal hosil bo'ladi. Uning qalinligi tobora oshib boradi. Litnikka yaqin joyda forma devoriga yopishgan polimer qalinligi o'zgarmaydi desak bo'ladi, bunga sabab qolipga kirayotgan suyuqlanma harorati yuqori.

Suyuqlanma oqish yo'lida to'sqinliklar bo'lsa (qolipga quyilgan metallar, znaklar, chikiklar), unda oqim ayrim oqimlarga bo'linadi va bu oqimlar birlashganda tutash chocklar (shvq) hosil bo'ladi. Ularning mustahkamligi monolit buyumdan past bo'ladi.

SHaklni ichki bo'shlig'iga kirayotgan materialning massasi quyish tsiklini boshidan to oxirigacha (bosim ostida ushlab turgunga qadar) litnikdag'i polimer qotib bo'lgandan keyin ham o'zgarmaydi.

Fizik-kimyoviy asoslar bosim ostida quyishda ekstruziya usuliga yaqin keladi. Bularda ko'p o'xshashliklar bor, lekin printsipial farqi - shakllanish jarayoni juda tez o'tadi, shuning uchun suyultirma qolipga juda katta tezlik bilan yuboriladi va qolipda makromolekula orientatsiyasi sodir bo'ladi va qo'shimcha harorat paydo bo'ladi. SHuning uchun tayyor buyumning hajmi va zichligi bosim ostida ushlab turish momenti tugallanishiga qarab qolipni ichki bo'shlig'idagi o'rtacha harorat va bosimi bilan aniqlanadi.



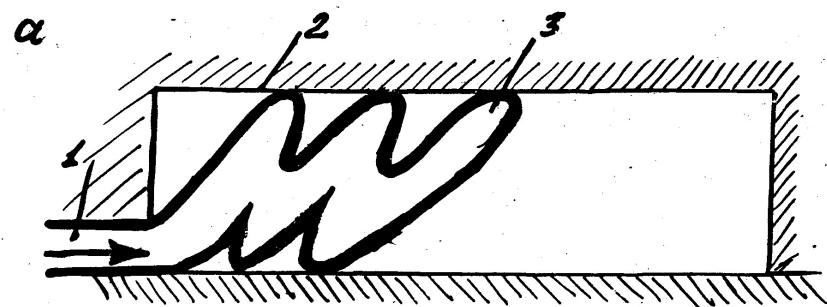
Қолидда суюлма босимини үзгариши

$P_{\text{кол}}$  - қолдик босим

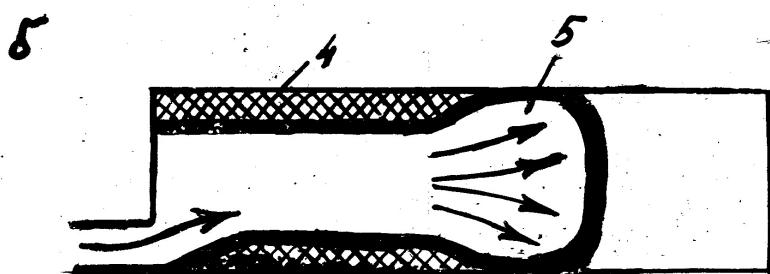
- I - суюлмани қолидгача харакати
- II - қолидни суюлма билан тұллириш
- III - суюлмани зичлаштириш
- IV - суюлмани совутыш
- V - суюлмани қолиддан қисман оқиб чиқиши
- VI - суюлмани қотими

Қолип юзасини тұлдериш схемаси

Тизиллаб оқадиган  
режимда



Ломинар  
режимда



1-сүюлма оқиш канали; 2-қолип левори; 3-сүюлма оқиши;  
4-полимерни қаттық қатлами; 5-сүюлмани оқиш йұналиши.

## 7-MA'RUZA

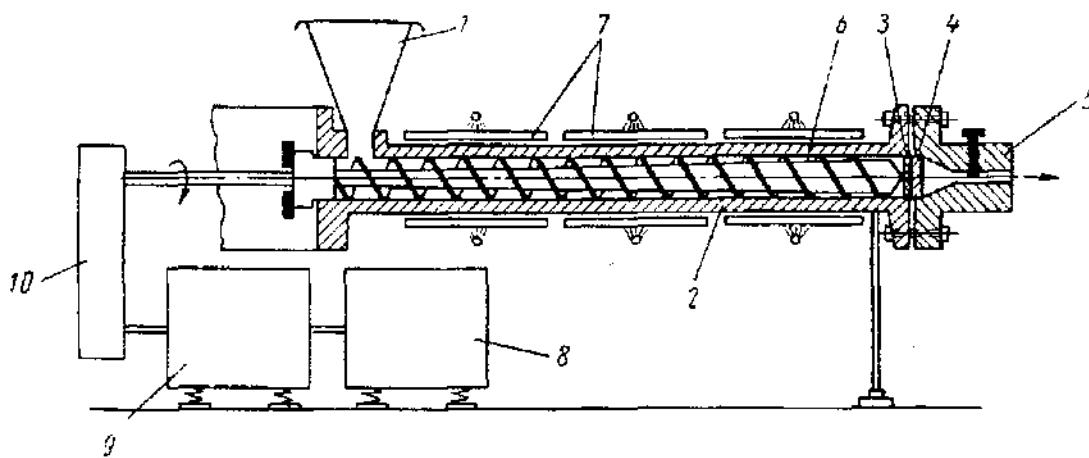
### Aralashtirish, ekstruziyalash va granulyatsiyalash uchun jihozlar.

Uzluksiz itarib chiqaruvchi mashiialar gomogenizatsiya qilipgan eritilgan termoplastlardan turli profillangan (shakl berilgap) mahsulotlar ishlab chiqarish hamda plastmassalarni kompozitsiyalash va granulash uchun mo'ljallangan bo'ladi.

Termoplastlarni uzluksiz itarib chiqarish (ekstruziya) deganda eritilgan mahsulotga uni shakllantiruvchp kallakdan o'tishida tayinli shakl berib chiqarishi tushuniladi.

(1) Bunkerdan kelayotgan granula, poroshok yoki lenta ko'rinishdagi mahsulotni qabul qilish, aralashtirish, (2) silindr bo'y lab surish, (3) to'r va (4) panjara va (5) shakllantiruvchi kallak orqali itarib o'tkazish vazifalarii (6) burgi (chervyak) amalga otpiradi. Mahsulotni qizdirish va eritish (7) qizdirish tashqi qurilmasi tomonidan hamda burg'ining ishlashi davomida ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga amalga oshiriladi. Burg'i esa (8) variator yoki reduktor (9) va (10) uzatgich orqali elektrodvigateldan xarakatlanadi.

Uzluksiz itarish yordamida trubalar, shlapglar, plyopkalar, listlar, g'ovak pufaksimon maxsulotlar, granulalar va boshqalar ishlab chiqariladi. Uzluksiz itarish orqali qog'oz, gazlama va metal mahsulotlar sirtini polietilen kabi moddalar bilan qoplash ishlari amalga oshiriladi. Uzluksiz itarish jarayopi termoplastlarpi plastikatsiyalash, ulardan namlik va boshqa uchuvchi moddalarni ajratishda ham qo'llaniladi.



4.1.-rasm. Uzluksiz itarish mashinasinipg chizmasi.

Uzluksiz itarish orqali tayyorlanadigan mahsulotlar uchun xom ashyo sifatida polixlorvenil va uning polimerdoshlari, polietilen, polistirol va uning polimerdoshlari, sellyuloza efirlari, poliakrilatlar, poliamidlar va boshqalar qo'llaniladi.

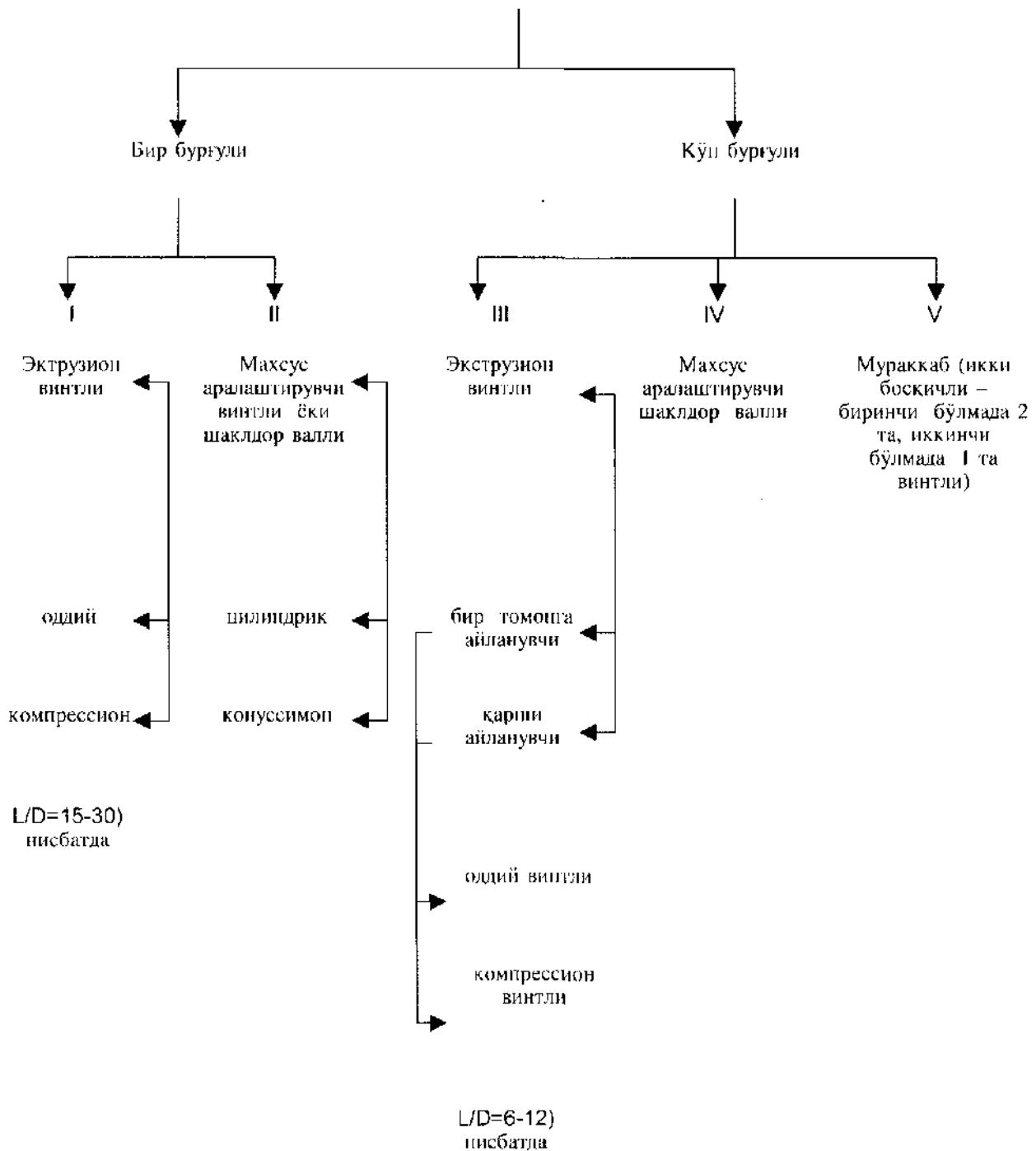
Ekstruderlar ularning mahsuldorligi, tuzilishi va maqsadiga ko'ra sinflarga ajratiladi.

Ekstruderning o‘lchamlari uning silindri ichki diametri bilan aniqlanadi. Burg'isining diametri 9-400 mm bo‘lgan mashinaning ishlab chiqarish mahsuldorligi mos ravishda 1,5-3000 kg/soatpi tashkil etadi.

Ekstruderlar quyidagi turlarga bo‘lipadi:

- a) burg'ilar soniga qarab - bir burg'ili va ko‘pburg'ili;
- b) burg'inинг geometrik shakliga ko‘ra presslar oddiy va maxsus turlarga ajratiladi; oddiy turdagи burg'ili presslarga vint kanali oxiriga tomon kamayib boruvchi siliidrik burg'ili presslar konik yoki narabolik burg'ili, govak burg'ili va ichi o‘yiq teleskopik burg'ili va bir qancha yuklovchi tuynukli, diskli kulachoklardan yig'iladigan burg'ili, gauningdek, aralaigtirish va gomogenizatsiya qilish imkoniyatiga ega maxsus shakldagi burg'ili mashinalar kiradi.
- v) burg'ilarning aylanish yo‘nalishiga qarab burg'ilari bir tomonga aylanuvchi va qarshi tomonga aylanuvchi ikki burg'ili mashinalar,

## Бургули машиналар



- Izoh: 1) I va SH гурӯҳ машиналари qoliplovchi (ekstruzion) sifatda iishatiladi.  
 2) II va V гурӯҳ матиialari aralashtirgich - plastikatorlar sifatida ishlatiladi.  
 3) V гурӯҳ машиналари aralashtiruvchi ia qolshshokchi mashipalar o‘rnini bosadi.

### **Qaytarish uchun savollar**

1. Ekstruzion mashinalarda qayta ishlanadigan xom-ash'yo turlari ?
2. Ekstruzion mashinalarni funksional vazifasi ?
3. Ishlab chiqariladigan maxsulotlar turlari ?

## 8-MA’RUZA

### **Valli mashinalar. Valli mashinalarning plastmassalarini qayta ishlashda qo’llanilishi.**

Valli mashinalar bir biriga uyg'un ravishda aylanuvchi vallardap (2dan - 5 gacha) iborat qurilmadir. Vallarning gorizoptal o'qlari o'zaro paraleldir. Ularping dastaklari stanicaga joylashgan podshipniklarga tiralib turadi va bunda vallar umumiy yoki alohida alohida elektr dvigatellari yordamida o'tkazgichlar orqali aylantiriladi. Barcha vallarning aylanma tezligi bir hil, ski har qil bir juftdagi vallar tezliklarining friksiya  $G'$  deb ataluvchi nisbati mashinaning qo'llanilish maqsadiga qarab  $G' = 1:1$  dan  $G' = 3:1$  gacha btlishi mumkin,

Mapshnaga solingai xom ashyo vallarping orasidagi tirkishga tushadi.

Vallar orasidan o'tishda eziladi va ularga o'raladi. Ishlov oxirida maxsus pichoq yordamida qirib olinadi.

Plastik jismlar sanoatida valli mashinalar keng qo'llaniladi:

1) xom aralashmalar (sintetik yoki tabiiy polimerlar, to'ldiruvchilar, plastifikatorlar va boshqalar)ni intensiv aralashtirishda, gomogenizatsiya qilishda va plastikatsiya qilishda, ya'ni plastifikatorlarlarni polimerlar makromalekulalariga aralashtirishda;

2) vallar yordamida ishlov berilgan jinslardan list yoki plyonka olishda.

Birpnchi misolda gorizontal ko'shval mashinalari (valslar), 2-misolda esa ko'pval mashinalar - kalandrlar ishlatiladi.

Valli mashinalarning shu sinfiga tegishli yordamchi mashinalarga quyidagilar kiradi:

- 1) bo'yoq qirgich mashinalar - tarkibida aralashmaping sukj tashkil qiluvchisi (a'zosi) (plastifikatorlar va boshqalar) va bo'yoq moddalar (pigmentlar) bo'lgan pastalarga dastlabki ishlov beruvchi uchvalli mashinalar.
- 2) xom ashyoning ba'zi turlari (liiter, barit, kaolin va boshqalar)ni yarim mahsulotlarni va chiqindilarni maydalash uchun ishlatiladigan mashinalar.

Bu bobda qo'shval va ko'pval mashinalar keng o'rgaiiladi va bo'yoqqirg'ich mashinalar haqida qisqacha to'xtaladi, maydalagich mashinalari maxsus adabiyotlarda keng yoritilganligi tufayli bobda bayon etilmaydi.

## **Qo'shval va ko'pval mashinalarning ishlash prinsipi, mahsuldarligi va quvvati.**

Qo'shval va ko'pval mashinalarda ishlov berilayotgan yarimmahsulotlar vallar orasidagi tirqishdan o'tish paytida plastik xam elastik hueusiyatlarga ega holatda bo'ladi, bunda ba'zi bosqichlarda (vallash, kalandrlashning boshida) plastiklik xususiyatlari, boshka bosqichlarda esa (kalandrlab list olishda plastik moddalarni gazlama yoki qog'oz bilan qoplashda, siqishda va gul bosishda) elastik xususiyatlari ustun bo'ladi.

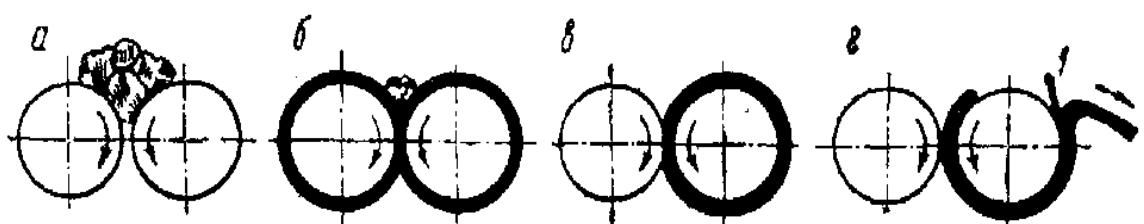
Vallarda ishlov berilayotgan jins (massa) ichki ishqalanish hisobiga hamda, ko'p hollarda tashqaridap qo'shimcha issiqlik, uzatgichlar yordamida, intensiv ravishda qizdirib turiladi.

Mahsulot vallarga aloxida bo'laklar (masalan polietilen, selluloid massasi) (poroshoksimon) upsimon yeki tolasimon (fepoplast, aminoplast, etrol, polixlorvinillar kompozipyalari) ko'rinishida kelib tushadi.

Vallarga solingan mahsulot ishqalanish va adgeziya natijasida vallar orasidagi tirqishga tortiladi va ulardan chiqishda (vallardagi temperaturalar farqiga va friksiyaga bog'liq ravishda) vallardan biriga yopishadi. Gomogenizatsiya va plastikatsiya protsesslari mahsulotni vallar orasidan ko'p marotaba o'tkazishni talab etadi va davriy yoki uzlucksiz amalga oshiriladi.

Davriy ishlovchi ko'shval mashinalarga maxsulot bir marta solipadi. Solingap mahsulot  $\tau$  vaqt davomida vallardan biriga yopishib ular orasidan qayta o'tadi. Bunda vallar tezliklarning turliligi va valpipg ba'zi kismlarida qo'shimcha qirish sababli mahsulot yanada ko'proq aralashadi.

Vallar tirqishi orqali ko'p marotaba o'tkazilgan mahsulot alohida bo'laklar shaklida valping butun uzuplshi bo'yicha yoki qirib olinadi. Mahsulotning vallar orasidan o'tishlari soni  $\tau$  vaqt va valning bir minutdagi aylanishlar sopi ko'paytmasi orqali aiiqlanadi. Davriy harakatli qo'shval mashinalarda mahsulotlarga ishlov berish bosqichlari 2.1-rasmda ko'rsatilgan.



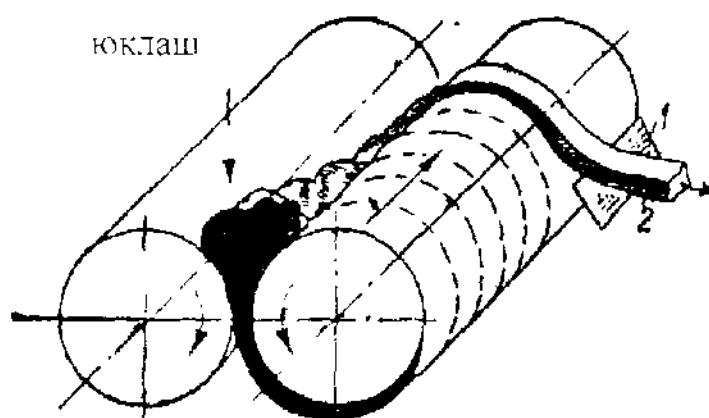
2.1-rasm. Qo'shval mashinalarda maxsulotga ishlon osrish chizmaei.

1-maxsus pichok; a-maxsulot so.tinishi: b-nalilash (maxsulotga ishloq berish); v-maxsulotga ishlov berish yakuni; g-maxsulotni qirib olish

Uzluksiz ishlovchi qo'shval mashinalarga mahsulot uzluksiz gavishda berib turiladi.  $\tau$  vaqt davomida vallar orasidan o'tgan maxsulot, sirtida vint shakldagi ariqchalar bo'lgan valninig ohirigi 7'Lyunidan ksrakli o'lchovdagi lenta shaklida qirib olpnadi. 2.2-glsmda uzluksiz ishlovchi qo'shval mashinalarning bir manbali usulida shplash jarayoni ko'rsatilgan.

Qo'shval mashinalarnda uzluksnz ishlov berish progressiv texnologiya sanaladi, chunki bu usulda mashinaning xom ashyo bilan ta'minlash va taysr mahsulotni qabul qilib olish uchun alohida vaqt sarf bo'lmaydi. Hozirgi vaktda qo'shval mashinalarda uzluksiz ishlov berish keng nomenklaturadagi plastmassa markalarini ishlash qo'llanilmokda (masalan feno va aminoplastlar).

Listlaydigan (yoki plyonka yasaydigan) ko'pval mashinalarga (kalandrlarga) maxsulot listlar yoki burg'li (chervyakli) plastikatorlarning alohida o'ramlari shaklida beriladi. (2.3-rasm). Xom ashyo vallarnipg birinchn juftdigi oralshiga chortiladi va so'ng ularlan birnping sirtini egib. navbatdagi vallar juftligi orasidagi tirkishdan o'tadi. Vallarnish oxirigi juftligidan o'tgan kalandrlangan lenta maxsus moslama yordamida o'ramlarga o'raladi. yelimlash (va boshqa pastalarni surtish) kalandrlarida pasta va gazlama bir vaqtda berib turiladi. Pasta surtish jaraeni vallar orasida tirkishda ketma-ket amalga oshadi va vallarning oxirigi juftligidan chiqayotgan sovigan lenta o'ramlariga o'raladi.

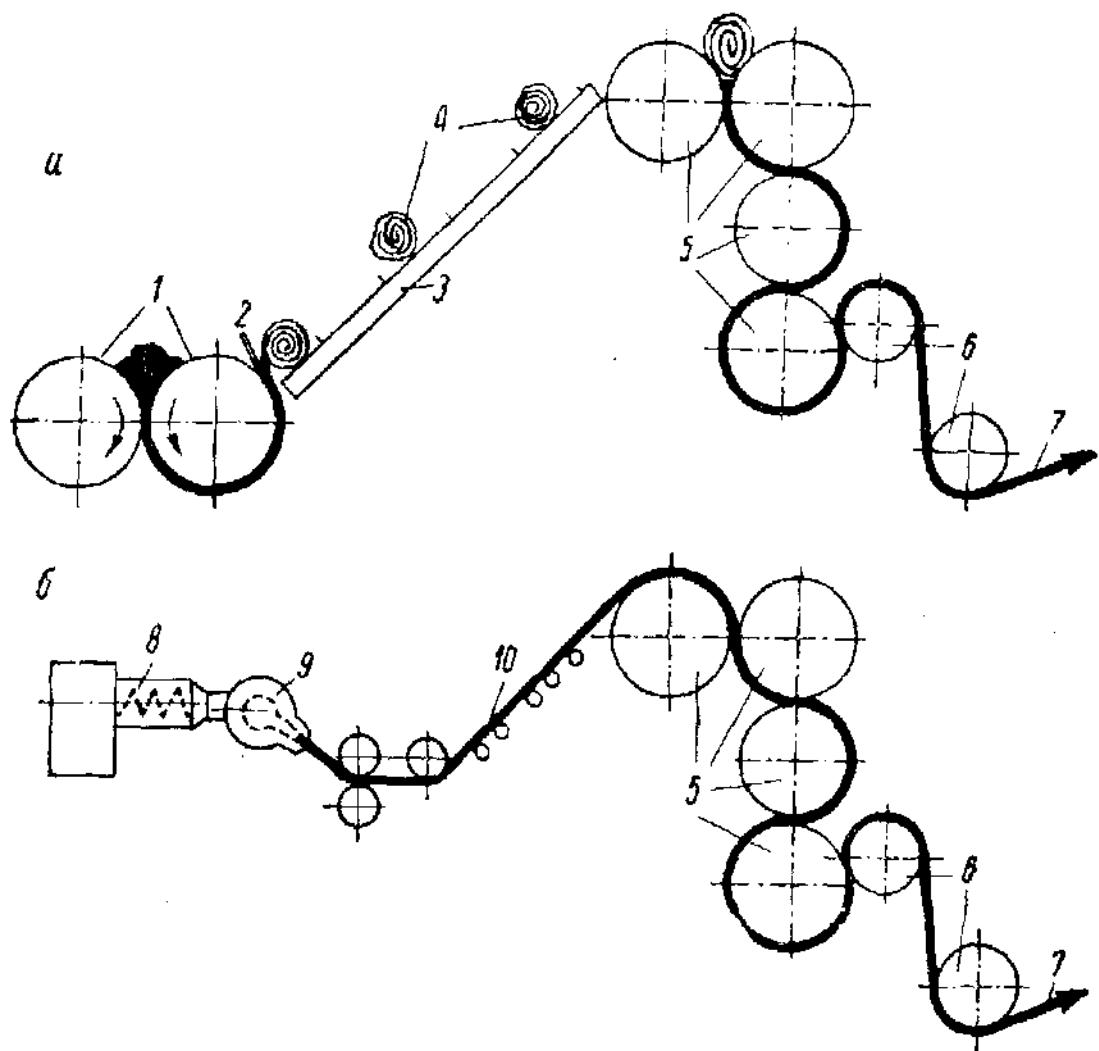


2,2-rasm. Uzluksiz ishlovchi qo'shval mashinalarda xom ashsga ishlov berish sxemasi. 1-pichoq; 2-uzluksiz kalandrlaigan lenta;

Qo'sh qatlamlili maxsulotlar tayyorlaydigan kalandrlar ko'pincha burg'simon ekstruzion mashinalar bilan to'ldiriladi. Kalapdrnipg kabul qiluvchi vallariga qog'oz

yoki gazlama o'rami pylonka bilan birgalikda uzatiladi va qo'sh qatlamlili maxsulotga aylantiriladi.

