

