Valli mashinalarga beriladigan xom ashyoga uncha ko'p talab qo'yilmaydi. Buning ustiga bu mashipalarda, uning qismlarini almashtirmay, mahsulot qalinligini o'zgartirish imkoniyati mavjud (ekstruzion mashinalarda esa bunday hollarda unipg munshtukini almashtirish zarur) hamda boshka rangli mahsulot tayyorlashga o'tishda uni tozalash oson.



2.3-rasm. Kalandrlar.

- a — xom ashyo uzatish qismi siklik vallardan,
- b — xom ashyo uuatish qismi burg'simon mashinadan iborat bo'lgan kalapdr:
- 1 —ko'shval; 2—pichoq; 3—trapsgyurtsr; 4—qo'shvayada ishlov berilgan maxsulot o'rami; 5—kalandr; 6—sovitish moslamasi; 7—listlapgan layyor plastik; 8—burksimon mashina; 9—ariqchali kallak; 10—plastik lenta.

#### Ko'shval va kalandrlarning mahsuldorligi

Davriy ishlovchi qo'shval mashinalarning mahsuldorligini

G (kg/min.larda) xisoblash uchun (2.4) tenglamadan foydalanish mumkin

(bunda  $\tau$  ishlov berish vakti avvaldan beriladi):

$$G = \frac{G_H}{\tau} \quad (2.4)$$

bunda,  $G_N$  — vallarga bir marta beriladigan mahsulot mikdori, bu mikdor tajriba yo‘li bilan yoki ushbu empirik formula yerdamida aniklanishi mumkin:

$$G_N = 0,06 \div 0,085 \text{ Dbp kg}$$

(bunda  $D$  — mahsulot uzlukli qirib olinadigan val diametri, m, bu holda ( $b$ ) val ishchi qismiping uzunligiga teng;  $r$  — qo‘svaldan chiqayotgan mahsulot zichligi,  $kg/m^3$ ).

Uzluksiz ishlovchi ko‘sval mashinalar va kalandrlarning mahsuldorligi kuyidagi tenglama bilan ifolalanadi:

$$G = \pi D n b i_1 p \quad (2.5)$$

bunla,  $D$  — mahsulot kirib olinadigan val diametri, m;

$p$  — bir minutda aylanpshlar soni ;

$b, i_1, r$  — kirpb olinadigan mahsulotning mos ravishda eni, kalinligi va zichligi.

Odatda qirib olinadigan plastik qatlamning qalnligi  $i_1$  vallar orasidagi tirkishning i o‘lchamidap kam fark qiladi va  $i_1 = (1 \pm 0.1)i$ . deb olinadi.

Aralashtirish va plastikatsiya kilishda hom ashyanish' vallarda dshlanish vaqtin plastifikatorlarping tatbiq etilish kinetikasi bilan aniqlanadi.

$\tau$  vakt tajriba yo‘li bilan topilib, u kirib olinayotgan tayyor maxsulot lentasi enining val aylanma tezligining berilgan qiymatiga mos bo‘lgan qiymatini () hisoblash imkonini beradi:

$$b = \frac{L}{n \tau}$$

bunda,  $L$  — valning shpchi qismining uzunligi.

V. 2 tenglamada  $b$  ning o‘rniga uning yuqoridagi ifodasini ko‘ysak  $G$  ning  $\tau$  vaktga bog’likligi yaqqol ko‘rinadi:

$$G = \pi D n \frac{L}{n \tau} i_1 \rho = \frac{\pi D i_1 \rho L}{\tau} \quad (2.6)$$

Aylanuvchi vallar. Friksiya. Gomogenizatsiya, plastikatsiya, list, plenka. Qushval. Ko‘pval. Ishqalapish va adgeziya. Uzuluqsiz ishlov berish. Ishlov berish sxemasi. Kalandr. Maxsuldorligi.

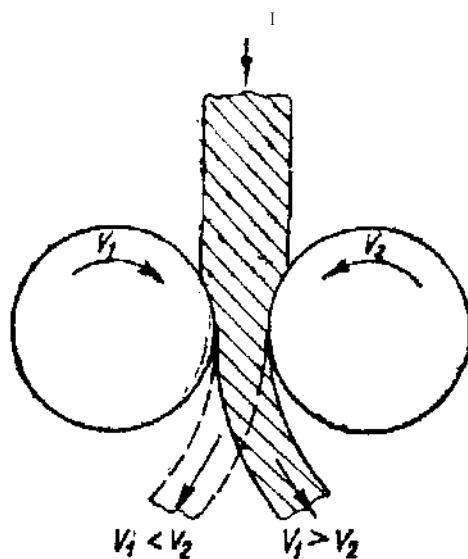
### **Qaytarish uchun savollar**

1. Qanday kuchlarni ta’sirida, vallarga solingan maxsulot, tirkishga torshladi va vallardan biriga yopishadi ?
2. Davriy ISHLOVCHI ko’shval mashinalarni ishlash prinsipi va afzalligi ?
3. Uzuluqsiz ishlovchi ko’pal mashinalarni ishlash prinsipi va afzalligi ?
4. Listsimon maxsulotlarni ishlab chiqarish uchun qanday turdagи jixozlar qo’llaniladi ?
5. Listsimon maxsulotlarni ishlab chiqarish tizimidagi jixozlarni turlarini keltiring ?
6. Davriy ishlovchi qushval mashinalarning maxsuldorligini aniqlashda ko‘llaniladigan formula ?
7. Uzluksiz ishlovchi ko’shval mashinalar va kalandrlarning maxsuldorligini aniqlashda qo’llaniladigan formula ?

## 9-MA’RUZA

### Qo’shval mashinalarining konstruktsiyasi.

Plastik mahsulotlarni ishlab chiqarishda bochkasinish uzunligi 1000-1600 mm, valning diametri 400-650 mm bo‘lgan qo’shval mashinalar keng qo’llaniladi. Ba’zi hollarda esa, masalan selluloidni ::lastikatsiya qilishda, kattarok o‘lchamdagini mashinalardan Foydalilaniladi ( $D = 900\text{mm}$ ,  $L = 2000 \text{ mm}$ ). Vallarning aylanma tezligi 20 —35 m/min; fraksiya, ya’ni vaddar aylanma tezliklarining nisbati 1 dan 1,3 gacha bo‘ladi. Fraksiya mavjud bo‘lganda, tirqishdan chiqayotgan material qatlami sekin aylanuvchi val tomoiga egilishga intiladi (V.5 - rasm) na annap shu valga yopishadi. SHuning uchun ham, mahsulotni qirib olish jarayonida ko‘l mehnati talab etiladigan davriy qo’shval mashinalarda ishchi o‘rniga yaqin joylashgan valga kichik tezlik beriladi.



2.5-rasm. Fraksiyaning vallardan chiqayotgap mahsulot yo‘nalishiga ta’siri

Uzluksiz ishlovchi qo’shval mashinalarida, aksincha, vallapgan mahsulotni mashinaning orqa tomopidan uzluksiz ajratib olish maksadga muvofikdir. Shuning

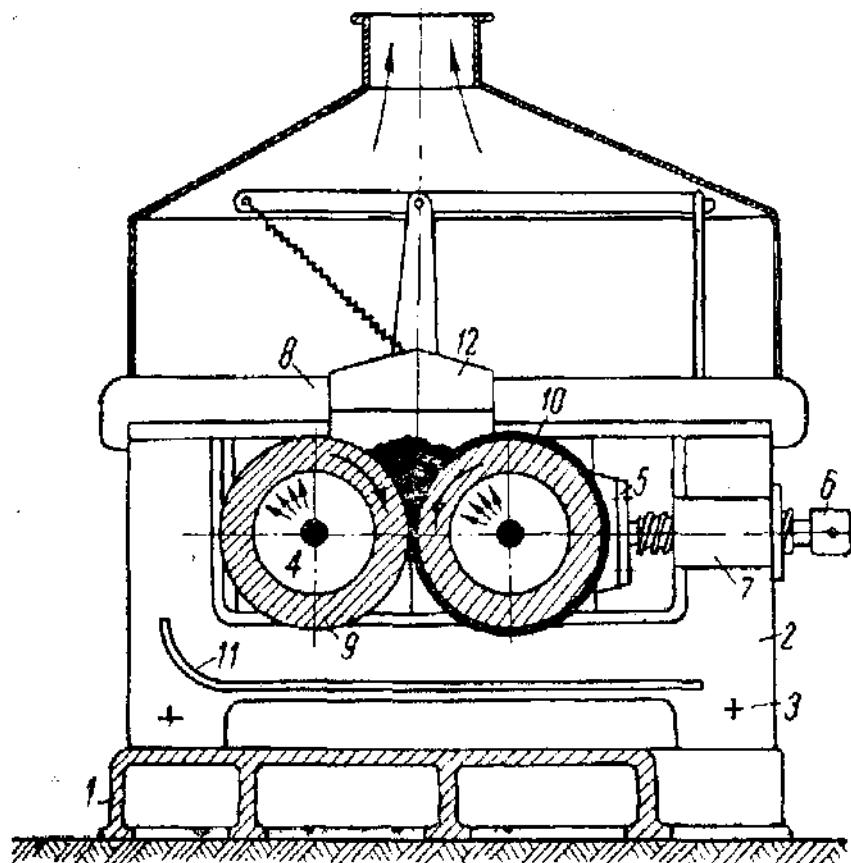
uchun xam ularda orqa val kichikroq tezlikka ega bo‘ladi. Biroq shuni xam ta’kidlash lozimki, ma [erialning vallardan biriga spishishi faqat ularning tezliklari farqigagina bog'liq bo‘lmay, balki ularning temperaturasi va sirt tuzilishiga ham bog'likdir.

Aralashtiruvchi plastikatsiyalovchi tipik qo‘shval mashinalarning konstruksiyasi V.b-rasmida keltirilgan. (1) plitada 2 stanina (2) joylashgan bo‘lib ular o‘zaro bir-biriga (3) torqich bilan boglangan. Staninaning gorizontal tekisliklarida har ikki tomondan ikitadan podshipnik (4 va 5) o‘rnatilgan. Qo‘zg’almas (4) podshipniklarda (9) orqa val aylanadi. Oldingi val (10) o‘rnatilgan 5 podshipniklar esa, vallar orasidagi tirqishni o‘zgartirish maqsadida, mahsus vintlar (6) yordamida 10 mm gacha surilish imkoniyatiga ega. Vintlarning gaykalari (7) stanina o‘yiqlariga o‘rnatilgan. Xar bir stanina, vallar va podpshniklar o‘rnatilgandan so‘ng travers (8) bilan yopib ko‘yiladi. Vallar elektrodvigateldan reluktor, tishli g’ildirak, friksion shsstemyalar yordamida harakatga keltiriladi (V. 6-rasmida ko‘rsatilmagan).

Qo‘shval mashinalar vallarni kizdirish, markazlashgan moylash sistemasi va avariya xolatida to‘xtatish moslamalari bilan to‘ldiriladi. Vallanadigan mahsulot eni strelkalar (12) bilan chegaralanib turiladi.

Vallar sifatli cho‘yandan quyiladi; valning ishchi qismi (bochkasi) tez sovitiladi va sirt tomondan 20 mm gacha toblanadi. Natijada bochka sirtiинг o‘ta mustaxkam bo‘lishiga erishiladi. ( $N_v > 3000 \text{ n/mm}^2$ ). CHo‘yan vallarnipg kamchiligi ularning temperaturasi tez o‘zgarganda sirtining darz ketishidir.

Plastiklarni qayta ishlashda esa temperaturaning tez o‘zgarishi sodir bo‘lmaydi, chunki butun jarayon davomida vallar qizdirib turiladi. SHuning uchun ham plastyklarni qayta ishlashda cho‘yan vallarni po‘lat vallar bilan almashtirishga xojat yo‘q.

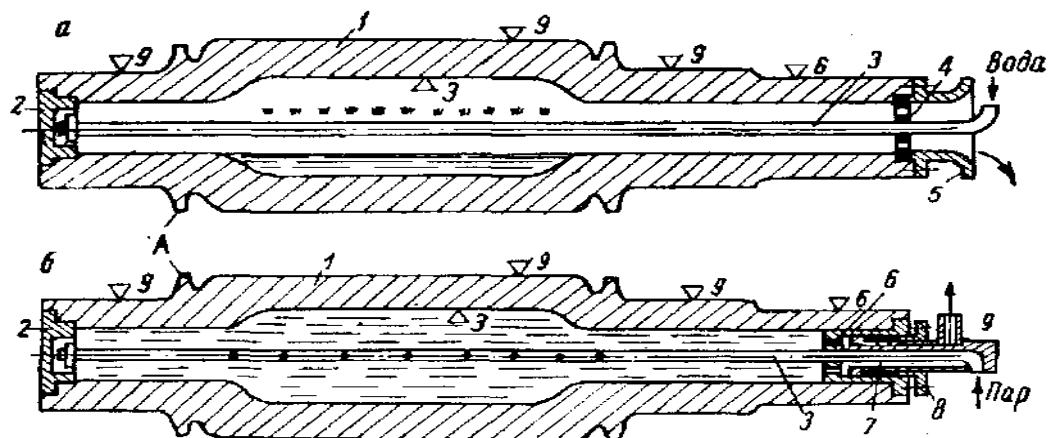


2.6-rasm. Aralashtirgich qo'shval matpipa sxemasi:  
 1—ilita; 2—stanina; 3—tortqich; 4 ka 5—podshipniklar; 6—vint; 7—  
 vintning rezbali vtulkasi; 8—travers; 9 va 10—vallar; 11—patnis;  
 12—chegaralovchi strelka.

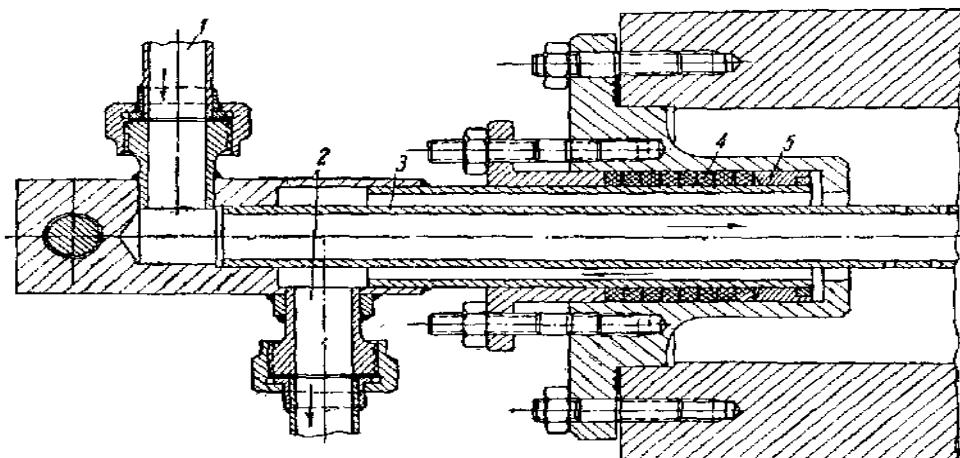
2.7-rasmida kizdiriladigan cho'yan vallar tasvirlangan ( $D = 530 \text{ mm}$ ), Vallarning  
 ishchi qismi mahsus xalkasimon to'siq yordamida moylash mahsulotlariping  
 tushishida himoyalapgan (rasmdagi A kism).

Har ikkala valga uning butun sirti bo'ylab tekis taqsimlangan kuch ta'sir  
 etib, u vallarni egilishiga olib keladi. Buning natijasida vallar orasidagi tirqish  
 kengayadi va valning markazida eng katta, chekkalarida esa eng kichik kiymatga  
 ega bo'ladi, ya'ni tirqish valning uzunligi bo'ylab turli kattalikka ega bo'ladi.

Aytib o'tilganidek, plastmassalarga vallarda ishlov berishda vallarni  
 kizdirish lozim. Vallar ko'pincha bug' yordamida qizdiriladi. Vallash katta  
 tezlikda amalga oshirilganda bug' o'rniga qaynoq suv ishlatiladi, bunda suv  
 intensiv ravishda aylantiriladi. SHundagi vallarning temperaturasini kerakli  
 darajada ushlab turishga erishiladi.



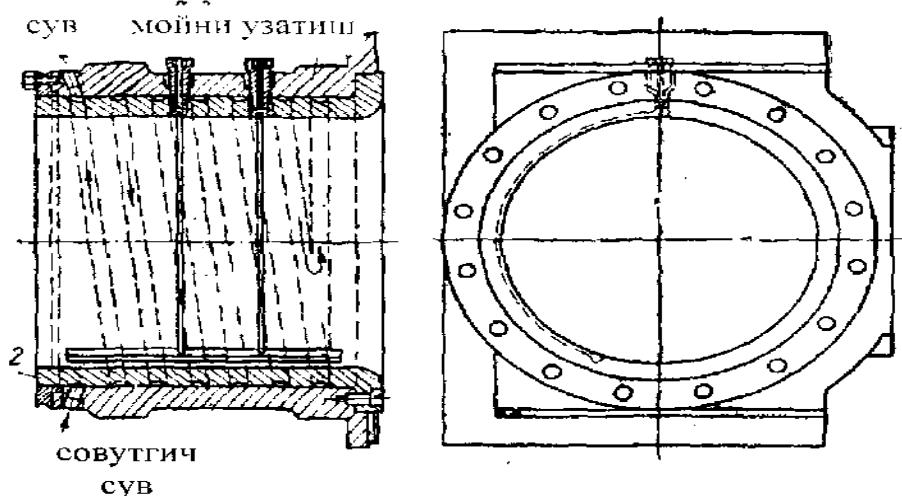
2.7-расм. Чүян вал, а—совитгичли; б—қиздиргичли:  
1—вал; 2—тичин; 3—барботер; 4—таянч фланеци; 5—түкиш  
воронкаси; 6—грундбукса; 7—набивка; 8—салыникли втулка; 9—қуиши  
трубаси.



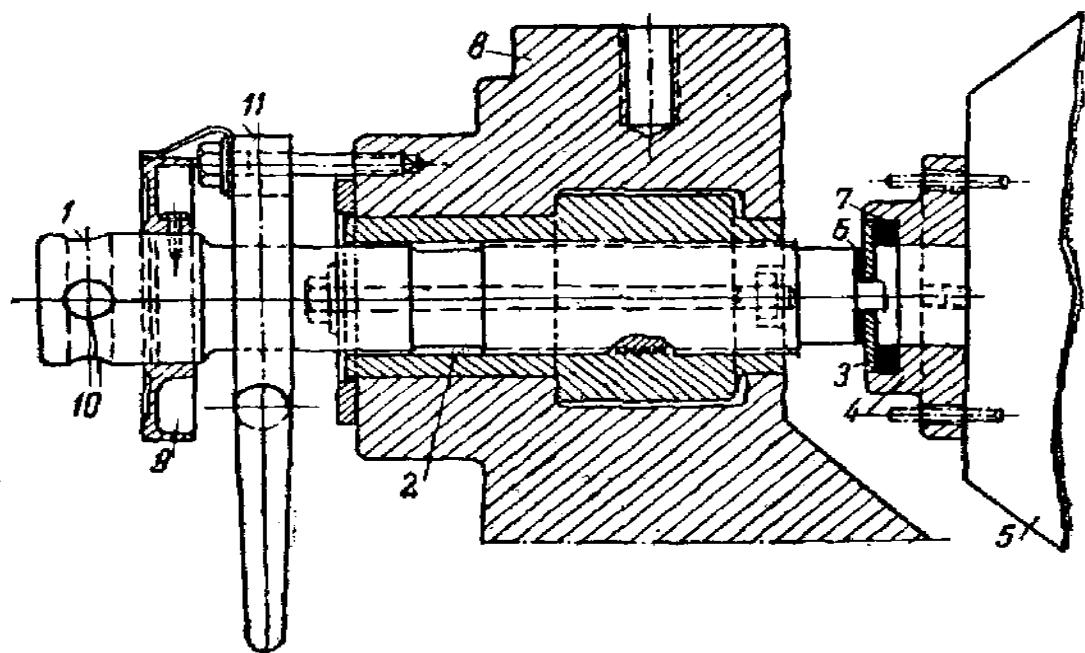
2. 8-rasm. Salnikli valga kiritish bo‘g’ini: 1—bug’ tarmog’i; 2—kondensat uchun shtutser; 3—barboter; 4— salnikli pabivka; 5—nabinkani tutib turish uchun burtikli kopdensat trubasi.

2.8-rasmda valga bug’ni kiritish va undan kondensatni chiqarish bo‘g’ini tasvirlapgan, Markaziy bug’ trubasi (barboter) sirtida bug’ning chiqishi uchun radial teshikchalar qilingan; konsentrik ravishda joylashgan kondensat trubasi aylanuvchan sapfa (dastak) o‘yig’iga salnik bilan mahkamlanadi.

YAqingacha podshipniklar bronza vkladishli sirg’aluvchan podshipnik sxemasida tayyorlangan (2.11-rasm). Aslida esa dastakning aylanma tezligi uncha katta emas ( $> 30 \text{ m/min}$ ) ligiga qaramay podshipiiknish ishlash sharoiti og’ir, ya’ni bitta podshipnikka beriladigan bosim  $5 \div 6 \cdot 10^5 \text{ N}$  ( $50\text{--}60 \text{ g}$ ), temperaturasi  $370^\circ \text{ K}$  gacha bo‘ladi. Odatda dastak diametri  $d = 0,5 \div 0,7 \text{ qismiga}$ , uzunligi  $l = 1 \div 1,25 d$  ga teng bo‘ladi. Bunday sharoitlarda vkladish uchui eng yarokdi material bronza hisoblanadi. YUmshoq mahsulotlarni vallashda, ya’ni valga tushadigan bosim kuchi kichik bo‘lganda, kimmat hisoblanadigap bronza o‘rniga boshka antifriksion qorishmalar - sink-allyuminiy (SAM 10-5, SAM 5-10) yoki boshqa plastiklar ishlatiladi.



2.11-расм. Валинг бронза вкладишли подшипники:  
1—корпус; 2—вкладыш.



2.14-рasm. Oldingi valni siquvchi pa vallar orasidagi tirkishni moslash bo‘g’ini:

1-vipt; 2-po‘lat gayka; 3-extistlonchi shayba; 4-matritsa; 5-oldingi val podtiipnigiping korpusi; 6 va 7-po‘lat prokladkalar; 8-vallar stanimasi; 9-vintnipg surilishiii moslovchi bo‘laklangan disk; 10-vintping richag tushishiga mo‘ljallanganap tuynugi; I 1—siquvchi xomut.

Tirkishning o‘lchamini moslash bo‘g’ini vintli uzatish usulida. ba’zan esa gidravlik usulda ishlaydi. Mashinaning ba’zi katta ahamiyatga ega bo‘lish kismlarining ortikcha zo‘riqishidan saklash maqsadida tirkishni boshkarish bo‘shniga maxsus extiyot kurilmasi o‘rnataladi. Bu kurplma zo‘riqish paytida bo‘lganda vallarning siljib kstishini ta’minlaydi. 2.14-rasmida tirkishni moslash bo‘ginining oddiy kopstruksiyasi tasvirlangan. Oldingi podshigshiklar har birining korpusiga (4) matritsa mahkamlanadi, unga zsa kalibrangan ehtiyyotlovchi po‘lat shayba (3)

o‘rnatilgan. Vint (1), stanimaga stoporli vintlar bilan qotirilgap po‘lat gaykada (2) aylanib, extiyotlovchi shaybaga kiradi. Valga ta’sir etuvchi kuch esa shayba orqali vintga (1) uzatiladi. Vallarga beriladigan bosim kuchi chegaraviy qiymatidan oshib ketganda kalibrangan shayba yoriladi va vallar siljiydi. Viptning oxiriga xomut - strelka (11) o‘rnatilgan, stanimaga esa millimetrning ulushlariga bo‘laklangan disk (9) o‘rnatilgan. Uzatuvchi vintlarning (1) aylanishi richag yoki maxoviklar yordamida ajratilgan yoki o‘zaro bog’lik bo‘lishi mumkin.

Oxirigi holda uzatish burg’simon g’ildiraklar va burg’lar yordamida yoki umumiy valga joylashgan konik shesternyalar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

### **Qaytarish uchun savollar**

1. Keng qo‘llaniladigan qo’shval mashinalar valining uzunligi va diametiri birligi
2. Vallarning aylanma tezligi ?
3. Nima sababli davriy ishlovchi ishchi o‘rniga yaqin joylashgan valga kichik tezlik beriladi, uzuliqsiz ishlovchi qushval mashinalarga aksincha ?
4. Materialpi vallardan biriga yopishish sabablari ?
5. CHuyan vallarning kamchiligi ?

## 10-MA'RUZA

### **Rotorli aralashma tayyorlovchi mashinalar.**

Ixtisoslashtirilgan jixozlardan tuzilgan avtomat liniyalar qatoriga ko‘pgina rotorli liniyalarni kiritish mumkin.

Rotorli avtomat liniyalar uzlusiz ishlaydigan mashinalardan tashkil topgan. Bu mashinalarda texnologik jarayon elementar operatsiyalarga bo‘lib yuborilgan. Avtomat liniyalar presslash, kuydirish, cho‘zishda juda samarali ishlaydi. Rotorli mashinalarning ayrimlarida elementlar aylana bo‘ylab, boshqalarida (zanjirli tipdagilarida) esa to‘g‘ri chiziqli tutash uchastkalarga (metrodag‘i eskalatorga o‘xhash) o‘tuvchi egri chiziqli uchastkalar bo‘ylab xarakatlanadi.

Mashinasozlikda rotorli avtomat liniyalar buyumlarni list materiallardan va hajmdor qilib shtamplab tayyorlashda, vtulka-rolikli zanjirlar, kichik detallarni frezalab va yo‘nib tayyorlashda, bo‘yash, markalash, termin ishlov berishda va galvanik usul bilan qoplama qoplashda ishlatiladi. Liniyalarning asosiy afzalligi shundan iboratki, ularda turli xil operatsiyalarni bajarish mumkin.

Tipaviy rotorli avtomat liniya yuklash rotori, rotorli yoki zanjirli tipdag‘i ish mashinasi va tashish rotoridan tuzilgan. Ish mashinasida bir nechta asbob bloki bo‘lib, ular avtomatik ravishda almashtirilishi mumkin. Asbob mashinadan tashqarida, maxsus sterjenda sozlanadi va bu vaqtida zapasdag‘i asbob bloki ishga tushadi. Rotorli avtomat liniyalarda buyumlarni tekshirish rotorlari yordamida to‘liq tekshirish ko‘zda tutilgan.

Rotorli mashinalarda katta kuch hosil qilish uchun mexanogidravlik yoki gidravlik yuritmalar, kichik kuch xosil qilish uchun esa kulachokli, mexanik yuritma qo‘llaniladi. Rotorli avtomat liniyani yagona boshqarish, ximoya sistemasi birlashtirib turadi.

Uzoq vaqt davom etadigan operatsiyalar uchun ko‘p pozitsiyali mashina, qisqa vaqt davom etadiganlari uchun esa kam pozitsiyali mashinalar yaratiladi.

Qizdirib shtamplash liniyasida zagotovka rotorli isitish mashinasiga, keyin shtamplash rotori, chetlarini kesish rotoriga, sovitish rotoriga uzatiladi.

Eng oxiri zagotovka ximiya usulda ishlov berish rotoriga keladi. Rotorlar 2 va 4 jarayonni boshqarib boradi. Bir xil tipdag‘i detallar partiyasi kichik bo‘lganda liniyaning rotorli mashinalari ko‘p nomenklaturali qilib yaratiladi va ular bir yo‘la har xil buyumlar ishlaydigan asbob bilan jihozlanadi.

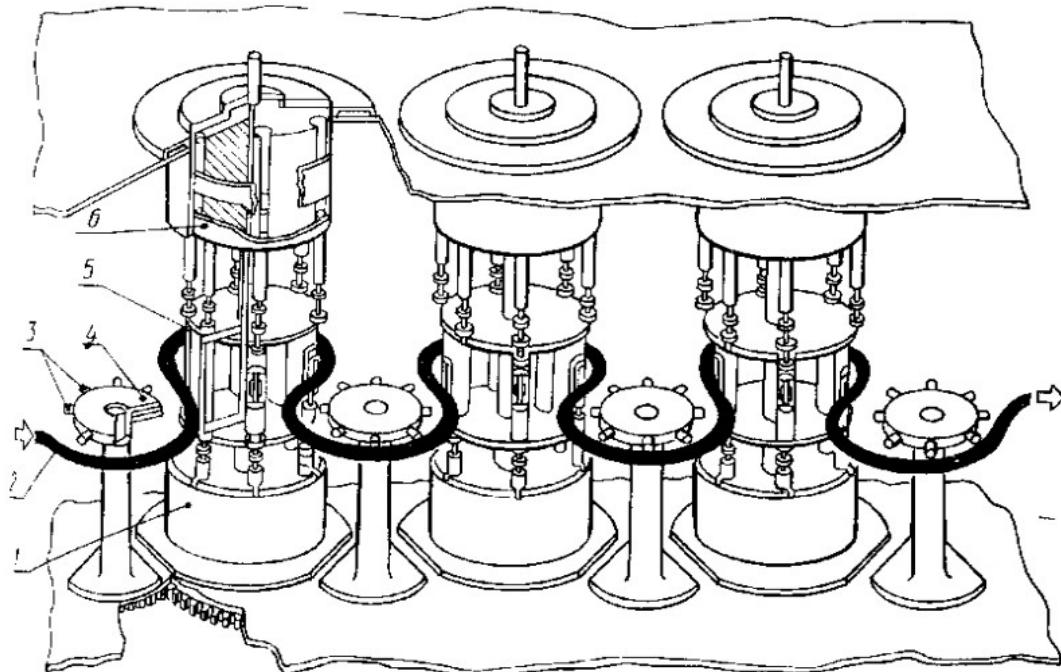
Rotorli avtomat liniya aylana yoylari bo'yicha xarakat qiluvchi xom ashyolarga birdaniga ishlov berishni taminlovchi, bir – biri bilan bog'langan ishchi mashinalar va transport qurilmalari bilan bog'langan «avtomat» tarzda ishlovchi kompleksdir. Bunday rotorli avtomat liniyalar shtamplash, presslash, yig'ish nazorat qilish va boshqa operatsiyalarni bajarishda keng qo'llaniladi.

Boshqacha qilib aytganda, rotorli avtomat liniya texnologik (ishchi) va transportlash rotorlaridan tashkil topgan bo'ladi. Xom ashyoni bir texnologik rotordan ikkinchisiga transport rotori uzatadi. Texnologik rotorda umumiyoq o'qda teng joylashgan asboblar bloklari va unga mos xolda xom ashyoni ushlab turuvchi elementlari bo'lib, asboblar bloklariga o'q bo'yicha xarakat mexanik yoki gidravlik tizimlar yordamida beriladi.

Transport rotorlari baraban yoki disk ko'rinishida bo'lib, xom ashyoni uzatish organi bilan taminlangan. U xom ashyoni bir ishchi rotordan qabul qilib olib, tashib ikkinchi ishchi rotorga uzatadi.

Avtomat liniyalarda ishlov beriladigan buyum konstruksiyasi ishlab chiqarish xajmi, avtomatlashirilgan tashish va bazalashirish, progressiv ishlov berish texnologiyalarini qo'llash nuktai nazaridan chuqur texnologiklikka taxlil qilinadi.

Zagatovkani o'lchamlari, material tarkibi, bir xil bo'lish, qo'yimlarni va qattiqlikni bir xil va doimiy bo'lishi, prut va trubalardan bo'lgan zagatovkalarni to'g'rilab olinishi juda zarur. Xom ashyoda birorta defekt bo'lishi mumkin emas.



**2-rasm. Rotorli avtomatik liniyani umumiyoq sxemasi.**

1-ishchi rotor; 2-xom ashyni yurish yo`li; 3-transport rotorlari ishchi uyalari; 4-transport rotorlari ishchi uyasidagi xom ashyo; 5-ishchi asboblar; 6-o`q bo`yicha xarakat beruvchi mexanizm.

Zagatovkani tashish chog`ida va ishlov vaqtida, oson o`rnatiladigan, fiksatsiya va maxkamlashga qulay bazalar olinishi kerak.

Amal va o`tishlarni konsentratsiyalash, ko`p tomonli, shpindelli ishlovlar va xar xil texnologik amallarni bajarish imkonini beruvchi ko`p pozitsiyali agregatlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Avtomat liniyalarda ishlov berishga ko`ra va toza amallarni aloxida bajarish, bunda toza ishlov beruvchi dastgoxlarni liniyani oxirida joylashtirish muximdir. Murakkab xom ashylarga ishlov berishda ko`ra va toza amallar orasida termik ishlov berish, sunoiy eskitirish amallarini qo'llash mumkin. Avtomatik liniyani oxirida yig`ish, yuvish, konservatsiyalash va upakovkalash amallari bajariladi.

Texnologik jarayonni amallarga bo`lishda xar bir pozitsiyada bir xil unumdonlik bo`lishi uchun xarakat qilish zarur.

Avtomatik liniyani texnologik kartalarida xar bir amalni bajarishda zarur bo`lgan qo`sishma jixozlar - moslamalar, uskunalar (tayyorlangan detallarni nazorat qilish, kesish asboblarini sozlash, og`ir asboblarni ko`tarish uchun yuk ko`tarish uskunalari) ni ko`zda to`tish kerak.

**Rotorli liniyalar** - avtomatik texnologik uskunalarning oliy shakllaridan biri bo`lib, ish unumining va mahsulot sifatining yuqori darajada bo`lishini ta'minlaydi. Ular yalpi ishlab chiqarish sharoitlarida unchalik katta bo`lmagan va nisbatan oddiy detallarni shtampovka qilish, presslash, kesish va boshqa usullarda ishlov berish, shuningdek yig`ish, joylash va sifatni nazorat qilish uchun mo`ljallangan.

Yalpi ishlab chiqarishni rotorli liniyalar asosida kompleks avtomatlashtirishning ilmiy asoslarini ishlab chiqishda, shuningdek ularni sanoatda joriy etishda akademik L.N. Koshkin rahbarligidagi konstruktorlik shubasi katta hissa qo`shtan. Bu konstruktorlik shubasida o`nlab operatsiyalardan iborat texnologik ishlov berish jarayonlarini bajarish uchun rotorli avtomatik liniyalar yaratilgan. Rotorli liniyalar bo`lingan avtomatik uskunalarga nisbatan ish unumini 3-6 marta oshiradi, buyumlarni tayyorlashdagi mehnat

sarfini 2-4 marta kamaytiradi, band etiladigan ishlab chiqarish maydonlari 3-10 marta qisqaradi va mahsulot tayyorlashdagi ishlab chiqarish siklini 10-20 marta kamaytiradi.

**Rotorli va rotorkonveyerli avtomatlashgan liniyalar.** Bir stanimaga o‘rnatilgan va yuritish hamda boshqarish sistemalari bilan birlashtirilgan texnologik va tashish rotorli majmuasi rotorli avtomatik liniya deb ataladi.

**Rotor-konveyerli avtomatik liniya** rotorli liniyadan farqlanib, unda ishlov beriladigan buyumlar va asbob texnologik rotorlarning bajaruvchi organlaridan ajratilgan hamda moslanuvchan tashish konveyelerlarida joylashgan.

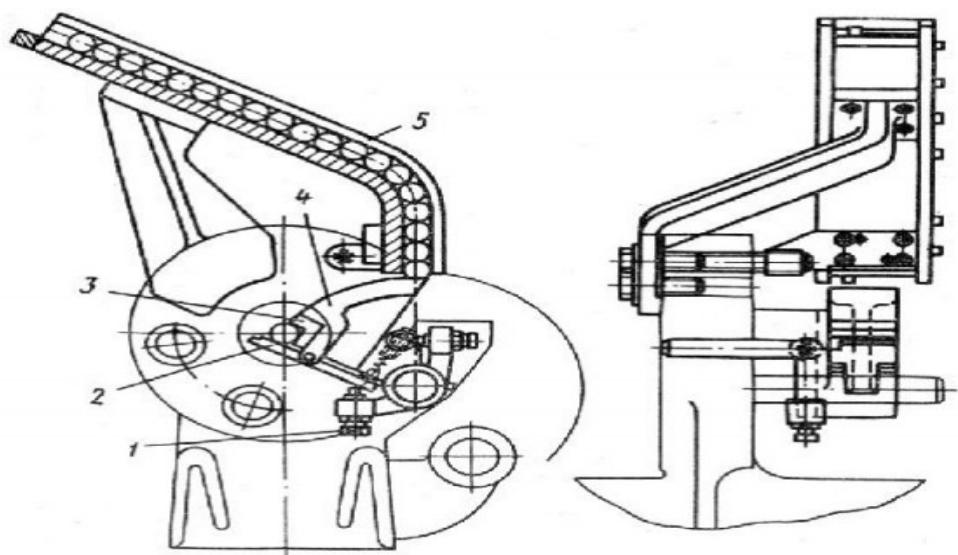
### **Texnologik va tashish rotorlarining ishlash prinsipi quyidagicha:**

Zagotovka texnologik rotorga zonada tashish rotori yordamida beriladi. Bunda texnologik va tashish rotorlari uzlusiz aylanib turadi. Bu zonada tashish rotorining ko‘tarib turuvchi organi ochiladi va zagotovka asboblarni blokida qoladi. Keyinchalik zonada texnologik rotor uzlusiz aylanib turgani holda polzunlar qo‘zg‘almas kopirlar ta’sirida blokdagi asboblarni siljitaldi, natijada ma’lum texnologik o‘tish (yoki o‘tishlar) bajariladi. Zonada tashish rotorining ko‘tarib turuvchi organi ishlov berilgan detalni texnologik rotoring asboblarni qamrab olib, uni texnologik zanjir bo‘ylab xarakatni davom ettirish uchun uzatadi (bunda ham rotorlar uzlusiz aylanib turadi).

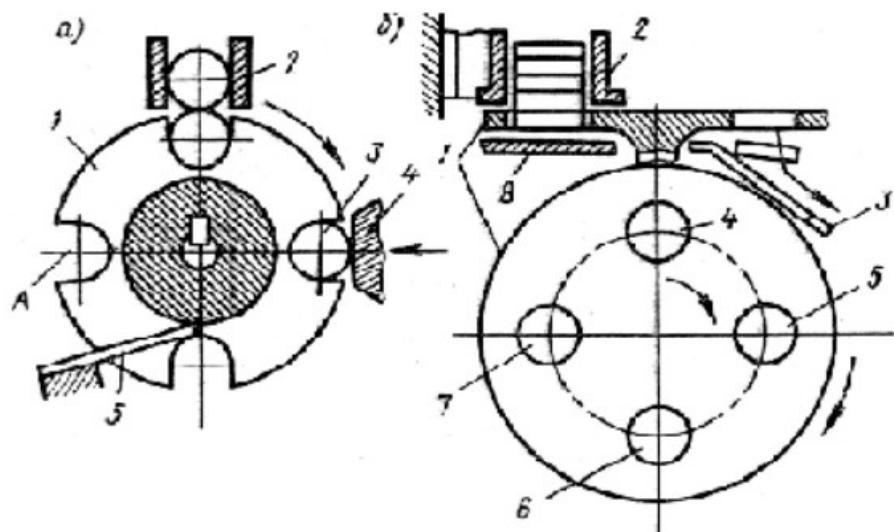
Yeyilgan asbobli bloklar rotorlar aylanishdan to‘xtagandan keyin zonada almashtiriladi. Texnologik va tashish rotorlari aylanma xarakatni umumiylashtirishda tishlig‘ildiraklar orqali oladi.

Shunday qilib, rotorli avtomatik liniyalarda zagotovkalardan tayyor buyum olgunga qadar detallarga ishlov berishda detal va asbob uzlusiz xarakatda bo‘ladi.

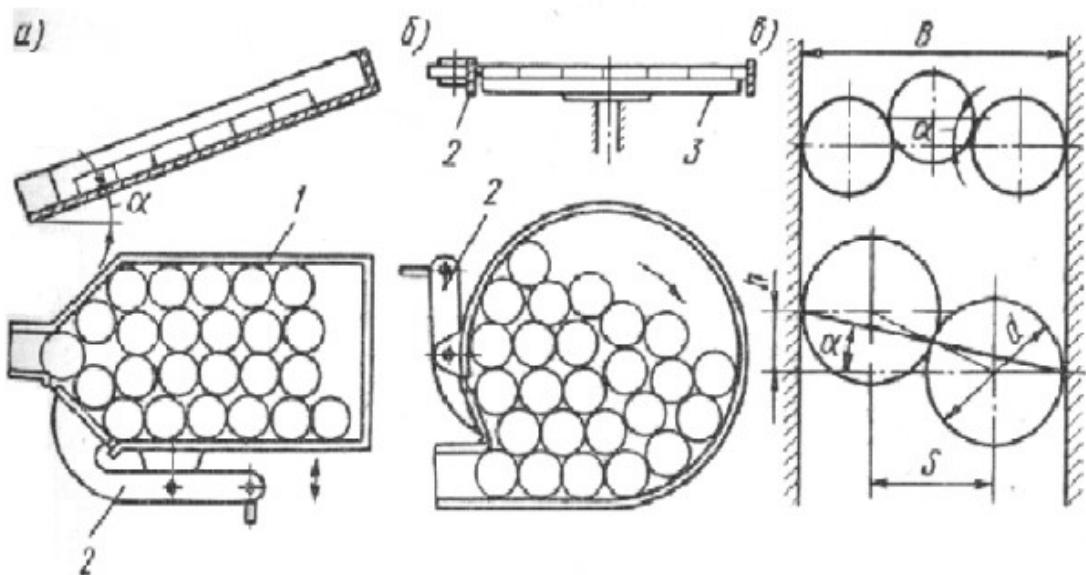
Yuqorida qayd etib o‘tilganidek, bir stanimaga o‘rnatilgan va yuritish hamda boshqarish sistemalari bilan birlashtirilgan texnologik va tashish rotorlarining majmuasi rotorli avtomatik liniyani tashkil etadi. Bunday liniyani sxemasi ko‘rsatilgan. Bu liniyada texnologik rotorlar 9, 8 va 7 mos holda sakkiz, o‘ttiz olti va to‘rt pozitsiyaga ega, chunki ularda texnologik o‘tishlarni bajarish vaqtini har hil bo‘ladi. Zagotovkalar liniyaga magazin 1 dan tashish rotorini 2 yordamida o‘rnatiladi, tashish rotorini 5 esa tayyor detallarni liniyadan olib, qabul magazini 6 ga uzatadi. Tashish rotorlari 3, 4 ishlov beriladigan detallarni texnologik rotorlar o‘rtasida uzatadi.



**3-rasm. Mexanik tutkich sxemasi.**



**4-rasm. Buruluvchi yutkichlar sxemasi.**



**5-rasm. Xomashyolar taxlangan xoldagi shtabelli yuklash moslamalari.**

## 11-MA'RUZA

### Ikki burg'ili ekstruderlar.

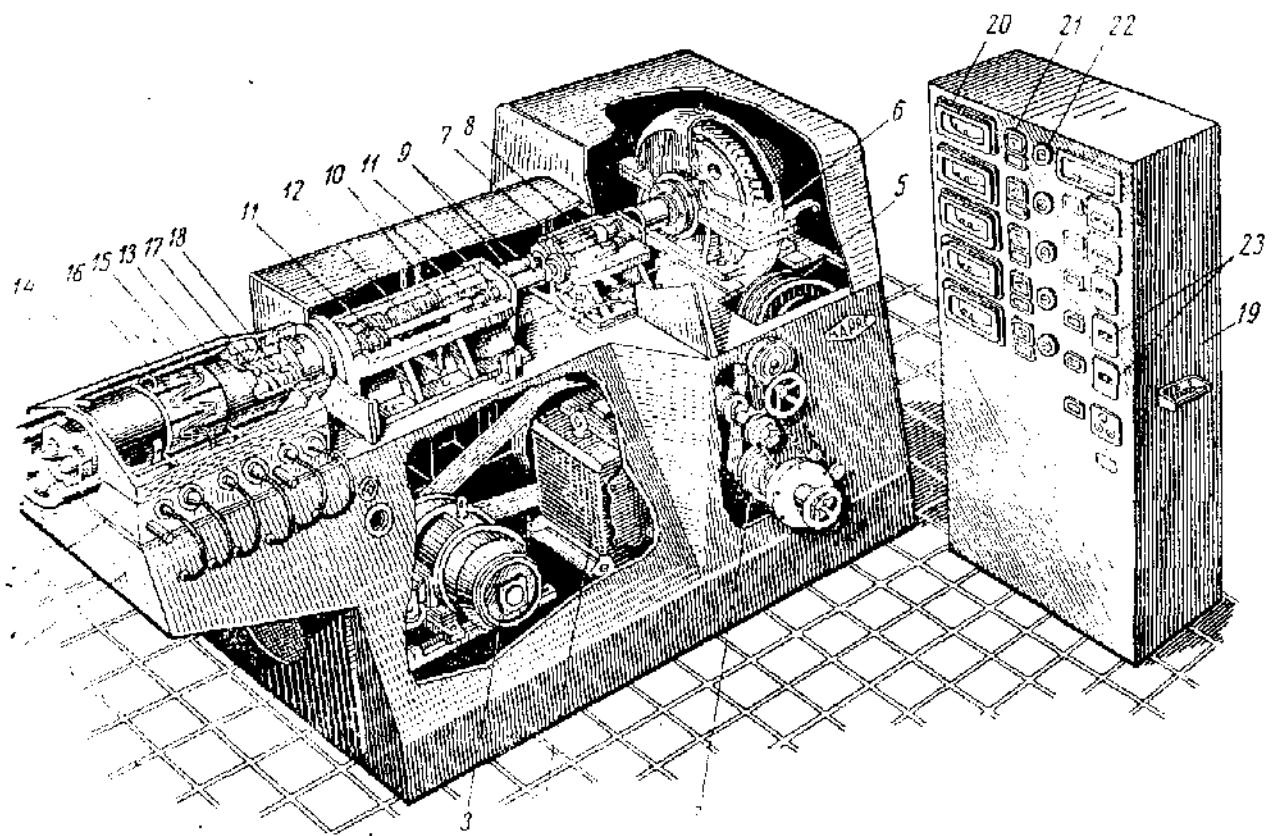
Hozirgi davrda burg'ilari soni 2 ta, 3 ta va undan ko‘p bo‘lgan ko‘pburg'ili presslar keng qo‘llanilmoqda; aytish joizki, bularning ichida ikki burg'ili presslar eng ko‘p tarqalgan. Ikki burg'ili presslarning bir burg'ili presslarga nisbatan ustun jixatlari quyidagicha: aylanishlar soni aynan bir hil bo‘lganda ikki burg'ili mashhialarning burg'ilash kuchi ancha katta bo‘ladi; aralashtirish darajasi yukori bo‘ladi; yopishqoq holatdagi mahsulotlarni qayta ishlashda to‘ldiruvchini ko‘proq qo‘sish mumkin; burg'ilar o‘z-o‘zini tozalaydilar; foydali ish koeffitsienti yuqori darajada bo‘ladi.

Ikki burg'ili press (4.2.1.-rasm) polietilen, viniplast va boshqa termoplast mahsulotlarni qayta ishlashga mo‘ljallapgan.

Mashipa (1) stанинага о‘рнатилган узатиш мослами, apparatura va stanipaga nisbatan xarakatlana oladigan silindrnipg (2) korpusidan iborat. Uzatish moslamasi (3) elektrodvigatel, klin tasmali uzatgich, (4) zanjirli mexapik variator, (5) shkiv, (6) burg'ili reduktor, (7) shesternya, (8) tishli g'ildirak, (9) shlitsli bog'lovchi, (10) burg'ilar tizimidan iborat. Burg'ilarning ishlashi davomida hosil bo‘ladigan o‘qning zo‘riqishlari (11) sharikli tayanch podshipniklar va (12) likopchali prujinalarga uzatiladi.

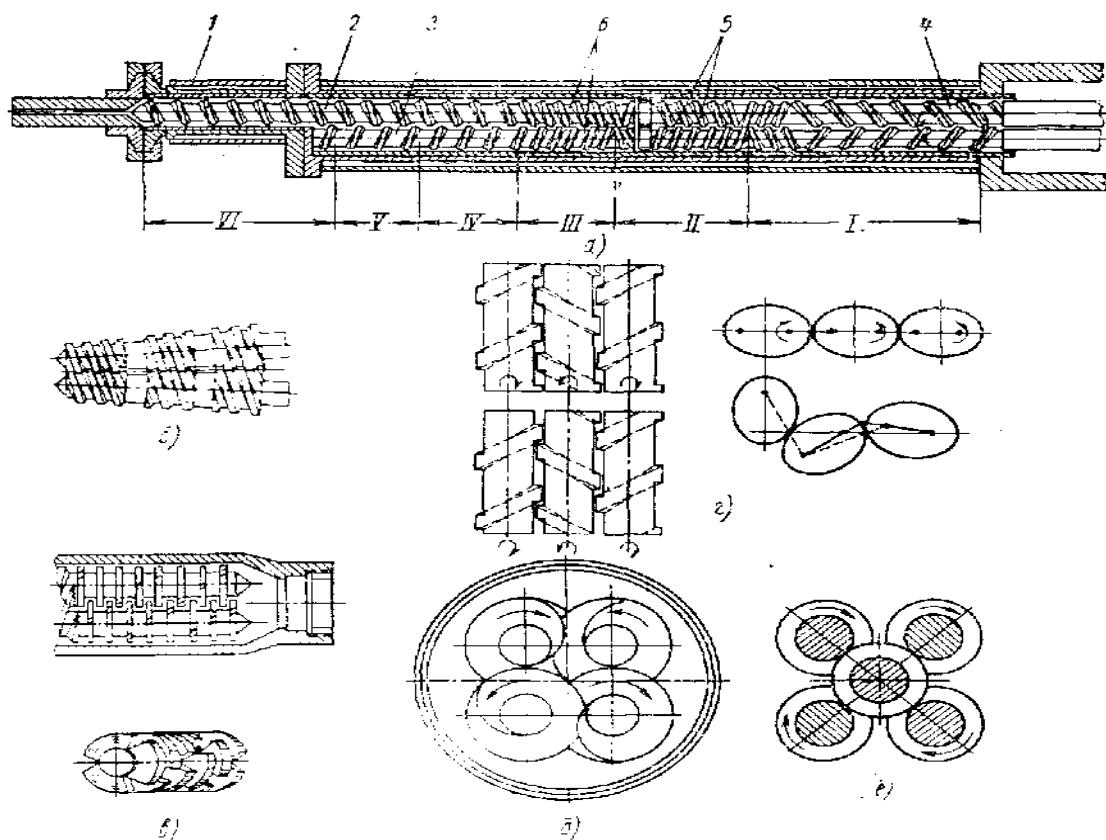
Burg'ilar (13) silindrga o‘rnatilgan, silindr esa (14) elektr isitgichlar bilan ta’minlangan. Sovuq suv (16) press kojuxida joylashgan (15) naylar orqali kelib tushadi. Burg'ili pressning har uchala qismida isitish va sovitish nazarda tutilgan. Burg'ilar qarama-qarshi yo‘nalishda aylanadi: vintiping ariqchalari chap yo‘nalishda bo‘lgap (17) burg'i soat strelkasiga qarama-qarshi, o‘ng vintli (18) burg'i esa soat strelkasi yo‘nalishida aylanadi.

Issiqlik nazorati va boshqaruvini amalga oshiruvchi apparatura (19) issiklik avtomatikasi shkafida joylashgan bo‘lib, uning tashqi yuziga (20) issiqlik regulyatori, (21) ampermetrlar, (22) psreklyuchagelllar va (23) boshkaruv tugmachalari o‘rnatilgan. Alohilta uzatish tizimiga ega bo‘lgan aralashtirgach (voroshitel) bilan taminlashan bunkerlan kelayopan mahsulot (13) silindrning qabul bo‘limiga tushadi va bu yerdan (17.18) burgilarga uzatiladi. Oldindan qizdirilgan xom ashynoni kabul kilib olgan burgilar uni erish boshlangunga qadar aralashtiriladi. gomogenizatsiyalanadi, siqiladi va shakl beruvchi kallak orkali itarib chikariladi. Burg'ilar, sinishdan saqlash maqsadida, aylantiruvchi momenti malum chegaraviy kiymatdan ortib ketganda (3) elektrodvigateli avtomatik tarzda o‘chirib qo‘yadigan (24) friksion mufta bilan taminlangan.



4.2.1.-расм. Иккибурғили пресс

Ko‘pburg’ili presslarla ishlatalish maksadiga va mahsulotning turlariga bog’liq ravishda burg’ilarning joylashishi va tuzilishi turlicha bo‘lishi mumkin (4.2.2.-rasm).



4.2.2.-rasm. Ko‘pburshli preeslar burg’ilarining turlari

4.2.2.-a rasmida mahsulot aralashtirish, plastikatsiyalash, gomogenizatsiyalash, bo‘yash komponsntlarini aralashtirish uchun mo‘ljallangan ikki burg’ili prsslarning murakkab burg’ilari tasvirlangan.

Issiklik uzatish yo‘llari bo‘lgan (1) silindrga 2 va 3 ko‘p kismli qarama qarshi aylanuvchi murakkab burgilar o‘rnataladi. 1 qismda (4) voronkadan kelayotgan mahsulot tutib qolinadi va II aralashtirish kismiga uzatiladi. II qismning boshi va oxirida qarama-qarshi yo‘nalishli kalta 5 va 6 burg’ilar o‘rnatilgan. Bu issiqlik intensiv ravishda hosil qilish va bir jinsli maxsulotni II qismga uzatish uchun, shuningdek 111 qismga uzatilayotgan mahsulotda yuqori bosim hosil qilish uchun xizmat qiladi. II qismda alohida komponentlar aralashtiriladi, III qismda esa qo‘sishimcha plastifikator qo’shiladi va qayta aralashtiriladi.

IV va V qismlarda aralashtirish davom ettiriladi, VI shnekli qismda esa mahsulotning plastikatsiya va gomogenizatsiya yakuniga stkaziladi.

4.2.2.-6 rasmda ikki burg’ili pressning o‘zaro tegmaydigan konik burg’ilari tasvirlangan. Bunday tuzilishdagi burg’ilarning qo‘llanilishi aralashtirish darajasini ancha oshiradi.

4.2.2.-v rasmida mahsulot aralashuvini yaxshilaydigan o‘yiqli qo‘shaloq burg’ilar ko‘rsatilgan.

4.2.2.-g rasmida ko‘p burg’ili prsss uchta burg’isining joylashishi va uzatish msxanizmining sxemasi ikki hil holatda ko‘rsatilgan. Uzatish mexanizmi ellipslik darajasi bir hil bo‘lgan o‘zaro ekssentrik joylashgan tishli g’ildiraklardap iborat.

4.2.2.-D rasmida  $L/D = 10$  bo‘lgap to‘rt burg’ili press burg’ilarinipg

o‘zaro joylashishi va aylanish yo‘nalishi sxemasi tasvirlapgap. Burg’ilar elektrodvigateldap reduktor va zapjirli variator yordamida harakatlantiriladi. Poroshoksimon mahsulotlarni qayta ishlashda bu presslarda polimer yuqori darajada gomogenizatsiyalanadi va siqib chiqarish vaqtida katta bosim hosil bo‘ladi.

4.2.2.-e rasmida markaziy burg’ili ko‘p burg’ili presslar burg’ilarinipg joylashishi tasvirlangan.

### **Qaytarish uchun savollar**

1. Ko‘p burg’ili ekstruderlar nimadan iborat ?
2. Ko‘p burg’ili ekstruzion mashinalarda, termoplastni qayta ishlash jarayoni qanday yusunda amalga oshiriladi ?
3. Ekstruzion mashina siliidirini qisimlari ?
4. Kup burg’ili ekstruderlarni ishlatilish maksadiga va maxsulotni turlariga bogliq ravishda burg’ilarni joylashipsh va tuzilishi ?

## 12-MA’RUZA

### Kalandlar konstruktsiyasi.

Plastik mahsulotlar sanoatida qo‘llaniladigan kalandrlarning turlari juda ko‘p va ular quyidagi sinflarga bo‘linishi mumkin: Funksional maqsadga ko‘ra:

- a) kalibrlangan list va plyonkalar ishlab chiqarish uchun mo‘ljallangan uiiversal kalandrlar;
- b) relefli gul bosish uchun mo‘ljallangan kalandrlar;
- v) plyonkaga rangli gul bosish uchun mo‘ljallangan bosma kalandrlar;
- g) ikki qatlamlili mahsulotlar ishlab chiqaradigan qatlovchi kalandrlar.

Vallarning soni va joylashishiga ko‘ra:

- a) uch yoki to‘rtvalli (ba’zan beshvalli);
- b) G-, L-, I-, Z- va S- shakllaridagi kalandrlar (V.23-rasm).

Harakat uzatish tizimiga ko‘ra:

- a) umumiy uzatgichli, vallarga uzatuvchi shesternyalar o‘rnatilgan kalandrlar;
- b) (a) holdagidek, ammo uzatuvchi shestsrynyalari, alohida bo‘g’indan iborat bo‘lib, vallarga sharnirlar yordamida boglangan kalandrlar;
- v) har bir val va alohida flansli elektrosvigatelga va reduktorga zga bo‘lgan kalandrlar.

Vallarnipg mahsulotga beradigan bosiminipg xarakteriga ko‘ra:

- a) vallarning bosimi boshqariladigan va vallar orasidagi tirqish valni moslama yordamida o‘zgartiriladigan kalandrlar (universal kalandrlar);
- b) doimiy bosimli va tirkish kattaligi mahsulotning qalipligiga bog’liq ravishda avtomatik tarzda o‘zgartiradigan kalandrlar (katlovchi, releflovchi va boshqa maxsus kalandrlar).

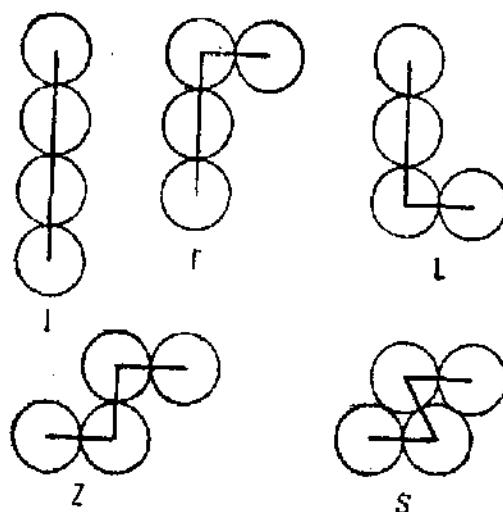
Har qanday kalandr uchun vallar soni, ularning joylashish usuli, tirqishdagi bosimning boshqarilishi va uzatgichning turi kabi jixatlarning bir yoki bir nechtaси muvofiqlashgan bo‘lishi

maksadga muvofikdir.

Unpversal kalandrlar odatda to‘rt vallli bo‘lib, vallar G-yoki Z-shaklda joylashtiriladi.

Zamoaviy burchaksimon (G- yoki G- shakldagi) yoki sirtmokspmon (Z-, S- shakldagi) kalandrlar balandligi va tirkpshlarning boshqariluvchanlshsha ko‘ra to‘g’ri chiziqli vertikal kalandrlarga nisbatan katta ustunliklarga ega.

Oxirigi nuqtai nazarga ko‘ra G yoki L shakldagi kalandrlar Z yoki S shakldagi kalandrlarga nisbatan ancha qulay, ammo Z yoki S shakldagi kalandrlar mahsulot qalinligi bo‘yicha sifatliroq maxsulot ishlab chiqaradi.



U.23-rasm. Kalandrlar chizmasi.

Har bir kalandr ishlab chiqarish maqsadidan kelib chiqqan holda, vallar orasidagi tirqishi tegishli diapozonda o‘zgarish imkoniyatiga ega bo‘lishi lozim. Tirqish biror mahsulotga moslab sozlangach, shu mahsulotni ishlab chiqarish davomida bu qiymat, mahsulot xossalaring tebranishlariga qaramay, o‘zgartirilmaydi.

Shuning uchun ham vallarning xom ashyoga beradigan bosimi ma’lum chegarada tebranib turadi.

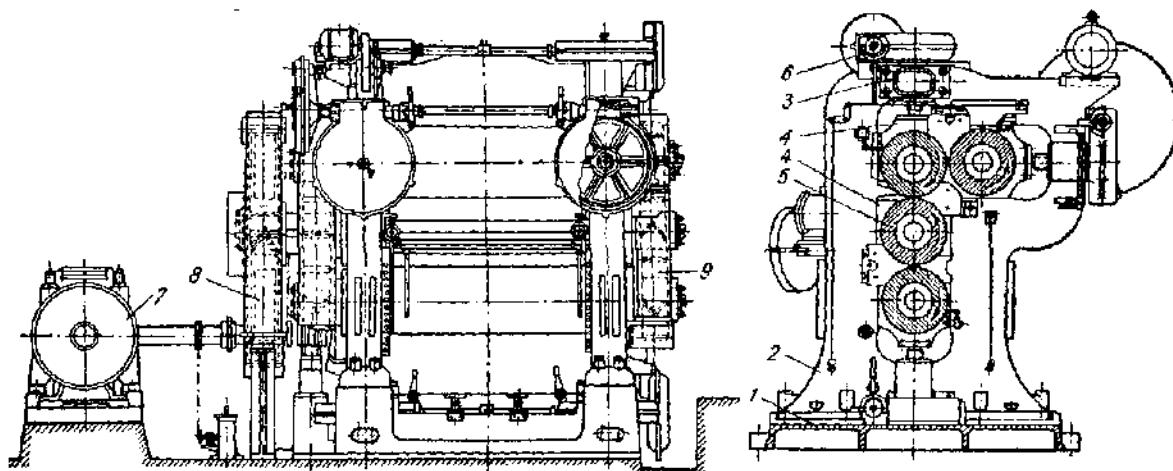
Tirqishni sozlash diapozoni katta bo‘lganda vallar o‘qlari orasidagi masofa ham katta o‘zgarishga ega bo‘ladi. SHuning uchun har bir val o‘qlarning kichik mikdorida og’ishiga imkon beradigan alohida alohida sharnirli uzatgichga ega bo‘lishi ma’kul hisoblanadi. Releflovchi, bosma, qatlovchi maxsus kalandrlar, vertikal ravishda sodda yig'ilgan 2 yoki 3 tagina valga ega bo‘lishiga qaramay, ishlov berish jarayoni sifatli amalga oshiriladi.

Tirqishlardagi bosimni o'zgarmas ushlab turish uchun bu mashinalar tirqish kattaligipi uncha katta bo'limgap chegarada avtomatik tarzda sozlovchi maslamalar bilai ta'miplanishi lozim.

Universal mashinalarning uzatish tizimi ishlanayotgan plastiklarning elastiklik moduli, relaksatsion xarakteristikasi va boshqa shu kabi mexanik hossalariga bog'liq ravishda kalapdrlash tezligipi keng diapozonda boshqarish imkoniyatiga ega bo'lishi lozim. Universal mashinalar uchun kalandrlashning yuqori tezligi 50 m/min.dan, maxsus pardozlash mashinalari uchun esa 25 m/min.dan kam bo'lmasligi lozim.

Vallarning uzunligi, tayyorlanadigan mahsulotning enidai kelib chiqib, odatda 1800 mm dan oshmaydi. Ba'zi hollarda valning uzunligi 2500-3000 mm gacha bo'lishi mumkin. Vallarning diametri xuddi qo'shval mashinalardagi kabi 400-650 mm atroflarida bo'ladi.

Kalandrlarning barcha turlaridagi bo'g'inlar va detallar nomenklaturasi, qo'shval mashipalarda qo'llapiladigan nomsnkatura bilan bir hildir. Yuklash va qabul qilish qurilmalari esa ko'rinishi va murakkabligi jihatdan turli tuman bo'litpi mumkin.



U-24-rasm. To'rtvalli uiiversal kalandr: 1—fundament plitasi; 2—stanina; 3—traversa; 4—podshilniklar; 5—vallar; 6—tirqishni tozalash moslamasi; 7—uzatgich; 8—shevronli tishli uzatish g'ildiragi; 9—almashtiriluvchi uzatish shesternyaları.

V. 24-rasmida valning uzunligi 1730 mm, diametri 610 mm bo'lgan G-shaklidagi to'rtvalli U-4-1730 kalandr tasvirlangan.

- (1) cho'yan fundament plitaga bir-biriga tepa qismidap (3) travers bilan bog'langan
- (2) ikkita vertikal stanina o'rnatilgan. Staninalarga (5) vallar uchun (4) podshipniklar o'rnatilgan. Pastdan ikkinchi val qo'zg'almas podshipniklarga o'rnatilgan bo'lib, bu val

(8) shevronli tishli g'ildiraklar yordamida (7) uzatgich tomonidan xarakatga keltiriladi. Qolgan vallarning podshipniklari, vallar orasidagi tirqishni sozlash maqsadida, maxsus (6) msxanizmlar yordamida suriladigan qilib o'rnatilgan. Kalandrlarning uzatish tizimi 165 kVt quvvatga ega bo'lgan o'zgarmas elektr tokida ishlaydigan elektrodvigateldan reduktorlar yordamida boshqariladi. Uzatish valining aylanma tezligi 5,5-54,4 m/min chsgarada boshqarib turiladi. Almashtiriluvchan (9) uzatish shesternyalari vallarning tezligipi bir hil (friksiya 1:1) yoki turlicha (gorizontal ustki va vertikal nastki vallar friksiyasi 1:1,34 ga teng) bo'lishini ta'minlaydi; vallar orasidagi tirqish esa 0-8 mm chegarasida boshqarilib turiladi, Bu turdagи kalandr fakat listli mahsulot ishlab chiqarishga mo'ljallangan. Ancha yupqa mahsulot olish uchun ham aynan shunday tuzilishdagi, ammo tirqishni sozlash tizimi esa yanada aniqrok ishlaydigan kalandrlar qo'llaniladi (CHehoslavakiyada chiqariladigan 650 X 1650 kalibrli to'rtvalli kalandrlar 0,1-0,8 mm li plyonkalar ishlab chiqaradi.

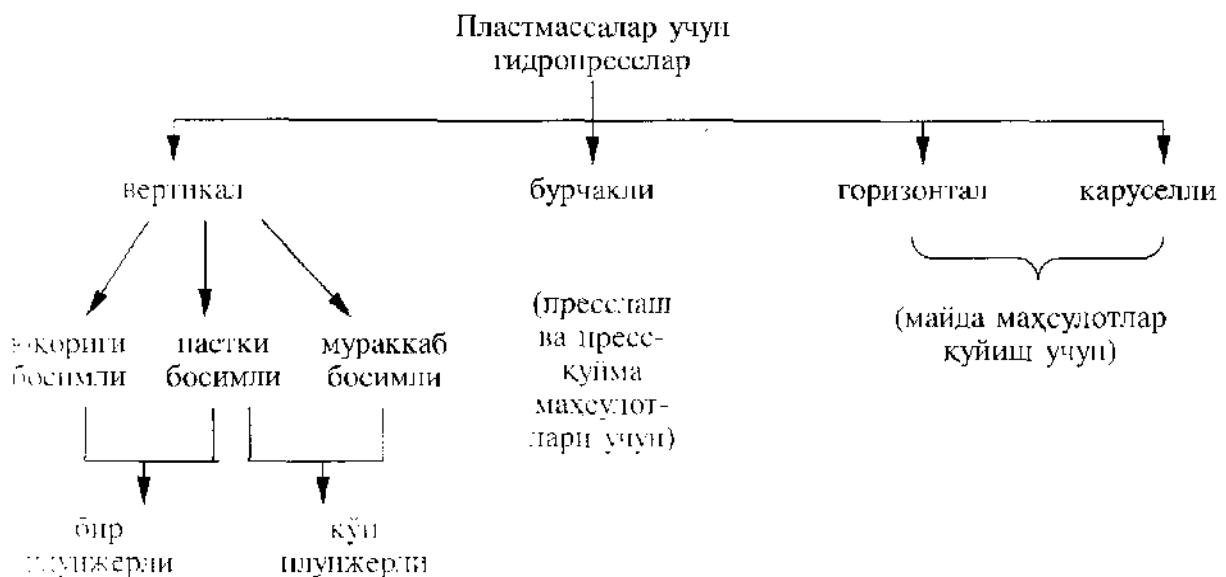
### **Qaytarish uchun savollar**

1. Sintetik va tabiiy yuqori molekulali birikmalarni qayta ishlashda qo'llaniladigan kalandrlarni sinflapishi ?
2. G-, L - shakldash kalandrlarping ustunligi ?
3. Vallarning xom-ashyoga beradigan bosim tebranishini tushuntiring ?
4. To'rtvalli upiversal kalapdirning tuzilish elementlarini tushuntiring ?

## 13-MA’RUZA

### Gidropresslarning klassifikatsiyasi va tuzilishi.

Plastmassa sanoatida qo’llaniladigan gidropresslar turlarinish ko‘pligi ularni qo’llash sistemali o‘rganishi talab etadi. Funksional vazifalaridan kelib chiqqan holda, hidravlik presslarni ko‘yidagicha klassifikatsiya qilish (sinflarga ajratish) mumkin:



Presslar konstruksiyasi jixatidan kolonnali va ramali, xarakatlanuvchi stolning orkaga qaytish usuliga ko‘ra esa hidravlikasiz qaytishli shastki bosim bilan ishlovchi), maxsus qaytarish silindrli va differensial bosh plunjsrli presslarga bo‘linadi.

Presslarning ko‘pgina modellari tayer mahsulotni itarib chiqaruvchi ko‘sishma qurilmaga ega bo‘ladi.

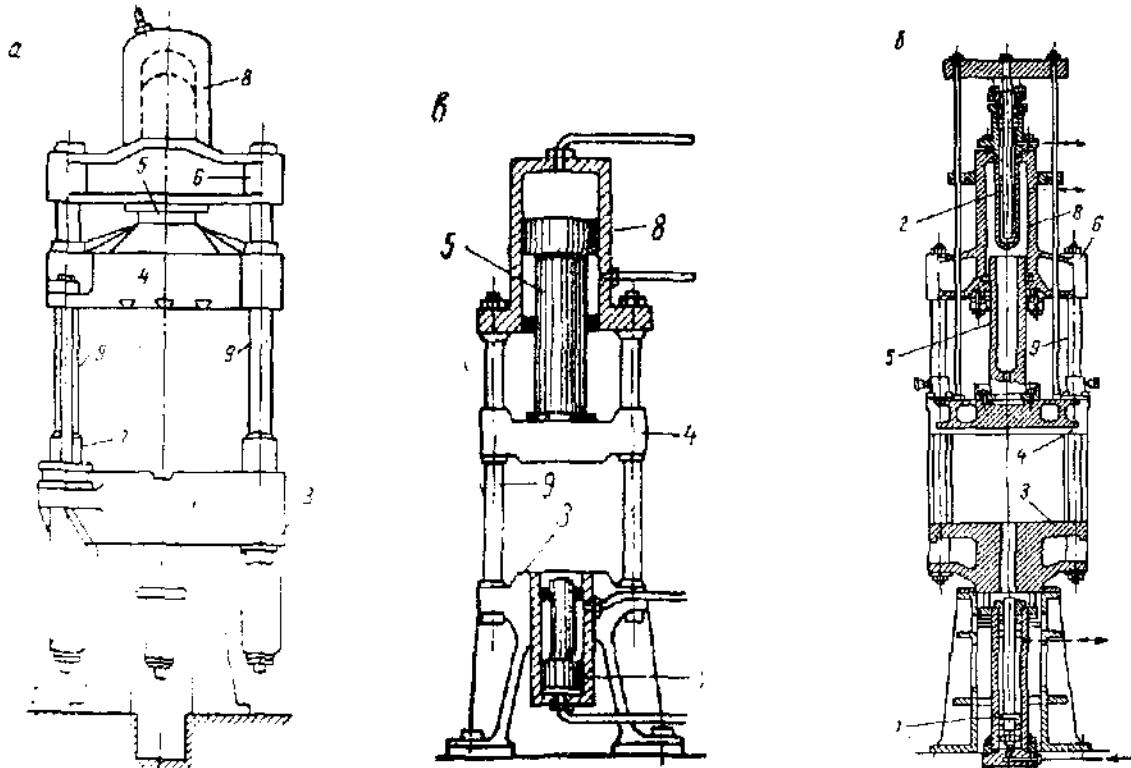
IX.6 - rasmida kolonpali presslarning uchta varianti tasvirlangan. Ular bir-biridan harakatlanuvchi stolning qaytarish bo‘g‘inlari farq qiladi.

500 kn (50t) ga mo‘ljallangan to‘rt kolonpali press (IX.6, a –rasm) yuqorigi bosimli asosiy silindr, ikkita qaytarish silindri va itarib chiqarish silindrleriga ega bo‘lgan presslar tipiga kiradi.

IX.6, a - rasmida tasvirlangan press qo‘zg’almas stol (3), itarib chiqargich komplekti bo‘gini (1), to‘rtta kolonpa (9), plunjelerli



qaytarish silipdrpning ikkita bchshsh (2), xarakatlanuvchi plitaning 2 ta to'sig'i (7). asosiy silindr bo'g'ini (8) bilan yuqorigi arxitrav-travers (b). plunjер (6) va xarakatlanuvchi plita 4 lardan tuzilgan.



### 3.1. - rasm. YUqorigi bosimli kolonnali presslar:

a — yongi qaytarish si.shndrli;

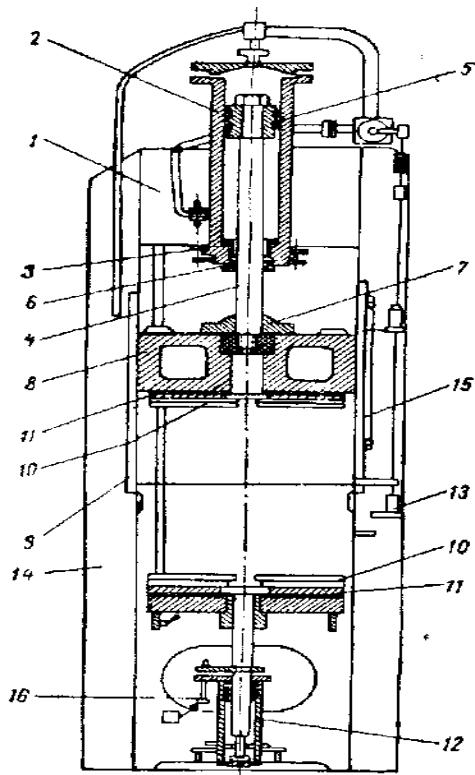
b - yuqorigi qaytarish silindrli;

v — asosiy siliidrdagi differensial plunjelerli:

1 - itarib chiqargich bo'g'ini (differensial plunjер); 2 - qaytarish silindr; 3 - ko'zg'almas stol - asos; 4 - harakatlantiruvchi plita; 5 va 8 - asosiy plunjер va silindrлar; 6 - arxitrav; 7 - plita uchun to'siq; 9 - kolonna.

YUkorigi travers kolonnalariga kiydiriladi va gaykalar bilan koshriladi. Harakatlanuvchi plita (4) markaziy boltning 2 ta halqasi yordamida asosiy plunjerga (5) maxkamlanadi. Pastki stol va xlrakaptanuvchi plita yo'naltirgichlarga (pazlarga) ega bo'ladi, ularga yarim formalarni qotirishga ihlatiladigap boltlarning bosh qismi kirib turadi.

baland bo'lishini. o'z navbatida qurilishning qimmatlashishiga olib keladi. YUkorigi bosimli presslarning ko'pgina yangi modellari bitta asosiy silindr bilan ishlab chikariladi. Ularga xarakatlanuvchi plita xarakatini qo'shish va ajratishni boshqaradigan differensial plunjер o'rashladi (3.1. v- rasm).



3.2. - rasm. Yuqorigi bosimli ramali PV-474 pressi:

I - rama; 2 - asosiy silindr; 3 - yo'naltiruvchi vtulka; 4 - shtok; 5 - porshen; b - shtok qotirgichi (nonasi); 7 - shtok tayanchi; 8 - sirg'aluvchi plita; 9 - yo'naltiruvchi plaikalar; 10 - ishchi plitalar;  
 II - termoizolyasion prokladka; 12 - itarib chiqar[ich bo'g'ipi; 13 - plita xarakatipi sskinlashtiruvchi yo'l kontakti; 14 - elektroshkaf; 15 - plita xarakatini to'la o'girgichlar; 16 - itarib chiqargich harakagini chgaralovchi o'chirgichlar.

Bunday konstruksiyadash presslarning ixchamligi energetik suyuqlik sifatida moy ishlatilganida, o'zini oqlaydigan jihatni xisoblanadi.

3.2. - rasmda yukorigi bospmli ramali PV-474 press tasvirlangan (1000 kn. li).

Ramaning yukorigi kismiga pressning asosiy silindri (2) maxkam kotirilgan. Silindrda porshen (5) va zichlovchi xalqalar o'rnatilgan shtok (4) harakat qiladi. Shtok manjetlar bilan zichlanadi. Shtok tayanch (7) yordamida yo'naltiruvchi to'rtta planka

(9) bo'yicha xarakatlanuvchi plita (polzun)ga qotiriladi. Plita- polzunga (8) va rama stoliga (1) po'lat ishchi plitalar (10) maxkamlangan. Ular rama va plita polzundan germoizolyasion prokladka (11) bilan ajratilgan.

Press stolining tagiga itarib chiqargichning (12) bo'g'ini joylashtirilgan. Itarib chiqargichning silindirida shtok, unga koshrilgan porshen va zichlovchi xalqalar bilan birga xarakat qiladi. SHtok manjetlar bilan zichlapgan. Ramaning o'ng ustuniga (1) plitashshg (13] prees-formaga yaqilashishida hamda yuqori va chapki chegaraviy xolatlaridan ko'zg'alishida uning xarakatini sekpnlashtiruvchi yo'l kontakti joylashgap. Ramaning chap ustuniga pressnnng elektroshkafi (14) va o'ng ustuniga polzunning yuqoriga va pastga xarakatini chegaralovchi to'la o'tirgich.tar (15) joylashgan. Stol ostiga esa itarib chikargichning xarakatini chegaralovchi xuddi shupday o'chirpgch (въкlyuchatel)lar (6 ) joylashgan. Pressning ortki tomonida moy baki, nasoslar, hamda boshkaruv apparaturasidan iborat gidro u zatkich (gidroprivod) joylashgan. Pressni boshqarish tugmalar yerlamida amalga oshiriladi. Asosiy silindrini bosim ramaga o'rnatilgan manometr bilan o'lchanadi.

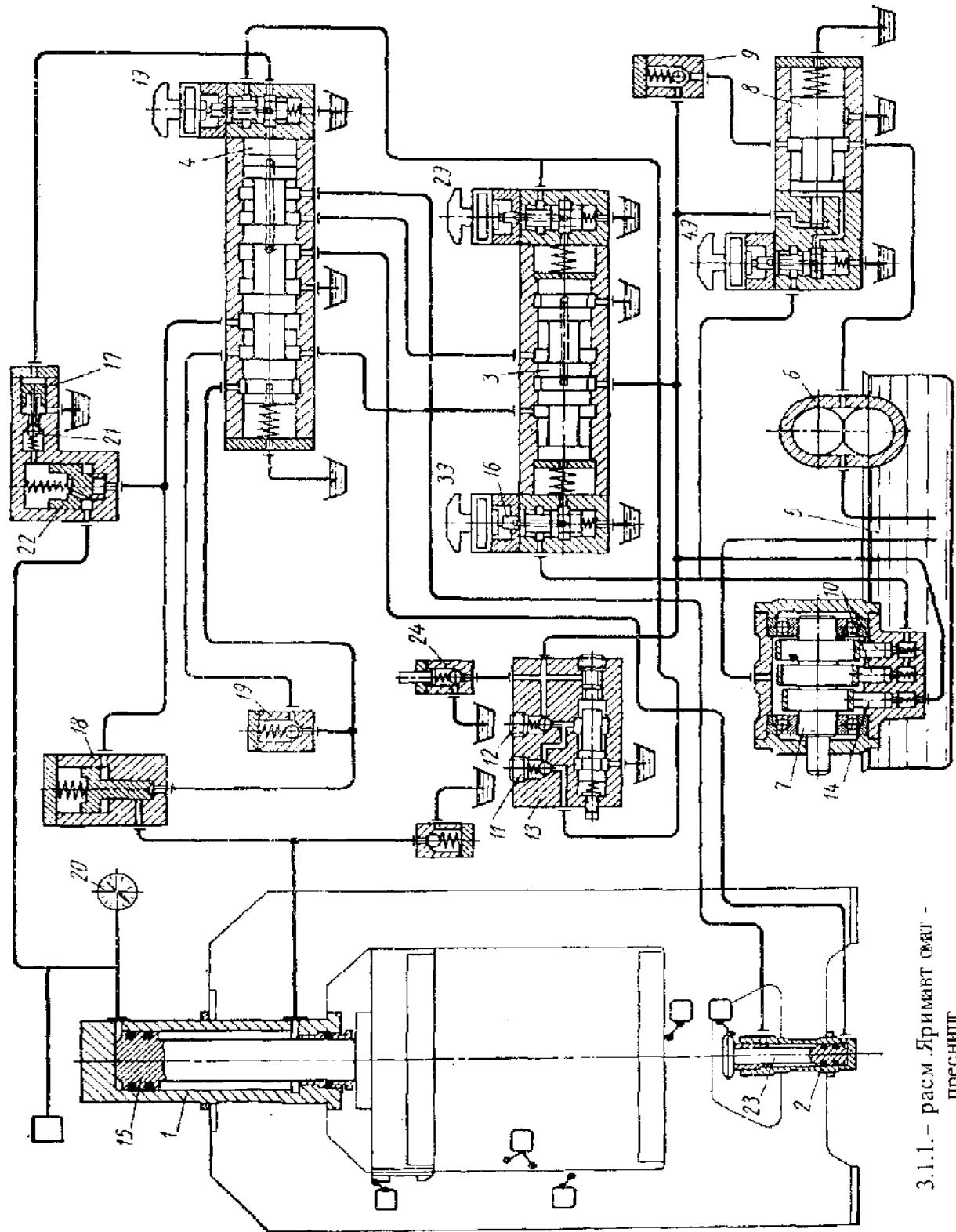
### **Gidropresslarning vorganazifasi va qo'llanish sohalari**

Termoplastlar ishlab chikarishning yo'lga ko'yilishi bilan preslash malum mikdorda o'zining monopolik darajasini yo'qotdi; shu bilan bir qatorda bosim ostida kuyish, chervyaksimon mashinalarda ekstrutsiya qilish, pnevmatik va vakuum usulida qoliplash va boshqa jarayonlar kepg ko'llana boshlandi. Ta'kidlash lozimki, bundan buyon plastiklarping ko'shina hillarini kayta ishlash asosan, presslarda amalga oshiriladi. Bu usul bugupgi kunda quyidagi maxsulotlarni ishlab chikarish sohalarida keng ko'llanidmokda:

- 1) press-poroshoklaraan (asosan fenoplast va aminoplastlardan) olipadigan mahsulotlar;
- 2) listsimon katlamli plastiklar (tekstolit, steklotekstolit, drevplactik, getinaks v h.k.);
- 3) viniplast. selluloid, ftoroplast va boshqalarnipg listlari (kismap trubalari);
- 4) sslluloid va atsetatsellyuloza etroli (filtrash va boshka jarayonlar uchun);
- 5) plastik va bloklar olishda ishlatiladigap - poroplastlar;
- 6) stskloplastikdan olinadigai mahsulotlarning ba'zi turlari va tekstolitiing ba'zi markalari (qayta presslash);

- 7) termoplastning ba'zi markalaridai olinadigan bir qator mahsulotlar (viniplastni "tepkili" presslash);
- 8) polixlorvinil kompozitsiyalaridan olinadigan grammplas-tinkalar;
- 9) ba'zi ishirilgan mahsulotlar (misol uchun, selluloid maxsulotlari), bupda qator hollarda presslash ppevmatik yoki vakuumli qoliplash bilan uyg'unlashadi.

3.1.1.- rasmda gidravlik yarimavtomat - press tasvirlangan. Pressning asosiy va itarib chiqaruvchi 1 va 2 silindrлари, zolotpikli klapan (ochib yopish uchun) 3 va gidrosistema (reversi) 4 yordamida amalga oshiriladi. Bakdagi (5) moy shesternali (6) va ekssentrik (7) nasoslar yordamida otiladi. Moy shesternali nasosdan, kichik bosimli



3.1.1. - рисм. Яримант ОАИ -  
прессинг

to'kish zolotnigi (8), qaytish klapani (9) va zolotnikli klapan (YA) orqali o'tib bakka quyiladi. Eksentrik nasosning ikkita porsheni (10) tomonidan keladigan moy oraliq bosim regulyatorining (13) qaytish klapanlari (11.12) orkali o'tib. eksentrik nasos porsheni (14) va shesternali nasos otayotgan moy oqimiga qo'shiladi.

Asosiy porshen (15), elektromagnit (Ze) qo'shilgach pastga tushadi. Bunda yordamchi zolotnik (pilot) (16) pastga tushadi va boshqarish tizimidan zolotnikli klapanning (3) chap spiga yog' quyiladi. Zolotnikli klapan o'ng chegaraviy holatga o'tadi va yog tpesternali va ekssentrik iasosdan 3,4 klapanlar va yoiish (zapor) klapani (17) orqali o'tib asosiy silindrning (1) ishchi qismiga kelib tushadi. Asosiy silindrning shtok yuzasidan tutib turuvchi klapan (18), qaytish klapani (19), zolotnikli klapap (4) orkali o'tgan moy. silindrning ishchi qismiga quyiluvchi moy oqimiga qo'shiladi (natijada asosiy plunjerning tushish tezligi ikki marta ortadi).

Press-qolipning yopilishida plunjerning to'liq tushishiga 20-30 mm qolganda 4e elektromagnit qo'shiladi va yordamchi zolotnikni o'ngga suradi. Bunda past bosim regulyatorining zolotnigi o'ng chegara holatiga o'tadi va shesternali nasos bo'shatish bakiga ulanadi. Bundan keyin moyning asosiy silindriga quyilishi kichik quvvatli ekssentrik nasos tomonidan amalga oshiriladi, natijada esa asosiy plunjerning tushish tezligi keskin kamayadi.

Pressformaning yopilishida plunjerning xarakatiga qarshilik ortadi, buning natijasida sistemadagi moyning bosimi ortadi.

Bosim 1,5 dan 20 Mn/m<sup>2</sup> gacha yetganda oraliq bosim regulyatori ishga tushadi, uniig zolotnigini prujina kuchini yengib chapga suriladi. Natijada ekssentrik iasosning ikkita porshenichalar tomonidan kelayotgan moy to'kilayotgan moy oqimiga qo'shiladi, bitta porshenchadan kelayotgap moy esa moyniig bosimini mo'ljaldagi darajaga (32 Mn/m<sup>2</sup>) ko'taradi. Bosim zarur qiymatga erishgandan so'ng, qo'shish mapometri (20) elektromagnitni (Ze), shuningdek nasoslar elektrosvigatellarini qo'shadi va yepiq pressformani bosim ostida tutib turish jarayoni boshlanadi. Bunda zapor klapani zich yopilgan bo'ladi (asosiy siliidrning ish qismidan yog oqmaydi), asosiy

silindrning shtok yuzasi 19 va 4 klapanlar orqali moy to‘kish qismiga ulapgap bo‘ladi.

Asosiy plunjер Ze, 4e va 1e elektromagnitlarnipg qo‘shilishi bilan ko‘tariladi. Bunda shesternali nasosning moy quyuvchi tizimi to‘kuvchi qismiga biriktirilgan, uchta porshenchadan keladigan moy oqimi esa asosiy silindrning shtok yuzasiga yo‘paltirilgan bo‘ladi (chunki 8 klapanning zolotnigi o‘ng chegaraviy, 4 klapan zolotnigi esa chap chegaraviy holatii egallaydi). Boshqarish tizimidan keladigan moy 4 zolotnikli klapan piloti orqali zapor klapani korpusining o‘ng tomoniga kelib tushadi, natijada sharikli qaytish klaiani 21 ochiladi, 22 klapan esa ko‘tariladi (klapanping ustki va ostki qismidagi bosimlarning o‘zgarishi hisobiga). Buniig natijasida, 1 silindrning ishchi qismi 4 zolotnikli klapanning o‘yiq qismi orqali moy to‘kish qismiga ulanadi. Pressforma 10-30 mm ko‘tarilgandan so‘ng 4e elektromagnit uziladi, natijada shesternali pasos ishchi holatiga o‘tadi va asosiy plunjер tezda boshlang’ich holatni egallaydi.

1e va 2e elektromagnitlar qo‘shilgapdan so‘ng itarib chiqaruvchi qism ko‘tariladi. Bunda 2 itarib chiqaruvchi silindr 3 va 4 zolotnikli klapanlarning ichki qismi orqali shesternali va eksentrik nasoslarni otuvchi tizimi bilan birikadi. 2 silindrning shtok qismidan kelayotgan moy oqimi nasoslardan otilayotgan moy oqimiga ko‘shiladi. Natijada 23 itarib chiqargichning ko‘tarilish tezligi ortadi. SHesternali nasos tomonidan beriladigan  $2 \text{ Mn/m}^2$  moy bosimi, itarib chiqargichni ko‘tarilishi uchun yetarli bo‘lmagan taqdirda, shesternali nasos erkin (xolostoy) ish rejimiga o‘tadi va moy faqatgipa yuqori bosimli 7 nasos tomonidan itarib chikargich silindrga berib guriladi. SHssternali nasos moyning 8 to‘kuvchi zolotnik kamerasidagi zolotnik shtokinining yon qismiga beriladigan bosim hisobiga qaytadan qo‘shiladi (bu bosim shtokning o‘ng chegaraviy holatini egallashi uchun yetarli bo‘ladi).

Itarib chiqargich 2e elektromapsht ta’sirida pastga tushadi. Bunda 3 zolotnikli klapan chap chegaraviy holatga o‘tadi, natijada nasoslardan kelayotgan moy oqimi itaruvchi silindrning shtok qismiga oqib o‘tadi, silindrnipg ishchi qismi esa 4 zolotnikli klapan orqali to‘kuvchi bilan bog’lapadi. Itaruvchi silindrning ishchi qismi bosim ostida sovitish paytida bakka quyuvchi bilan

bog'lapgan bo'ladi. Buning hisobiga gidroapnaratura va itaruvchi silindrini tiziqishlar orkali moyning chikarish paytida, itarib chikargichning o'rinsiz ko'tarilib ketishiga to'skinlik kiladi. Presformaning presslash vaqtida ochilishi va yoilishi asosin plunjrsrning (ish holatida) ko'tarilishi va tushishiga mos bo'ladi. Sistemadagi bosim yo'l qo'yiladigan darajadap ortib ketganda, sistemada 24 ehtiyyotlovchi klapan ishga tushadi va ortiqcha moyni bakka kuyadi.

### **Qaytarish uchun savollar**

1. Presslar konstruksiyasi jixatidan va xarakatlanuvchi stolning orqaga qaytishi usuliga kura sinflanishi ?
2. YUqorigi qaytarish pilindrli presslarni afzalligi va kamchiliklari ?
3. Pressnish asosiy silindiridagi shtok gug'risida ma'lumot bering ?
4. Presslarda amalga oshirilgan, plastiklarni qayta ishlash soxalarini keltiring ?
5. YArimavtomat pressning gidravlik tizimini ishlashini tushuptiring ?
6. Pressnpng gidravlik tizimida bosim yul quyiladigan darajadan ortib ketmasligi uchun kanday extietlovchi mexanizm ishga tushadi ?

## 14-MA’RUZA

### Ekstruzion mashinalar va qurilmalar.

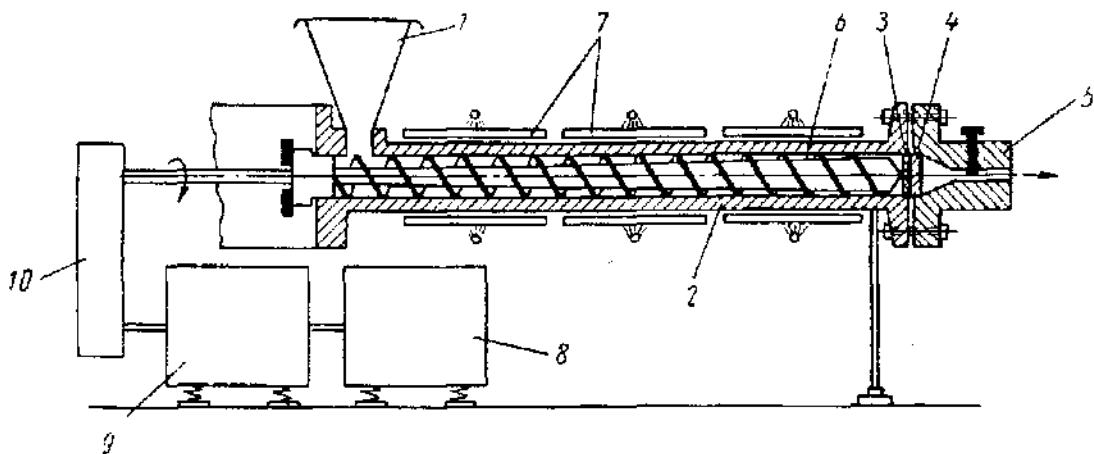
Uzluksiz itarib chiqaruvchi mashinalar gomogenizatsiya qilipgan eritilgan termoplastlardan turli profillangan (shakl berilgap) mahsulotlar ishlab chiqarish hamda plastmassalarni kompozitsiyalash va granulash uchun mo‘ljallangan bo‘ladi.

Termoplastlarni uzluksiz itarib chiqarish (ekstruziya) deganda eritilgan mahsulotga uni shakllantiruvchp kallakdan o‘tishida tayinli shakl berib chiqarishi tushuniladi.

(1) Bunkerdan kelayotgan granula, poroshok yoki lenta ko‘rinishdagi mahsulotni qabul qilish, aralashtirish, (2) silindr bo‘ylab surish, (3) to‘r va (4) panjara va (5) shakllantiruvchi kallak orqali itarib o‘tkazish vazifalarii (6)burgi (chervyak) amalga otpiradi. Mahsulotni qizdirish va eritish (7) qizdirish tashqi qurilmasi tomonidan hamda burg’ining ishlashi davomida ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga amalga oshiriladi. Burg’i esa (8) variator yoki reduktor (9) va (10) uzatgich orqali elektrodvigateldan xarakatlanadi.

Uzluksiz itarish yordamida trubalar, shlapglar, plyopkalar, listlar, g’ovak pufaksimon maxsulotlar, granulalar va boshqalar ishlab chiqariladi.

Uzluksiz itarish orqali qog’oz, gazlama va metal mahsulotlar sirtini polietilen kabi moddalar bilan qoplash ishlari amalga oshiriladi. Uzluksiz itarish jarayopi termoplastlarpi plastikatsiyalash, ulardan namlik va boshqa uchuvchi moddalarni ajratishda ham qo‘llaniladi.



4.1.-rasm. Uzluksiz itarish mashinasini chizmasi.

Uzluksiz itarish orqali tayyorlanadigan mahsulotlar uchun xom ashyo sifatida polixlorvenil va uning polimerdoshlari, polietilen, polistirol va uning

polimerdoshlari, sellyuloza efirlari, poliakrilatlar, poliamidlar va boshqalar qo‘llaniladi.

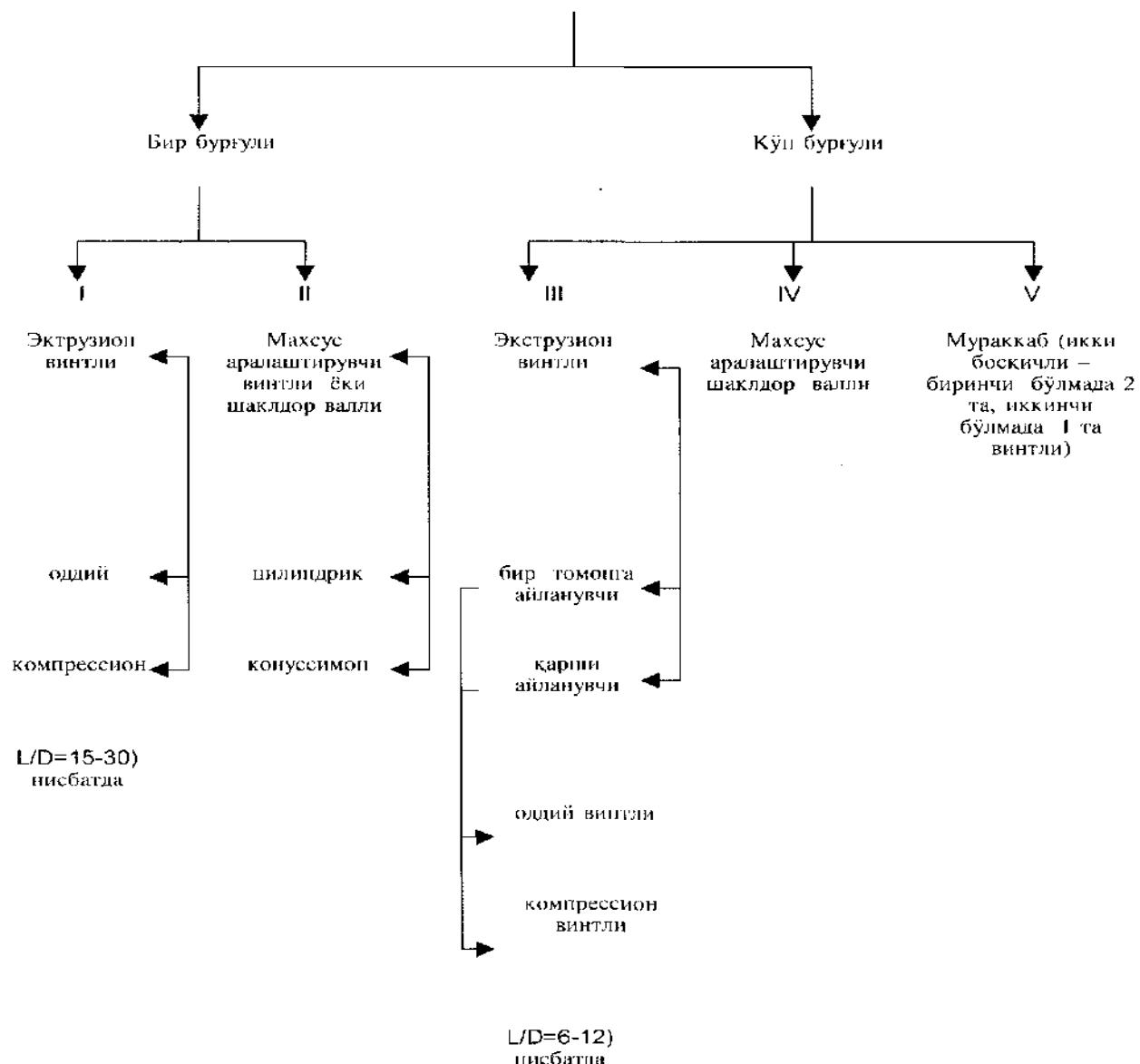
Ekstruderlar ularning mahsuldorligi, tuzilishi va maqsadiga ko‘ra sinflarga ajratiladi.

Ekstruderning o‘lchamlari uning silindri ichki diametri bilan aniqlanadi. Burg‘isining diametri 9-400 mm bo‘lgan mashinaning ishlab chiqarish mahsuldorligi mos ravishda 1,5-3000 kg/soatpi tashkil etadi.

Ekstruderlar quyidagi turlarga bo‘lipadi:

- a) burg‘ilar soniga qarab - bir burg‘ili va ko‘pburg‘ili;
- b) burg‘ining geometrik shakliga ko‘ra presslar oddiy va maxsus turlarga ajratiladi; oddiy turdagи burg‘ili presslarga vint kanali oxiriga tomon kamayib boruvchi siliidrik burg‘ili presslar konik yoki narabolik burg‘ili, govak burg‘ili va ichi o‘yiq teleskopik burg‘ili va bir qancha yuklovchi tuynukli, diskli kulachoklardan yig‘iladigan burg‘ili, gauningdek, aralaigtirish va gomogenizatsiya qilish imkoniyatiga ega maxsus shakldagi burg‘ili mashinalar kiradi.
- v) burg‘ilarning aylanish yo‘nalishiga qarab burg‘ilari bir tomonga aylanuvchi va qarshi tomonga aylanuvchi ikki burg‘ili mashinalar,

## Бургули машинагар



- Izoh: 1) I va SH gurux mashinalari qoliplovchi (ekstruzion) sifatda iishatiladi.  
 4) II va V guruh matiialari aralashtirgich - plastikatorlar sifatida ishlatiladi.  
 5) V guruh mashinalari aralashtiruvchi ia qolshshokchi mashipalar o‘rnini bosadi.

### Qaytarish uchun savollar

4. Ekstruzion mashinalarda qayta ishlanadigan xom-ash’yo turlari ?
5. Ekstruzion mashinalarni funksional vazifasi ?
6. Bunkerdap kslaetgan granula kuripishdagi xom-ash’yonni qabul qilish, aralashtirish, silindr buylab surish, tur va panjara va shakllantiruvchi kallak orqali itarib utkazish vazifasini qanday amalga oshiradi ?
7. Ishlab chiqariladigan maxsulotlar turlari ?

## 15-MA'RUZA

### Bosim ostida quyuvchi mashinalar.

Termoplastlarni qayta ishlashpipg keng tarqalgan usullaridan biri bosim ostida quyuvchi usulidir. Bu mahsulotlarning o‘ta yopishqoqligi va quyish sifatiga bo‘lgan talabning yuqoriligi bu jarayonni yuqori bosim ostida olib borishni taqozo etadi. Ancha kichik temperaturalarda ( $440^{\circ}$ — $540^{\circ}$  K) ham yonishqoq-oquvchan holatga o‘tuvchi plastikdarga polistirol, u asosidagi kompozitsiyalar, polistirol sopolimerlari, atsstil-sellyuloza etroli, polietilen, polikaprolaktam (kapron) va h.k.lar kiradi.

Termoplastlarni bosim ostida kuyish usullariga "markazga intilma quyish" kiradi. Bu usulda porshsn yoki chervyakli vpnt kabi preslovchi qism (a’zo, organ) bilan ta’miplaigap maxsus quyish mashinalari yordamida yuqori bosim ( $15000$  n/sm $^2$ ) ostida qo‘yiladi.

Bosim ostida quyish reaktoploustlarni qayta ishlashda ham qo‘llaniladi, biroq, bu amal quyish mashinalarida emas, maxsus quyish presslarida amalga oshiriladi.

Sanoatda plastmassalarni quyish mashinalari XX asr boshlarida qo‘llanila boshlandi, 40-50 yillardan esa keng ko‘lamda qo‘llaniladigan bo‘ldi. Ularni takomillashtirish ishlari ham avtomatlashtirish yo‘nalishida, ham ishlab chiqarish mahsulorligini oshirish yo‘nalishida olib borildi. Hozirgi vaqtida quyish mashipalari massasining va o‘lchamining keng diapozonida (bir necha grammdan 12-15 kg.gacha, 1 m x 1,5 m.gacha) yasaladi.

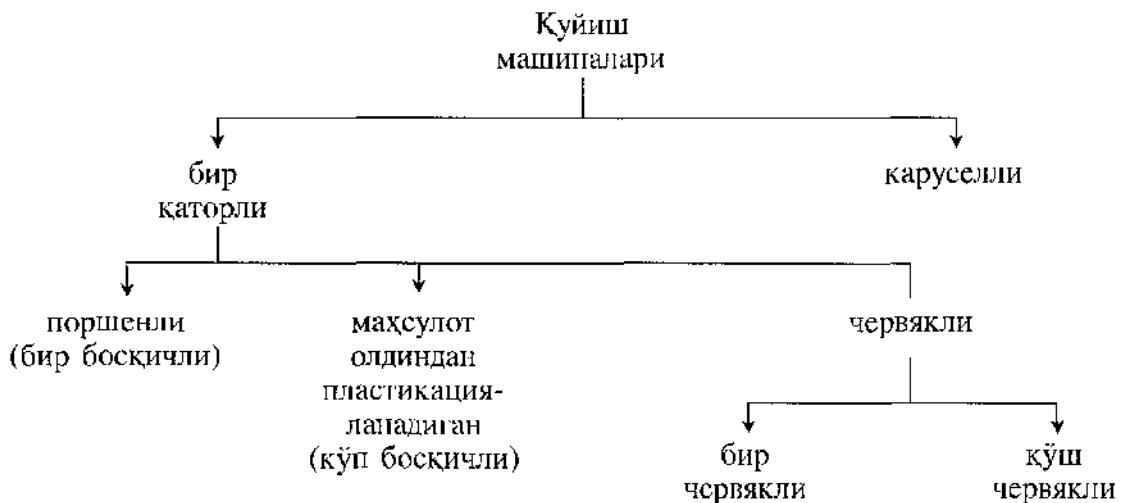
Quyish mashinalarining konstruktiv sxemalari ishslash jihatidap bir-biriga o‘xshash bir qator bo‘g‘inlarga egadir:

- 1) quyiluvchi plastik mikdorini tartibga solish bo‘g‘ini;
- 2) plastikni yopishqoq-oquvchan holatgacha erituvchi bo‘g‘in;
- 3) qolipga quyuvchi bo‘g‘in;
- 4) qolipni mexapizmga boglovchi, ajratuvchi va jo‘natuvchi bo‘g‘in;
- 5) dastak;

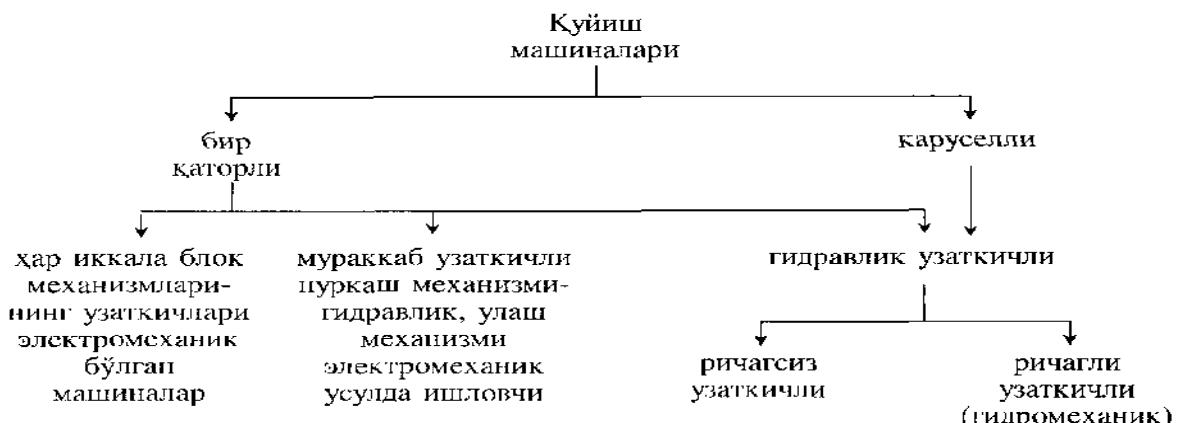
Birinchi uch bo‘g‘in purkashni amalga oshiruvchi bir butui blokni tashkil qiladi, to‘rtinchi bo‘gin esa qolipni ulovchi bo‘g‘indir.

Rotorli ulovchi mexanizmli ko‘i poriiyali quyish mashinalarining modellari xozircha ko‘p emas va ular qalin devorli mahsulotlarni uzoq muddat sovitish orqali quyish uchun ishlatiladi (burish stolining o‘rni bir necha marotaba o‘zgartiriladi). 1954 yilda karusel tipidagi press-quyish mashinasining tajriba nusxasi yaratildi. Bu mashinada aylanuvchi stol atrofiga tartib soluvchi, bog‘lovchi, purkovchi, sovutuvchi, ajratuvchi va jo‘natuvchi bo‘g‘inlar joylashgan. Bunday modeldag‘i mashinalar xozircha keng qo‘llanilayotgani yo‘q.

Quyish mashinalarini quyish bo‘g’ini ishlash usuliga qarab quyidagicha sinflarga ajratish mumkin:



Bulardan tashqari, mashinalarni uzatkichlariga qarab elektromexanik, gidravlik turlarga bo‘lish mumkin.



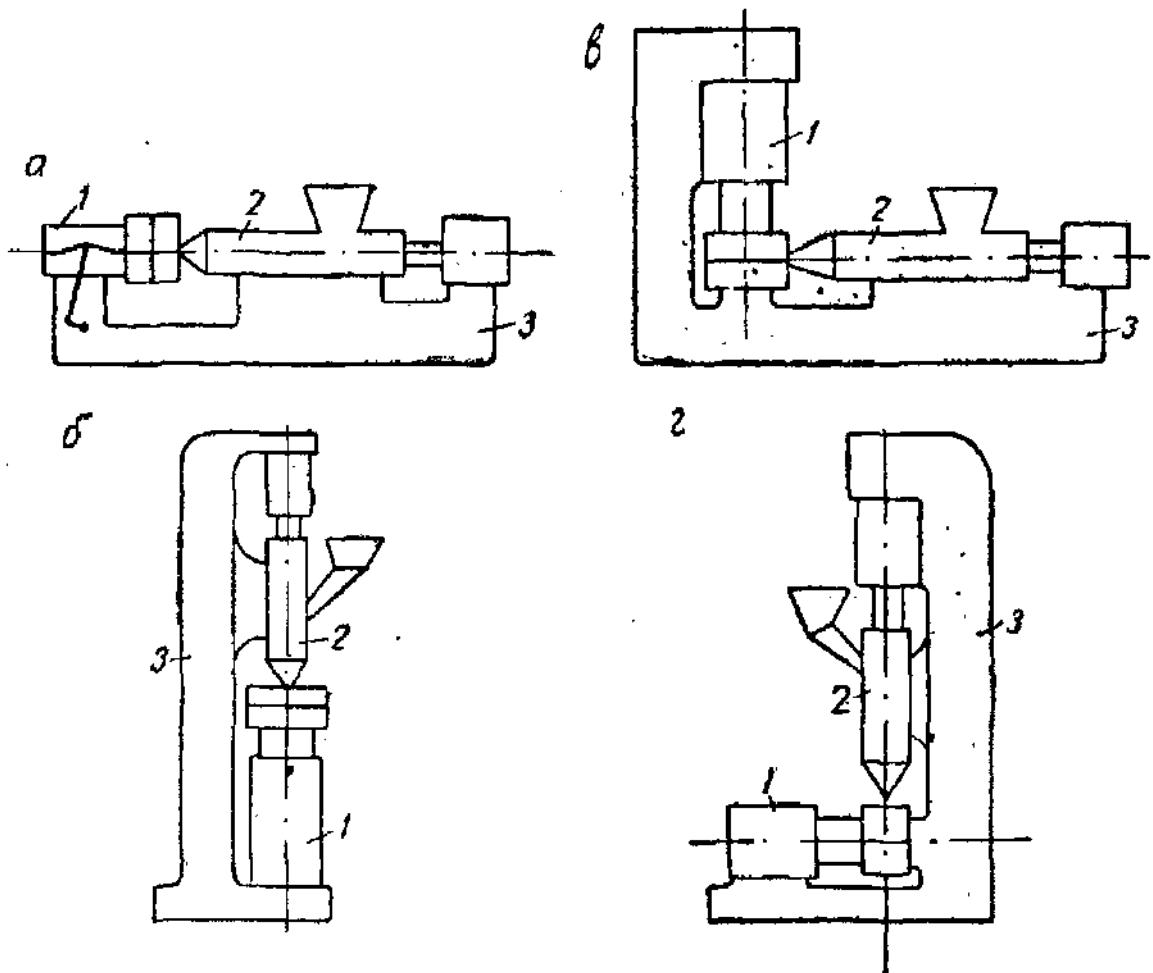
Purkash va qolipni ulash bloklariiing o‘zaro joylashishiga qarab quyish mashinalari gorizontal, vertikal va burchakli mashinalarga bo‘linadi.



Mahsuldorligi va mahsulot massasi keng diapozonli bo‘lgan gorizontal mashinalar eng ko‘p tarqalgan. Ularning asosiy jihat shundaki, ularda qotirilgan qoliplar bilan ishlash qulay. Quvvatining ortishi bilan ular egallaydigan maydonning tez kattalashib ketishi esa bu mashinalarning kamchiligidir.

Vertikal mashinalar ko‘proq ko‘chma qolipli maxsulotlarni quyishda ishlatiladi, chunki bularda bloklar qoliplarni ko‘chirish uchun qulay holatda joylashgan. Katta xajmdagi vertikal mashinalarni bo‘yi juda ham baland bo‘lishiga va ularga xizmat ko‘rsatishda poqulayliklarga sabab bo‘ladi. SHuning uchun ham vertikal mashinalar asosan kichik xajmda ishlab chiqariladi.

Burchakli mashinalar vertikal va gorizontal mashinalarning yaxshi jihatlarini o‘zida mujassamlashtirgan bo‘lib, ular katta xajmdagi mahsulotlarni quyishda ishlatiladi.

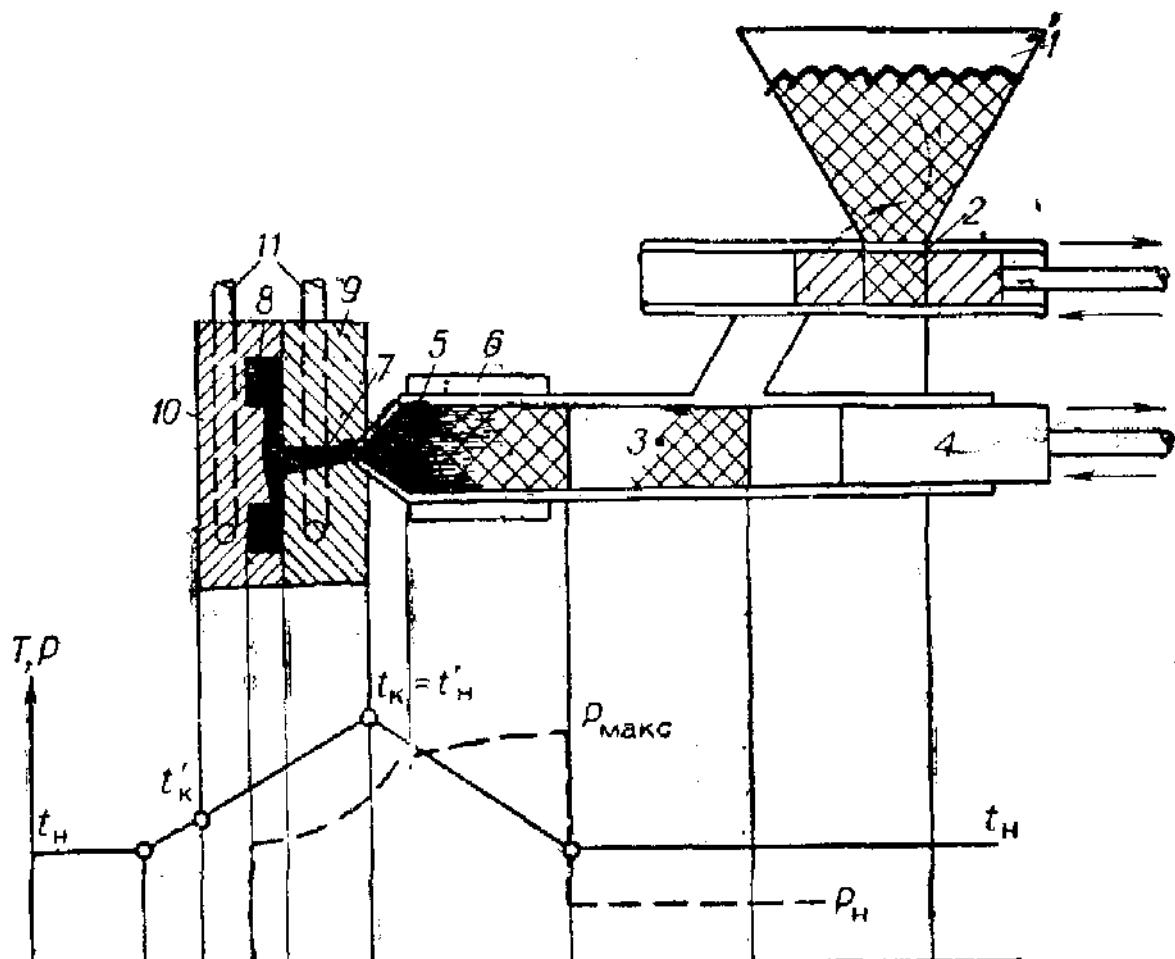


5.1. - rasm. Bloklari o'qlaripipg fazoda joylashishiga qarab quyish mashinalarining asosiy turlari: a—gorizontal mashinalar; b—vertikal mashinapalar; v—koliplar vertikal holatda ulanadigan burchakli mashinalar; g - qoliplar gorizontal holatda ulanadigan burchakli mashinalar: I - qolipmpi ulash bloki; 2 - purkash bloki; 3 - mashina asosi.

5.2. - rasmida predplastikatsiyasiz ishlovchi bir qatorli porshenli mashina tasvirlantani. Bunkerdan (1) me'yorlovchi silindr (2) orqali plastik maxsulotlarning qolip hajmiga teng mikdori qabul kamerasiiga (3) kelib tushadi va porshen (4) yordamida qizdirish kamerasiiga (5) o'tadi. Oquvchan holatgacha qizdirilgap mahsulot to'ldirish kanali (7) orqali o'tib qolipga (8) tushadi va uni to'ldiradi. Sovuq qolip sirtlarida plastik soviy boshlaydi va ksrakli muddat ushlab turilgandan so'ng to'liq soviydi. Sovish davrida uning hajmi kichrayib borgani uchun, bu davrda ham to'ldirish yo'li orqali qolip to'ldirib turiladi.

Sovitishning birinchi davrida qolipdagi bosim o'zgarmas turadi va maxsulot chekkalari (pereferiyalari) qota boshlaydi. Keyin esa qolipning ikkala qismi to'ldirish kanalidan uzoqlashtiriladi va quyish to'xtatiladi. Mahsulot qotadi va o'lchamlari bir qadar kichrayadi; qolipdagi bosim nolgacha

tushadi; qolip ajratiladi va mahsulot chiqarib yuboriladi. Bu vaqtida porshen boshlangich holatga o‘tadi va yangi sikl uchun tayyor bo‘ladi. Bo‘shagan yarim qoliplar birlashadi va to‘ldirish yo‘liga (kanaliga) tutashadi va yangi sikl boshlanadi.



5.2. - rasm. Termoplastlarpi quyish mashinasi: 1 - bunker; 2 - me’yorlovchi silindr; 3 - qabul qiluvchi kamera; 4 -porshen (plunjер); 5 - qizdiruvchi siliidr; 6 - qizdiruvchi element; 7 - qolipni to‘ldirish kanali; 8 - qolip sirti; 9 va 10 - yarim qoliplar; 11 - qolipni sovitish kanali.

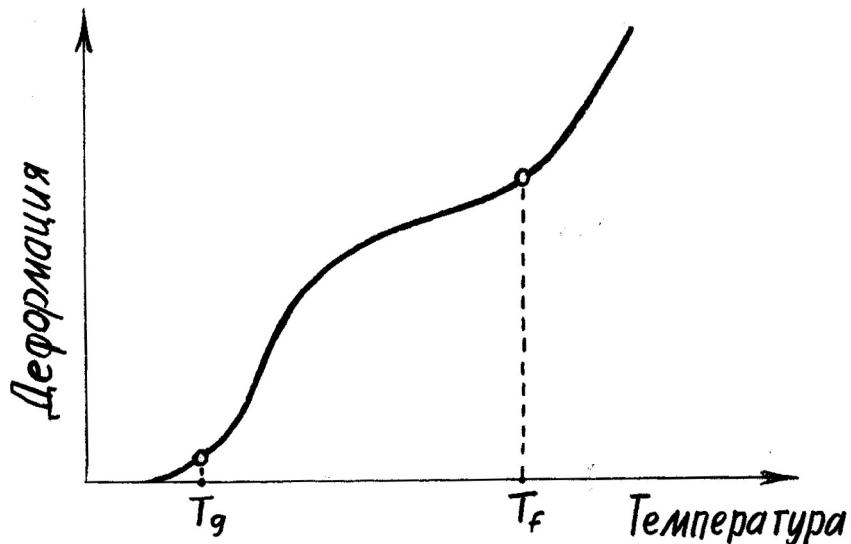
### **Qaytarish uchun savollar**

1. Yuqori bosim ostida quyish mashinalarini asosiy bug'inarini ksltiring ?
2. Yuqori bosim ostida quyish mashinalarini sinflanishi ?
3. Vsrtikal, gorizontal va burchakli yuqori bosim ostida quyish mashiialarini afzalligi va nuqsonlari ?
4. Termoplastlarni yuqori bosim ostida quyish mashinalarini ishlash prinsipi

## 16-MA'RUZA

### Polimerlardan boshqa usul bilan maxsulot olish jixozlari.

Ichki yuzada qoliplash usuli bilan buyum olish bir qancha yullar bilan amalga oshiriladi: shtampovka, vakuum berish usuli bilan qoliplash, bosim ostida qoliplash, matritsa va puanson usullari.



Mahlumki, termoplast polimerlar issiqlik tafsirida uch holatda bo'lishi termomexanik egri chiziq orqali aniqlanadi.

Agar polimer materialni  $T_f$  va  $T_g$  farqi katta bo'lsa (yuqori elastik xususiyati keng haroratni tashkil topsa), unda shu materialdan buyum olish osonlashadi va aksincha.

Bu usullarda buyumlar olishda material avval yuqori elastik holga kelguncha maxsus qizdirgichlarda isitiladi, keyin qolipga quyib, vakuum yoki bosim ostida zarur shaklga keltiriladi. Chunki bu holatda cho'zilish deformatsiyasi katta va cho'zish uchun ko'p kuch talab qilmaydi.

Vakuum ostida, qattiq puanson va matritsa va boshqa usullarining printsipli sxemasi quyidagi rasmlarda keltirilgan.

Yuqorida qayd qilib o'tilgan usullar bilan asosan list holatda bo'lgan termoplastlardan buyum yasaladi.

Asosiy texnologik rejimlarga quyidagilar kiradi: qolip harorati, zagotovkani isitish vaqt, shakllash vaqt, hamda bosimlar farqi ( $R_1$  va  $R_2$ ) va sovutish harorati va vaqt.

Bu jarayonda buyum sovutilganda o'z shaklini (qolip formasini) saqlab qoladi. SHunday qilib, termoplstlarni isitishda va sovutishda qanday tutishiga qarab undan buyum olishda foydalaniladi.

Mahlumki polimerlarning yuqori-elastik holati molekulalar qayishqoqligi bilan tushuntiriladi.

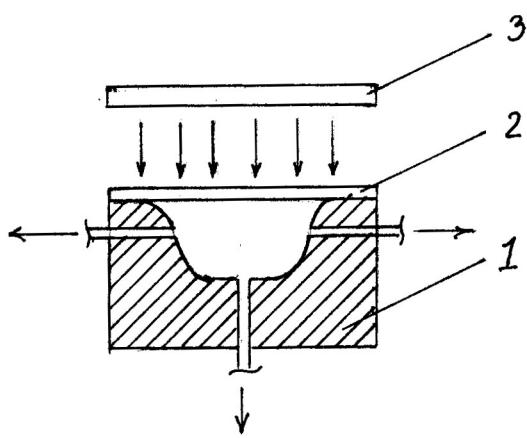
Yuqori-elastik holatdagi polimer buyumlar sovutilganda ularda ichki kuchlanish (vnutrenee napryajenie) to'xtatiladi (zamorajivaetsya) va qoliplash harorati qancha past bo'lsa, qoliplash tezligi qancha ko'p bo'lsa va sovutish jarayoni qancha tez o'tsa, bu ko'rsatkich ko'p bo'ladi va aksincha.

Bu muzlatilgan kuchlanish olingen buyumni  $T_g$  haroratiga qizdirganda formaning o'zgarishiga olib kelishi mumkin, bu fizik-mexanik nuqtai nazaridan «termouprugie posledeystvie» deyiladi.

Termo-vakuum formalashni shunday texnologik sharoitda olib borish kerakki, bu effekt iloji boricha kam bo'lishi kerak. Ana shunda ichki kuchlanish minimumni tashkil etadi va buyumni ekspluatatsiya qilish harorat intervali ko'payadi.

Ayrim paytlarda yuqorida aytib o'tilgan effektni maxsus (ataylab) kuchaytirishadi, masalan «termousadochnqy» plyonkalar olishda; mufta va fitinglar ishlab chiqarishda.

Pnevmo vakuum-formalash usuli bilan buyum olish uchun list shaklidagi termoplastdan zagotovka tayyorlanadi. Zagotovkani yuqori elastik holatgacha qizdiriladi.



1-qolip; 2-zagotovka; 3-qizdirish moslamasi.

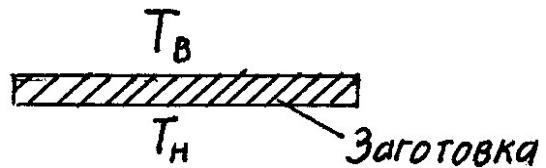
Bu usul bilan buyum olish uchun ko'proq quyidagi polimer materiallar qo'llaniladi: ABS, UPS, PVX, PP, PE-VP va boshqalar.

SHTampovka — isitilmagan termoplastlardan mexanik kuch tafsiri ostida buyum hosil qilish texnologiyasi. Bu usul hamma termoplastlar uchun qo'llanilmaydi. Masalan, mo'rt plastiklardan bu usul bilan buyum olish ancha qiyin. Yumshok plastiklardan esa aksincha, olish oson.

List holatidagi termoplastlardan katta gabaritli va qalinligi yupqa bo'lgan ko'p miqdorda kerak bo'lмаган buyumlar olishda bu usulni iqtisodiy samaradorligi yuqoridir. Ko'z oldingizga keltiring, plastmassa uchun qolip tayyorlash - u kimmat va murakkab.

List holatidagi zagatovkani qizdirish muhim ahamiyatga ega. Buni odatda maxsus isitish shkaflarida, infraqizil nurlar yoki yuqori chastotali elektr toklar yordamida amalga oshiriladi. U yoki bu usulni qo'llash termoplastning hossasiga va tuzilishiga ham bog'liqdir. Amalda amorf polimerlarni qizdirayotganda tagi sathi (qolipa qaragan yuza) harorati ishlanish haroratidan yuqori bo'lishi kerak.

Buning uchun maxsus isituvchi moslamalar qo'llaniladi. qizdirilgan zagotovka maxsus vintlar yordamida forma yuzasiga(vakuum yoki bosim ostida) tortiladi. Forma hosil bo'lgandan so'ng sovutiladi (bosim yoki vakuum tafsirida), buyum tortib olinadi. Buyum olish jarayoni bosqichlarini keltirilgan rasmda kurishimiz mumkin.



Kristall polimerni qizdirish harorati esa polimerni yumshash haroratidan yuqori bo'lishi shart. Yana shuni aytish lozimki, ichki yuza bilan tashqi yuza (kizdiruvchini yuzasiga to'g'ri kelayotgan yuza) o'rtasidagi harorat (yahni list qalinligi ikki tomonidagi harorat) juda katta farq qilishi salbiy xollarga olib keladi.

$$\Delta T = T_v - T_n$$

Bu farq qancha katta bo'lsa, termik destruktsiyaga olib keladi. SHu sababli qalin zagatovkalarni ikki yoklama qizdirish tavsiya qilinadi.

Hamma holda quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$\Delta T \leq T_d - T_s$$

bu yerda:  $T_d$  — destruktsiyalash harorati;  
 $T_s$  — shishalanish harorati.

Buyum hosil qilish harorati odatda tajriba orqali aniqlanadi. CHunki bu texnologik parametr polimer hossasiga, list qalinligiga, buyum o'lchami va konfiguratsiyasiga, kirishishiga bog'liqdir.

Bu harorat to'g'ri aniqlansa, olingan buyumning fizik-mexanik xususiyati yaxshi bo'ladi.

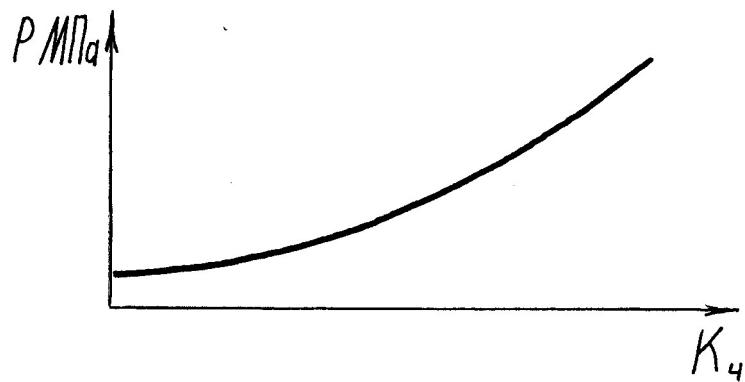
Buyumning shakllanishi siqilgan havo yoki vakuum orqali listni tortish (vqtyajka) yo'lli bilan sodir bo'ladi. Deformatsiyalanish tezligi shunday tanlanish kerakki, makromolekula yangi holatga o'tishi uni parchalanishsiz hosil bo'lishi kerak. Agar deformatsiya tezligi maksimumga olib borilsa, aniq bir haroratda makromolekulalar orientatsiyasi sodir bo'ladi. Tortish (vqtyajka) tezligi odatda siqilgan havoni sarf qilish bilan tartibga solinadi.

SHakllanish jarayoni cho'zish koefitsenti orqali baxolanadi va quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$K_{ch} = \sqrt{\delta_l / \delta_b - 1}$$

bu yerda:  $\delta_l$ ,  $\delta_b$  va - list holatdagi zagatovkaning qalinligi va buyum devori qalinligi.

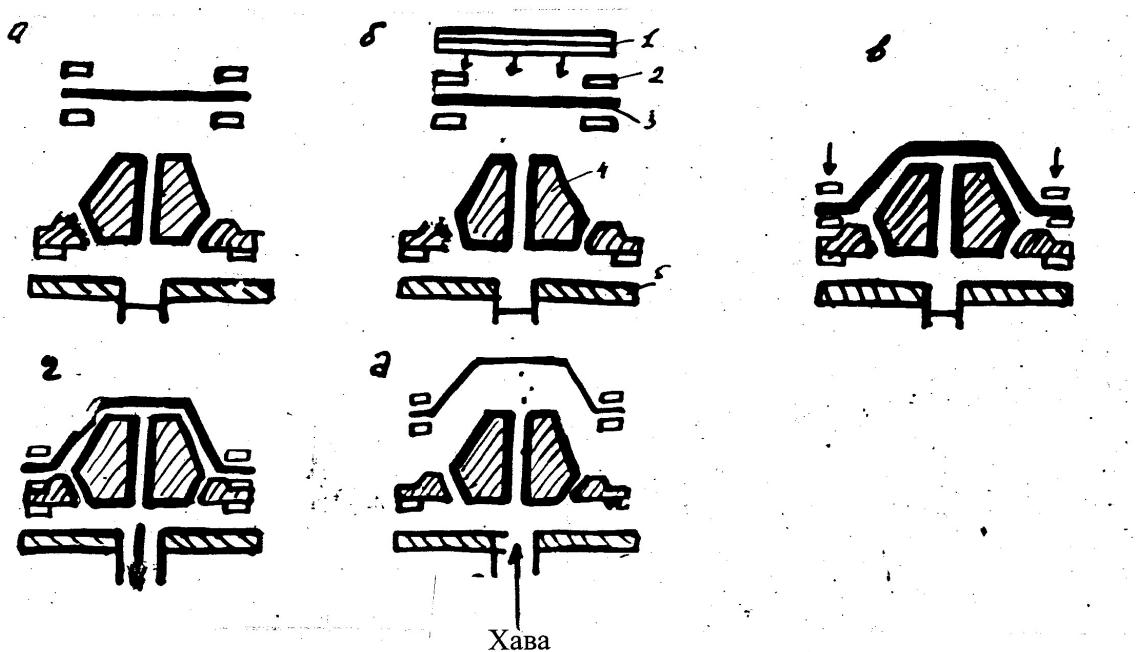
$K_{ch}$  xuddi deformatsiya tezligi singari makromolekulaning orientatsiyalanishiga va buyumning mustahkamligiga tahsir qiladi.



Buyumni sovutish bir yoki ikki tomonlama bo'lishi mumkin. Bu formalash usuli va buyum konstruktsiyasiga bog'liq. Sovutish siqib yuboriladigan havo orqali amalga oshiriladi.

Sovutish sekin-asta amalga oshirilishi kerak aks holda buyum qiyshayishi mumkin. Sovutish jarayonida torayish ketadi va bu polimer molekulasini orientatsiyalanish darajasiga bog'liq.

Термопласт листлардан буюм шакиллашнинг операциялар буйича схемаси



а – листни махкамлаш; б – иситиш; в – олдиндан чузиш; г – вакуумшакиллаш; д – буюмни чикариш.  
1 – иситиш мосламаси; 2 – махкамлаш рамаси; 3 – лист холатидаги заготовка; 4 – колип; 5 – таглик.

## 17-MA'RUZA

### **Texniko-ekonomik asoslash va ishlab chiqarish quvvati.**

Ishlab chiqarish quvvati tushunchasining mohiyati va undan to'liq foydalanish ahamiyati.

Asosiy ishlab chiqarish fondlari hajmi va ulardan foydalanish darajasi korxonaning ishlab chiqarish quvvati kattaligini belgilaydi. U ishlab chiqarish dasturini asoslashda katta rol o'ynaydi hamda korxonaning belgilangan nomenklatura va sifatli mahsulot ishlab chiqarish bo'yicha potentsial imkoniyatlarini tavsiflaydi. Bundan kelib chiqadiki, ishlab chiqarish quvvati – bu, ma'lum bir vaqt davomida ilg'or texnologiyalardan foydalanish, ishlab chiqarish va mehnatni tashkil qilishning ilg'or sharoitlarida ishlab chiqarish mumkin bo'lgan mahsulotlarning maksimal darajasidir. U qoidaga ko'ra, ishlab chiqarilgan mahsulotlar hajmining natural ko'rinishda, ushbu korxonaning ixtisoslashganligi va mahsulotning alohida turlari o'rtasidagi o'zaro nisbatiga ko'ra aniqlanadi.

Korxonaning ishlab chiqarish quvvati bu - iqtisodiy resurslardan oqilona foydalangan holda, texnika va texnologiyaning eng progressiv shakllarini qo'llash asosida mehnatni va ishlab chiqarishni tashkil etishning samarali usullarini joriy etish orqali ishlab chiqarish mumkun bo'lgan mahsulotning miqdori yoki ishlab chiqarish imkoniyati tushuniladi.

Korxonaning ishlab chiqarish quvvati ilg'or (asosiy) tsexlar quvvati bilan, tsexlar quvvati bosh uchastkalar quvvati bilan, uchastkalar quvvati esa bosh uskunalar quvvatiga asosan aniqlanadi. Korxona ishlab chiqarish quvvati kattaligini belgilab beruvchi ko'rsatkichlar qatoriga quyidagilarni kiritish mumkin:

- uskunalar tarkibi va turlar bo'yicha soni;
- uskuna, agregat va dastgohlardan foydalanishning texnik-iqtisodiy norma (normativ) lari;
- uskunalarning ishslash vaqtি fondi;
- ishchilar soni;
- ishlab chiqarilayotgan mahsulot nomenklaturasi va assortimenti (turlari va xilma-xilligi).

Korxona ishlab chiqarish quvvatining boshlang'ich (yil boshida), yakuniy (yil oxirida), o'rtacha yillik hamda loyiha quvvati turlari mavjud. Loyiha quvvati qurilish loyihasida ko'zda tutilgan bo'ladi. Qayta tiklash, kengaytirish va texnik jihatdan qayta qurollantirish davomida loyiha quvvati kattalashtirilishi mumkin.

Shu sababli amaliyotda loyiha quvvati ko'pincha korxonaning amaldagi quvvati bilan solishtiriladi. Korxonaning amaldagi quvvati korxona ishlab chiqarish dasturini tayyorlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Korxona ishlab chiqarish quvvatini aniqlashda zahiradagi uskunalardan tashqari, barcha o'rnatilgan uskunalar hisobga olinadi. Bahzi bir tsexlarda (yig'uv, quyuv va boshqa tsexlarda) ishlab chiqarish quvvati ishlab chiqarish maydonlariga asosan hisoblanadi.

Ishlab chiqarish quvvatini aniqlashda mahsulot birligiga sarflanuvchi vaqt normasi yoki har bir uskunaning unumdorlik normalari muhim ahamiyatga ega bo'lib, ular ilg'or hamda progressiv bo'lishi talab qilinadi.

Amaliyotda ishlab chiqarish quvvati va uskunalarining yuklanishini hisoblashda ba'zida xatolar, ular o'rtasidagi farqni sezmaslik hollari ham uchrab turadi. Korxona quvvati asosiy ishlab chiqarish fondlari, yangi texnika va aniqlangan zahiralardan foydalangan holda mahsulot ishlab chiqarish mumkin bo'lgan maksimal darajani tavsiflaydi, uskunalarining yuklanishni hisoblash natijalari esa, ushbu quvvatlardan rejadagi davrda foydalanishning darajasini aniqlaydi.

Demak, ular o'rtasidagi printsipial farq shundaki, birinchi holatda korxona ishlab chiqarishi mumkin bo'lgan mahsulotlarning maksimal darjasini aniqlansa, ikkinchi holda mazkur davr mobaynida uskunalardan qanchalik foydalanishi aniqlanadi.

Ishlab shiqarish quvvati korxonaning eng asosiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lib, resurslardan foydalanish xolatini ifodalaydi. Amaliyotda ishlab chiqarish quvvatini quyidagicha tavsiflanadi.

1. Nazariy quvvat ;

2. Amaliy quvvat ;

3. Normal quvvat ;

4. Rejaviy quvvat ;

Nazariy quvvat – ideal ish sharoitlarida erishish mumkun bo‘lgan xo‘jalik operatsiyalari hajmini ifodalaydi. Ushbu quvvat texnik jixatdan erishish mumkun bo‘lgan quvvatdir.

Amaliy quvvat – korxonaning ish tartibini e‘tiborga olgan holda, ish vaqtida jihozlarning ta‘mirlash, turli ish tartibi bilan bog‘liq yo‘qotishlarini xisobga olgan holda samaradorlikni saqlash orqali erishiladigan eng yuqori ishlab chiqarish darajasini belgilaydi.

Normal quvvat – korxona tovarlariga talabni bir necha yil qondirish uchun yetarli bo‘lgan xo‘jalik faoliyatining o‘rtacha darajasini ifodalaydi.

Rejaviy quvvat – yillik normal ishlab chiqarish quvvatiga mos keladi.

Ishlab chiqarish quvvatini aniq ko‘rsatadigan ko‘rsatkich bu natural ko‘rsatkich, sabab shu ko‘rsatkich orqaligina iste‘molchini tovarga bo‘lgan talabini qondirilganlik darajasiga baho berish mumkin. Sabab ishlab chiqarilgan mahsulotni hajmini puldagi qiymatiga bozordagi narx qiymatini o‘zgarishi juda katta tahsir ko‘rsatadi, yahni puldagi mahsulot hajmi ko‘payadi, lekin istehmolchini istehmoli qonganligiga bu usul bilan baho berib bo‘lmaydi. Shubhasiz, ishlab chiqaruvchi texnik tavsif, korxonaning tarkibiy va tuzilmaviy asosiy ishlab chiqarish fondlari doimiy mahsulot ishlab chiqarish imkonini beradi.

Ishlab chiqarish quvvatining oddiy va aniq ko‘rsatkichlaridan biri bu – maxsulot hajmidir. Ishlab chiqarish quvvati asosan rejalaشتirilgan maxsulotning naturadagi birligi bilan ifodalanadi.(tonna, dona , metr). Masalan, metallurgiya sanoatida, qazib olingan metal xajmi tonnada, mashinasozlik zavodlarida, tayyorlanadigan mashinalar donada, oziq ovqat sanoatida esa, xom ashyo tonnada, ishlab chiqarish quvvati esa ishlan chiqarilgan maxsulot xajmida ifodalanadi.

Har bir rejalashtirish davrida ishlab chiqarish quvvati o‘zgarishi mumkun. Rejalashtirish davri qancha katta bo‘lsa, o‘zgarishlar bo‘lishi extimoli shuncha oz bo‘ladi. Quvvat o‘zgarishining asosiy sabablari quyidagilar bo‘lib xisoblanadi.

- jixozlarning erskirishi ;
- yangi quvvatlarning harakatga keltirilishi;
- jixoz ish vaqtini intensifikatsiyalash yoki maxsulot sifatining o‘zgarishi xisobiga jixoz unumdorligining o‘zgarishi;
- jixozlarni modernizatsiyalash ;
- material xom ashyo yoki yarim fabrikatlar sturkturasining o‘zgarishi;
- rejalashtirilgan davrda jixozning ish vaqtি davomiyligi (jixozning texnik tanaffuslar, remont, profilaktika uchun to‘xtashlar vaqtি xisobga olgan xolda)
- ishlab chiqairhsni ixtisoslashtirish ;
- jixozning ish rejimi(siklik , uzliksiz)
- remontlarning tashkil etilishi va joriy ekspluatatsiya xizmatlarinign ko‘rsatilishi ;

Asosiy fondlar va ishlab chiqarish quvvatlaridan foydalanishning ahamiyati katta. Ushbu masalaning hal etilishi jamiyat uchun kerakli mahsulot hajmining oshishi, yaratilgan ishlab chiqarish potensialidan olinadigan qaytimning ko‘payishi, aholi ehtiyojlarining to‘laroq qondirishni, mamlakatda jihozlar balansini yaxshilanishi, mahsulot tannarxini kamayishi, rentabelligi va korxona jamg‘armalarining o‘shishini anglatadi.

Asosiy fondlar va ishlab chiqarish quvvatlaridan to‘laroq foydalanish, ishlab chiqarish hajmi o‘zgarishi bilan birga yangi ishlab chiqarish quvvatlarini ishga solishga bo‘lgan extiyojlarni kamaytiradi. Shuningdek, korxona foydasidan samarali foydalanishni keltirib chiqaradi . (Foydadan iste‘mol fondlariga ajratmalar o‘tishini oshiradi, jamg‘armalarning ko‘roq qismini texnologik jarayonlar mexanizatsiyasi va avtomatlashtirishiga yo‘naltiriladi.)

Korxona ishlab chiqarish quvvati hisobi tarmoqdagi ilg‘or texnologiyalarga, jihoz ish vaqtি va quvvatidan to‘liq foydalanishini e‘tiborga olgan holda

amalga oshiriladi. Jihozlarning unumdorligi normalari ularning texnik xarakteristikalari bilan belgilanadi.

Asosiy fondlardan foydalanishni yaxshilash ularning aylanishi tezlashtirish, bu esa ularning jismoniy va ma‘naviy eskirishi muddatlari orasidagi farqni qisqartiradi, asosiy fondlardan samarali foydalanish hozirgi kunda iqtisodiy islohotlarning asosiy masalasi - mahsulot sifatini oshirish bilan bevosita bog‘liqdir, toki bu mahsulot tezroq sotilishi va raqobatli bozor talabiga javob bermog‘i lozim. Har bir korxona ishlab chiqarish quvvatlaridan maksimal foydalanishga harakat qilmog‘i va bunga erishmog‘i lozim. Chunki ishlab chiqarish quvvatlaridan o‘z vaqtida va o‘z o‘rnida to‘liq foydalanmaslik quyidagi salbiy oqibatlarga olib keladi:

1. Ishlab chiqarish quvvatlarining ya‘ni jixozlarning jismoniy va ma‘naviy eskirishiga ;
2. Korxona tovarlariga bo‘lgan talabning qondirilmasligiga va bu orqali korxona obrosiga putur yetishiga;
3. Korxonaning ishlatilinmayotgan yoki omborda saqlanayotgan jixozlariga mol mulk solig‘ining ortiqcha to‘lanishiga ;
4. Fond qaytimining kamayishiga ;
5. Ishlab chiqarish rivojlanishining ortda qolishi ;
6. Jixoz ishslash davomoyligining o‘zgarishi ;
7. ROT ning o‘zgarishi ;
8. Ishlab chiqarishni boshqarish va jixozlar yuklanish darajasining o‘zgarishi .
9. Smena ichida to‘xtashlarning vujufga kelishi va boshqalar.

Korxona o‘z ishlab chiqarish quvvatlaridan to‘liq foydalanishining asosiy ahamiyati shundan iboratki , korxona reja davridagi rejallashtirilgan maxsulotni ishlab chiqarish imkoniyati mavjud bo‘ladi. Tsex, uchastkalar, jixozlar guruhlari orasidagi proportsionallik saqlanishiga imkoniyat yaratadi.

## **18-MA'RUZA**

### **Loyixalashda bino tanlash va kommunikatsiyalar.**

Fuqaro va sanoat binolari hamda inshootlari ko'rinishlari, fazoviy ko'rsatkichlari, vazifalari va ularga qo'yilgan talablar bo'yicha m a'lum ta'rif va tushunchalarga ega. Quyida shu masalani sodda va tushunarli ko'rinishda ifodalash uchun tegishli ta'riflar va tushunehalar keltirilgan.

**BINO** — kishilaming biror ish faoliyatiga moMjallangan va moslashtirilgan, ichki fazoga-bo'shliqqa ega bo'lgan yer usti inshooti.

**INSHOOT** — jamiyatning moddiy hamda ma'naviy ehtiyojlarini qondirish uchun kishilar tomonidan bunyod etilgan barcha qurilmalar.

**MUHANDISLIK INSHOOTLARI** — amaliy ish faoliyatida foydalilaniladigan, binolarga aloqasi bo'lмагan inshootlar: to'g'onlar, ko'priiar, televizion minora, tunellar, metropoliten, turli mahsulotlami saqlaydigan katta hajmdagi idishlar va boshq. Binolar quyidagi qismlardan tashkil topishi mumkin:

1. Hajmiy eimentlar, ya'ni bino hajmining yirik qismlari (alohida xonalar, sanitariya kabinalari va h.k.).
2. Konstruktiv eimentlar, ya'ni bino tuzilishini belgilovchi asosiy qismlar (poydevorlar, devorlar, to'sinlar, qavatlararo yopmalar, yopmalar, tomlar va boshq.).
3. Qurilish ashyolari, ya'ni konstruktiv elementni tashkil etuvchi, nisbatan kichik qismlar (g'isht, beton, oyna, po'lat, armatura va boshq.).

### **Binolarga qo'yiladigan asosiy talablar**

Binolar quyidagi ko'rsatkichlarga binoan bir-biridan farq qiladilar:

1. Vazifasiga muvofiqligi, ya'ni bino qaysi jarayon (maqsad)ga mo'ljallangan bo'lsa, u shu jarayon talabiga to'liq javob berishi kerak (yashash uchun, mehnat qilish uchun qulay, dam olishga moslashgan va h.k.).

#### **1.1. Bino va inshootlar ta'rifi**

#### **1.2. Binolarning tuzilishi**

2. Texnik tomondan muvofiqligi, ya'ni bino kishilarni tashqi ta'sirlar (past yoki yuqori harorat, yog'ingarchilik, shamol va h.k.)dan to'la asrashi, mustahkam va ustivor bo'lishi, ekspluatatsiya sifatlarini uzoq vaqtgacha saqlashi lozim.

3. Bino ko‘rinishi me’morchilik va badiiylik talablariga mos holda tanlanishi, uning tashqi (eksterper) va ichki (interper) ko‘rinishi chiroyli, shinam, atrof-muhit bilan uyg'unlashgan bo'lishi kerak.

4. Iqtisodiy jihatdan qulayligi, ya’ni bino va inshoot qurilishida mehnat sarfini kamaytirish, qurilish ashyolarini va vaqtni tejash ko'zda tutiladi.

#### **1.4. Binolarga ta’sir qiladigan tashqi ta’sirlar**

Yuqorida ta’riflangan bino konstruksiyalariga bir necha xil tashqi va ichki kuchlar ta’sir etadi, ularning ta’riflari quyidagilardan iborat:

1. Tashqi kuchlar — bino elementlari (qismlari)ning xususiy og'irligi, shamolning ta’sir kuchi (muvaqqat yuklar), zilzila, uskunalaming tasodifyuzilishi natijasidagi ta’sirlar va boshq;

2. Atrof-muhit ta’siri — tashqi harorat (konstruksiya chiziqli o'lchamlarining o'zgarishiga olib keladi), atmosfera va tuproq namligi ta’siri (qurilish ashyolarining xususiyatlarini o'zgarishiga olib keladi), havo oqimi yo'nalishining ta’siri (xona ichidagi mikroiqlimning o'zgarishiga olib keladi), quyosh nuri energiyasining ta’siri (qurilish ashyosi fizik-texnik xususiyatlarining o'zgarishiga olib keladi), havo tarkibidagi aggressiv kimyoviy birikmalaming ta’siri (konstruksiyaning yemirilishiga va buzilishiga olib keladi), biologik ta’sir (mikroorganizmlar va qurt-qumursqalar konstruksiyani yemiradi), bino ichidagi yoki tashqarisidagi shovqin ta’siridan xonadagi normal akustik rejimning buzilishi. Inshoot va binolarga ta’sir etadigan yuklar Inshoot va binolarga ta’sir etadigan yuklar kelib chiqish sababiga ko'ra asosan ikki guruhga bo'linadi.

1. Tabiiy yuklar.

2. Sun’iy yuklar.

Tabiiy yuklamalar o'zgaruvchan atrof-muhitga bog'liq bo'lib, uchga bo'linadi:

1. Meteorologik.

2. Gravitatsion.

3. Zilzilaviy.

Yuklar ta’siriga qarab quyidagicha bo'lishi mumkin:

- doimiy va vaqtincha;
- doimiy-tabiyy (binoning asosiy qismlarining vazni);
- Yerning bosimi.

Vaqtincha yuklar uzoq muddatli, qisqa muddatli va o'ziga xos yuklaiga bo'linadi:

- uzoq muddatli yuklar: binoning ichidagi texnik jihozlar;
- qisqa muddatli yuklamalar: odamlar vazni, saqlanadigan yuk, harakatdagi transport, qor va muz bilan qoplanish, shamol kuchi;
- o'ziga xos yuklar: yer strukturasining buzilishiga bog'liq. Qor yuki. Qor yuki ko'p hollarda inshootlami avariya holatiga olib keladi. Qor yuklari gidromet xizmati yordamida tog'li rayon, notekis joylarda awaldan aniqlanadi. Respublikamizda qor, yomg'ir ma'lum sharoitlarga bog'liq bo'lib, ulaming binolarga ta'siri me'yoriy ko'rsatkichlarda keltirilgan. Ularning ta'sirlari, asosan, bino va inshootlar konst ruksiyalarini loyihalash hamda hisoblashda alohida yuk sifatida inobatga olinadi. Shamol ta'siri. Dovul shamollari ko'pchilik muhandislik qurilmalarining vayron bo'lishiga sabab bo'ladi. Bino va inshootlarning shakli — ularning balandligiga qarab aerodinamik samarasi har xil bo'ladi. Bino tomi ikki nishabli bo'lsa, shamol keladigan tomoni ko'tarilishi mumkin. Binoning tomi yengil material bilan yopilganida esayotgan shamol kuchi uni og'irligidan ko'p kuch hosil qilib ko'tarib yuborishi mumkin. Binokor ustalar hamisha buni nazarda tutishlari lozim. Zilzila kuchi — zilzila paytida tebranishning binolarga ta'siri. Zilzila ko'plab vayronalaiga sabab bo'ladi. Shu sababli zilzila bo'ladigan hududlarda maxsus choralar ni ko'rish kerak, qo'llanmaning oxirgi boblarida bu haqda to'liq m a'lumot berilgan. Konstruksiyalarni hisoblashda yuklar klassifikatsiyasi Inshootga ta'sir etadigan har qanday tashqi kuchlar yuklar (nagruckalar) deb ataladi. Yuklar ta'sir etish xarakteri, ta'sir etish ko'rinishi, ta'sir etish usuli, ta'sir etish joyiga qarab turli xillarga bo'linadi (klassifikatsiyalanadi).

1. Yuklar qo'yilish vaqtining davomiyligiga qarab statik va dinamik yuklarga bo'linadi. Statik yuklar inshoot yoki uning elementlariga shunchalik ohista qo'yiladiki, natijada elementlarda hosil bo'ladigan tezlanishlarning qiymatini

hisobga olmasa bo'ladigan darajada kichik bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, statik yuklar ta'sirida inshootda tebranish yo uyg'onmaydi, yoki uyg'onsa ham juda kichik bo'ladi. Dinamikyuklar ta'sirida inshoot va uning elementlarida tezlanish uyg'onadi, bu esa o'z navbatida tebranislaming vujudga kelishiga sababchi bo'ladi.

2. Ta'sir etish ko'rinishiga qarab yuklar doimiy va muvaqqat (vaqtincha) bo'lishi mumkin. Muvaqqat yuklaming o'zi o 'z navbatida, uzoq muddatli, qisqa muddatli va maxsus yuklarga bo'linadi. Doimiy yuk inshootning xizmat qilish muddati mobaynida o'z qiymati va yo'nalishini o'zgartirmagan holda mutassil ta'sir etib turadi. Bunga inshootning xususiy og'irligi, tuproq va suv bosimi kabilar misol bo'la oladi. Uzoq muddatli muvaqqat yuklarga uzoq vaqt xizmat qiladigan turli jihozlar (masalan kutubxonalardagi kitoblar), omonat pardevorlar va boshq. kiradi. Qisqa muddatli muvaqqat yuklar toifasiga shamol, iqlimi harorat ta'siri, shuningdek qor, odamlar va mebellarning og'irligi kabilar kiradi. Zilzila va portlash ta'sirlari, gruntlaming notekis cho'kishi maxsus muvaqqat yuklarga kiradi.

3. Ta'sir etish usuliga ko'ra yuklar birkarrali, takroriy-o'zgaruvchan va harakatlanuvehan xillarga bo'linadi. Birkarrali yuklarga inshootga noldan to oxirgi qiymatiga qadar bir varakayiga qo'yiladigan kuchlar sistemasi kiradi. Takroriy o'zgaruvchi yuklar inshootga ta'sir etayotgan kuchlar sistemasining bir tashkiliy qismidirki, bu qism sistemadagi boshqa kuchlaiga bog'lanmagan holda o'zining miqdor va yo'nalishini o'zgartira oladi. Masalan, shamol inshootga boshqa kuchlardan mustasno ravishda istalgan yo'nalishda va qiymatda ta'sir eta oladi. Inshootga ta'sir etadigan har qanday transport vositalari harakatlanuvchiyuklarga misol bo'la oladi.

4. Ta'sir etish joyiga ko'ra yuklar bir nuqtaga to'plangan (yig'iq), uzunlik yoki yuza bo'ylab yoyilgan (yo'yiq) hamda hajmiy yuklarga bo'linadi. T a'kidlab o'tish joizki, real hollarda yukni bir nuqtaga to'plab bo'lmaydi. Aslida yuk m a'lum yuzachaga ta'sir etadi. Agar yuzachaning o'lchamlari konstruksiya elementlarining o'lchamlariga nisbatan kichik bo'lsa, ma'lum xatoliklarga yo'l qo'ygan holda, yuk yuzachaning og'irlik markaziga qo'yilgan, deb qabul qilinadi. Jism sirtiga ta'sir etuvchi yuklardan tashqari uning hajmi bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlar ham bo'lad.

## **Ноvalar**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА  
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**



**“КЕЛИШИЛДИ”**  
Олий на ўрта махсус таълим вазирлиги



**Полимер ишлаб чикарниш машина ва аппаратлари  
хамда корхоналарининг лойихалаш асослари**

### **ФАН ДАСТУРИ**

**Билим соҳаси:** 300 000 – Ишлаб чикарниш-техник соҳа

**Таълим соҳаси:** 320 000 – Ишлаб чикарниш технологиялари

**Таълим йўналшиси:** 5320400 - Кимёвий технология  
(юкори молекулали бирикмалар)

**Тошкент – 2020**

Фан дастури Олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълими Йўналишлари буйича Ўкув-услубий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашининг 2020 йил "30 10 даги 6-сонли баённомаси билан маъқулланган.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вакиртигининг 2020 йил "4 12 даги 648-сонли бўйруги билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиклашга розилик берилган.

Фан дастури Тошкент кимё технология институтида ишлаб чиқилди.

Тузувчи:

Б.Б. Айходжинев – ТКТИ, "Юкори молекулали биринчилар ва пластмассалар технологияси" кафедраси, техника фанлари номзоди, доцент.

Такриҷчи:

А.С.Рафиков – ТТЕСИ, "Кимё" кафедраси профессори, к.ф.н.;

И.Т.Усманов – МЧЖ "UzAuto Cepla"КК бош директори

Фан дастури Тошкент кимё технология институти Илмиј Услубий Кенгашида кўриб чиқилган ва тавсия ёкининган (2020 йил "28 08 даги 1-сонли баённома).

## I. Ўкув фанининг долзарбилиги ва олий касбий таълимдаги ўрни

Ушбу фан Республикаси иктиносидётида кундан-кунга катта ахамият касб этабтган зластомерларни ишлаб чиқариш ва кайта ишлаш, резина текстиль маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологияси бўйича саноатда кўлланиладиган умумий ва маҳсус жиҳозларининг барча асосий турларини ўзида камраб олган. Хар бир машиналарни ишчи органдарида содир бўладиган жарабёнларнинг физик моҳиятларини англаб стишга, машина ва аппаратурни ишлаш принципларига ва хар бир жиҳознинг техник имкониятларини ўргатишни таъминлайди.

"Полимер ишлаб чиқариш машина ва аппаратурни хамда корхоналарнинг лойихалаш асослари" фани иктинослик фанлар блокига кириб, З курс талабаларнга ўқитилади. Мазкур фанни ўкиш давомидан талабалар ўзларининг аввалги олган бислимларидан фойдалана билдишлари талаб килинади. Дастурни амалга ошириш ўкув режисида режалаштирилган математик ва табиий, умумкасбий фанлардан "Материалшунослик", "Полимерлар кимёси ва физикаси" ва бошқа мутахассислик фанлари бўйича етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишиликни талаб этади.

## II. Ўкув фанининг мақсади ва вазифаси

Фанин ўқитишдан мақсад – талабаларга полимер материалларни синтез килиш ва кайта ишлаш жиҳозларининг технологик имкониятларини, хусусиятларини ўрганиш, уларни ишчи кисмларидага юз берадиган жарабёнларнинг назарий асосларини билган холда берилган технологик жарабённи талабларга жавоб берадиган шарондада олиб бора олишлик хақида мълумот бериш.

Ушбу мақсадга эришиш учун фан талабаларни назарий билимлар, амалий кўникмалалар, иктиносий ҳодиса ва жарабёнларга услубий ёндашув хамда илмий дунёкарашини шакллантириш вазифаларини бажаради.

Фан бўйича талибаларнинг билим, кўникма ва малакаларнга қўйдаги талаблар кўйилади. *Талаба:*

- жиҳозларни ишлатишнинг асосий кондаларини;
- жиҳозларни ишлатиляётгандаги ҳавфиззлик техникиси тўғрисида *тасаввурга эга бўлнини;*
- жиҳозларни ўрнатиш, ишга тушириш, союзаш, тъмирлаш хақида *билимни от улардан фойдалана олини;*

— замонавий технологиялардаги жиҳозларнинг ишлаб чиқаришдаги аҳамиятини яқсул таъсавиур қилган холда, жиҳозларни танлаш олиш кўнижмаларига эга бўлиши керак.

### III. Асосий назарий қисм (мъирзуза машғулотлари)

#### 1-Модуль. Полимерлар синтези жиҳозлари

##### 1-мавзу. Кириш. Кириш. Реакция ускуналари. Реактор таснифи.

Ушбу мъирзуза хозирги кунда полимерларни турли соҳаларда тутган ўрин, уларни ишлаб чиқаришни ривожланиши, ҳамда Ўзбекистонда полимерлар ишлаб чиқариш бўйича мустақиллик Йилларида ишга туширилган замонавий технологиялар билан таништирилди.

Синтез жарайинин ташкил этиш принципига кўра реакторлар тухтосиз ёки даврий харакатланувчи бўлиш мумкин. Реакторлар кориштирувчи ъосламалар билан ёки уларсиз ишлади. Янигина типдаги реакторлар.

##### 2-мавзу. Махсус қўллашга мослаштирилган реакторлар.

Махсус қўллашга мослаштирилган реакторларни технологик жарайиларнинг ҳусуятларини хисобга олган холда алоҳида бошлангич белтиларнга асосланиб ишлаб чиқарилади.

##### 3-мавзу. Полимерлар эритмасини экстракция усули билан тозалаш ускуналари.

Экстракция (эритмалардан бир ёки неча таркибий қисмларни махсус селектив суюк экстрагентлар ёрдимида ажратиб олиш) усули пластик массалар ишлаб чиқаришда полимерлар эритмалардан ёки реакция аралашмаларидан бошлангич ҳом шеъннинг реакцияга киришмаган колдикларини, синтез махсулини ва бошка компонентларни ажратиб олиш учун кўлланилади.

##### 4-мавзу. Полимер эритмаларини фильтраш ва адсорбциялаш учун жиҳозлар.

Фильтрашдан полимерлар ишлаб чиқаришда супспензияларни кўнакчи ъоддаларга ва полимер эритмаларига ажратиш, полимерларни каттиқ ва бошка аралашмалардан тозалаш массалаларида фойдаланилади.

##### 5-мавзу. Полимерларни куртиш ускуналари.

Полимер материалларни ишлаб чиқаришда куртиш одатда зарури босқич бўлиб, катта энергетик сарф-харажатларни талаб килади. Полимернин сифати кўп жоҳатдан куртишининг аппаратуро-технологик ускуналанишига боғлиқдир. Куртиш жарайинида полимердан мономер колдикларни ва паст молеклали бириммаларни чиқариш, эритмалардан полимерларни ажратиб олиш ва ҳоказолар бижарин мумкин.

**6-мавзу. Полимер материалларни транспортлаштириш ва дозалаш.**

Пластмасса саноатида гранулигандын да күкүнсімден каттық сочишувчан материалларнан және сүткөн да газсімден материалларнан және полимерлар хосил килиш босқичларидан транспортлаш да дозалашта тұрғын келади. Транспортлаш да дозалаш учун асосан стандарт жиһозлар күлланады, бирок барлық бир холларда, масалан, суспензияларнан да полимер зеритмаларнан транспортлаштириш да дозалаш учун маңсус жиһозларнинг булиши талаб килинады.

### **2-Модуль. Полимер композиция тайерлаш жиһозлары**

**7-мавзу. Арашаудың, экструзиялаш да грануляциялаш учун жиһозлар.**

Күзде тұтылған хүсусияттарға зерттеулерге боянған пластмассалар олиш учун полимер зеритмасында тұлдиручилар, буббчи моддалар, пластикловчилар, стабилизациялоочиларнан киритиш конфекциялаш жарайни деб аталаады. Бұл жарайни компонентларнан арашаудың, экструзиялаш да зеритманы грануляциялаштың үз ичине олады.

**8-мавзу. Вали машиналари. Вали машиналарнаның пластмассаларнан қайта ишлеуде күлланылуы.**

Вали машиналар бир бирнеге үйгүн равища айлануучы валлардан (2дан-5гача) иборат курильмайды. Валларнан горизонтал үзаро паралелдір. Үларнан дистаклардың станинага жойлашкан подшипниктерге тирады да бунда валлар умумий ёки алохидда электр двигателдары өрдемнен үзказғыштар оркады айланып келеди.

### **9-мавзу. Күшвал машиналарнаның конструкциясы.**

Пластик маңсулотларнан ишлаб чыкарылғанда бочкаснаның узунлігі 1000-1600 мм, валинан діаметри 400-650мм боянған күшвал машиналар көңг күлланылады. Валларнан айланма төзілігі 20-35 м/мин, фрикция, яғни валлар айланма төзіліктің нисбати 1дан 1,3 гача булады.

### **10-мавзу. Роторлы арашаудың тайёрловчы машиналар.**

Елдің усулда резина арашаудың тайёрловчы машиналарнаның күлланылуының да ишлеуде принциптері. Арашаудың камера-расинаның конструкциясы. Арашаудың жарайниң механизмы. Тангенциал роторлы арашаудың принциптері. Үзаро бөгләніб харакатлануучы роторлы арашаудың принциптері.

**Арашаудың станинасы. Үзатмалар. Роторлар. Камера-раса хосил булавчы таъсир күчләре.**

### **11-мавзу. Иккіншілік экструдерлер.**

Юккори көвушкөкли полиолефиндер асосынан полимер композиция олиш учун бутунгы даврда бургилардың сони 2та, Эта да үндән күп боянған күпбургилар пресслар көңг күлланылады; айтиш жөнінде, буларнаның ичидә иккіншілік

прессларга нисбатан устун жиҳатлари кўйидагича: айланышлар сони айнан анча катта бўлади; аралаштириш дарожаси юкори бўлади; ёпишкок холатдаги маҳсулотларни қайта ишлашда тўлдирувчини кўпроқ қўшиш мумкин бургилар ўз-ўзини тозалайдилар; фойдали иш коэффициенти юкори дарожада бўлади.

### **3-Модуль. Полимерларни қайта ишлаш жиҳозлари**

#### **12-мавзу. Каландлар конструкцияси.**

Пластик маҳсулотлар саноатида кўлланиладиган каландрларнинг турлари жуда кўп ва улар кўйидаги синжаларга бўлиниши мумкин: функционал максадга кўра; валларнинг сони ва жойлашишига кўра; ҳаракат узатиш тизимига кўра; валларнинг маҳсулотта берадиган босимнинг характеристига кўра.

#### **13-мавзу. Гидропрессларнинг классификацияси ва тузилиши.**

Пластмасса саноатида кўлланаладиган гидропресслар турларнинг кўплиги уларни кўллашни системали ўрганишини талаб этади. Функционал вазифаларидан келиб чиқсан холда, гидравлик прессларни кўйидагича классификация юлиш синжаларга ажратиш мумкин.

#### **14-мавзу. Экструзион машиналар ва курилмалар.**

Узлуксиз итариб чиқарувчи машиналар гомогенезация қилинган суколтирилган термопластлардан турли профилланган (кувур, парда ва х.) маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳамда пластмассаларни композициялаш ва гранулаш учун мўлжалланган бўлади.

Бир бургили пресс станицадан, узатиш тизимидан, шнекли корпусдан, шакл берине каллаги ва аппаратурадан иборат. Бурги электродвигатель томонидан клинли узатиш тасмаси, узатувчи вал, бир жуфт шестеря, тишли цилиндрик узатгич ва вал орқали ҳаракатлантирилади.

#### **15-мавзу. Босим остида куювчи машиналар.**

Термопластларни қайта ишлашнинг кенг таржалган усуllibаридан бирине босим остида куювчи усулинидир. Бу маҳсулотларнинг ўта ёпишкоклиги ва кўниш сифатига бўлган талабининг юкорилиги бу жарабини юкори босим остида олиб боришни тақозо этади.

#### **16-мавзу. Полимерлардан бошқа усул билан маҳсулот олиш жиҳозлари.**

Вакуум шакллаш усули билан маҳсулот олиш машиналарнинг ишлаш принципи.

Ротацион шакллаш усули билан маҳсулот олиш жиҳозининг конструкцияси.

Пневмо шакллаш усули билан полимер маҳсулот олиш аппаратларининг конструкцияси. Пневмошакллаш билан ротацион шакллаш аппаратларини солиштириш.

#### **4-модуль. Полимер маҳсулотлари ишлаб чикариш корхоналарини лойихалаш.**

##### **17-мавзу. Технико-экономик асослаш ва ишлаб чикариш куввати**

Корхоналарни лойихалаш учун техник экономик асослаш. Умумий мэдхумотлар. Маҳсулот турлари ва ишлаб чикариш кувватини хисоблаш. Келажакда кенгайиш.

Ишлаб чикариш кувватини аниқловчи бўлимнин тацлаш. Хисобга олинган жиҳоҳлар.

##### **18-мавзу. Лойихалашида бино танлаш ва коммуникациялар**

Курилиш майдонини танлаш. Курилишда санитар химоя зоналар. Курилишдаги иморатларнинг лойихаланиши. Капитал курилиш. Ишлаб чикариш биноларининг асосий элементлари. Транспорт ва пиёдалар бриш йўллари

Коммуникациялар. Сув, электр, канализация тизимининг таъминланганини.

#### **IV. Амалий машғулотлар бўйича курсатма ва тавсиялар**

Амалий машғулотларда талабалар турли синтетик ва табиний юкори молекулади бирималар кимёвий технологиясида олиш жароёнидаги кенг кўлланиладиган турли аралаштиргичлар билан танишади асосий узлукли ва узлуксиз ишловчи реакторларни ҳажмини, экструзион, гидравлик пресслар ва босим остида куювчи машиналар билан танишади.

Амалий машғулотларнинг тахминий таскини этиладиган мавзулари:

Реакторларни ҳажмини, максимал иссиқлик кувватини аниқлаш.

Экструзион ва гомогенлаштирувчи машиналарни геометрик компрессионини аниқлаш.

Босим остида куювчи машиналарни моддий ва иссиқлик баланслар хисоблаш.

Гидравлик прессларни босимини хисоблаб топиш.

Босим остида куйиш усули билан маҳсулот олиш цехини лойихалаш.

**Экструзион усул билан полимер композициясини олиш цехини лойихалаш.  
Полимер синтез қилиш цехини лойихалаш.**

#### **V. Лаборатория машгүлслери бүйича күрсатма ва тавсиялар.**

Лаборатория ишлари талабаларда турли хил полимерларни яратиш технологиялари, уларни хоссаларини ўрганиш, кўллаш бўйича амалий кўнинка ва малака ҳосил юлади. Лаборатория машгүлсларини бажариш жараёнида компьютерларни кўллаш, хамда замонавий лаборатория жиҳоҳаларидан фойдаланиш тавсия этиладиган манзулари:

Лаборатория ишларининг тавсия этиладиган манзулари:

#### **Кориштирувчи ва валокли жиҳоҳалар билан амалий танишув.**

Танишув жараёнида талаба бу жиҳоҳаларни ишлаш принципи билан, деталларининг тузилиши бажарадиган вазифалари ва уларнинг узаро боғлиқлигини, кинематик схемаларини урганади, деталларни эскизларини чизади. Иш унумдорлигини сарф қилинаетган кувватини ва иссиқлик балансларини хисоб-китоб киласди.

#### **Гидравлик пресслар.**

Талаба прессларнинг тузилиши ва узига ҳос булган конструктив ва гидравлик схемалари билан танишади. Пресснинг номинал ва эфектив кучларини аниклайди. Пластмасса еки резина деталларини олиш орқали пресснинг технологик параметрларини назорат қилишни урганади. Олган деталларни пресс-колипини эскизларини чизади.

#### **Экструдерни мосламалари.**

Талаба экструдерни мосламаларининг тузилиши билан танишади, бальзи деталларининг эскизларини чизади, фильтровчи панжаралар, кабель сиртини полимер билан копловчи мосламалар.

#### **Босим остида куювчи машиналар.**

Талаба босим остида куювчи машиналар тузилиши билан танишади. Гидравлик схемасини чизади. Асосий бугинларининг ўччамларини ва наосс унумдорлигини хисоб-китоб қилиб, деталларнинг эскизларини чизади.

#### **Реакторлар типини аниклаш.**

Талаба реакция жараеннига асосланган холатида реакторлар типини аниклайди ва полимерлар асосида қандай пластик массалар ишлаб чиқарни мумкинлиги билан танишади.

## **VI. Фан бўйича курс иши (лойиҳаси).**

Курс лойиҳасининг мақсади - талабаларни мустакил ишлаш кобилиятини ривожлантириш, олган назарий билимларини кўллашда амалий кўнікмалар хосил қилиш, бевосита ишлаб чиқаришдаги реал шаронитларга мос техник ечимлар кабул қилинг ва замонавий техника ва технологияларни кўллаш кўнікмаларини хосил қилиндириш.

Курс лойиҳаси машузлари бевосита ишлаб чиқариш корхоналари технологик жарабайларига боғлик холда, аниқ бир технологиялар учун белгиланади. Курс лойиҳасининг машузлари умумий талабалар сонидан 20-30% кўпроқ қилиб олдиндан тайёрланади. Хар бир талабага шахсий топширик берилади.

Курс лойиҳасида танланган технологияни асослаб олинганидан сўнг уннинг назарий қисми, технологик жараба, хом ашиё ва тайёр маҳсулотга кўйиладиган талаблар ва уларни назорат қилиш услублари ёритилади. Берилган ишлаб чиқариш хўжынга караб материал ва исенқлиқ баланси хисобланади, асосий ва кўшимча жиҳозлар танланаб, уларни сони хисоблаб топилади. Курс лойиҳасида технологик жараба чизмаси ва асосий жиҳознинг техник чизмалари келтирилиши талаб қилинади. Курс лойиҳасининг хисобграфик ишлари замонавий компьютер дастурларида бажарилади. Курс лойиҳаси график қисми 2 та А1 форматдаги чизмадан иборат бўлиб, 1-чизма асосий дастгохнинг умумий кўриниши, 2-чизма кабул юнинган асосий ишчи дастгохнинг киркилган холатдаги кўриниши ёки маълум узеллари ва деталларининг ишчи чизмаларидан ташкил топади.

**Курс лойиҳаси учун таҳминий машузлар:**

1. Майдаловчи жиҳозларни лойиҳаси.
2. Экструдерлар ва экструзион агрегатлар.
3. Умумкулланиладиган реакторлар.
4. Маҳсус кулланиладиган реакторлар.
5. Экстракцияловчи аппаратлар.
6. Иосик хаво ердамида куригувчи жиҳозлар.
7. Псевдосупултирилган катламда куритиш жиҳозлари.
8. Тезлиги юкори булган арапаштиргичлар.
9. Бургули ва парракли арапаштиргичлар.
10. Бургули пресслар.
11. Босим остида куювчи машайналар.
12. Гидравлик пресслар.
13. Кориштирувчи ва валокли жиҳозлар.

14. Вулканизация козонлари.
15. Валли машиналар.
16. СКЛЭРТЕК технологияси бўйича полизтилен ишлаб чинкариш.
17. Сепараторлар.
18. Юкори ва куйн моддалардан ажратувчи калонналар.

## VII. Мустакил таълимни мустакил ишлар.

Талаба мустакил таълимини тайёрлашда муайян фаннинг хусусиятларини хисобга олган холда куйндаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади;

1. дарслик ва ўкув кўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
2. тарқатма материаллар бўйича маърузалар кисмини ўзлаштириш;
3. маҳсус адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
4. талабанинг ўкув-илмий-тадқиқот ишларини бажарни билан боғлик бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларни чукур ўрганиш;
5. фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланиладиган ўкув машғулотлари.

Таълим жараёнида инновацион технологияларни, ўқитишининг интерфаол усусларини кўллаш талаба томондан мустакил ташланади. Талабаларнинг мутакил таълимини ташкил этиш тизимли тарзда, яъни узлуксиз ва узвий равишда амалга оширилади. Талаба олган назарий билимни мустаҳкамлаш, шу билан бирга наъбатдаги янги мақзунин пухта ўзлаштириши учун мустакил равишда тайёргарлик кўринши керак.

1. Псевдосуюлтирилган катламда куритиш жиҳозлари.
2. Полимер материалларни майдаловчи жиҳозлар.
3. Полимерларни пуркаб куритувчи жиҳозлар.
4. Елимлаш машиналари.
5. Вулканизация козонлари.
6. Фильтровчи центрафугалар.
7. Турли хил кўринишдаги каландрлар.
8. Икки каватли гидравлик пресслар.
9. Икки шнекли экструдерлар.
10. Босим остида куювчи машиналар.

Мустакил ўзлаштирилалган мавзулар бўйича талабалар томонидан рефератлар тайёрлаш ва уни тақдимот килиш тавсия этилади.

### VIII. Асосий ва кўшимча ўкув адабиётлар хамда ахборот манбалари

#### Асосий адабиётлар

1. Ким, В.С. Оборудование заводов пластмасс. В 2 частях. Часть 1. Москва. 2019. 257 стр.
2. Ким, В.С. Оборудование заводов пластмасс. В 2 частях. Часть 2. Москва. 2019. 301 стр.
3. Н.Н. Тихонов. Оборудование для переработки полимеров. Москва 2018, 208 стр.
4. Н.Н. Тихонов., М.А. Шерышев, Основы проектирования производств переработки полимеров. Москва 2013, 280 стр.

#### Кўшимчи адабиётлар

5. Мирзиёев Ш.М. Буюк келашагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курамиз 488 б, Т. «Ўзбекистон», 2017 йил
6. Й.М.Максудов "Полимер матириалларини синашга оид практикум" Ўкув кулланма. Т.: Ўқитувчи. 1984 й.

#### Интернет сайtlари

7. [http://www.chemport.ru/chemical\\_encyclopedia\\_article\\_3259.html](http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_3259.html)
8. <http://www.e-plastic.ru>
9. <http://www.latex.casarusa.com>
10. <http://www.twirpx.com>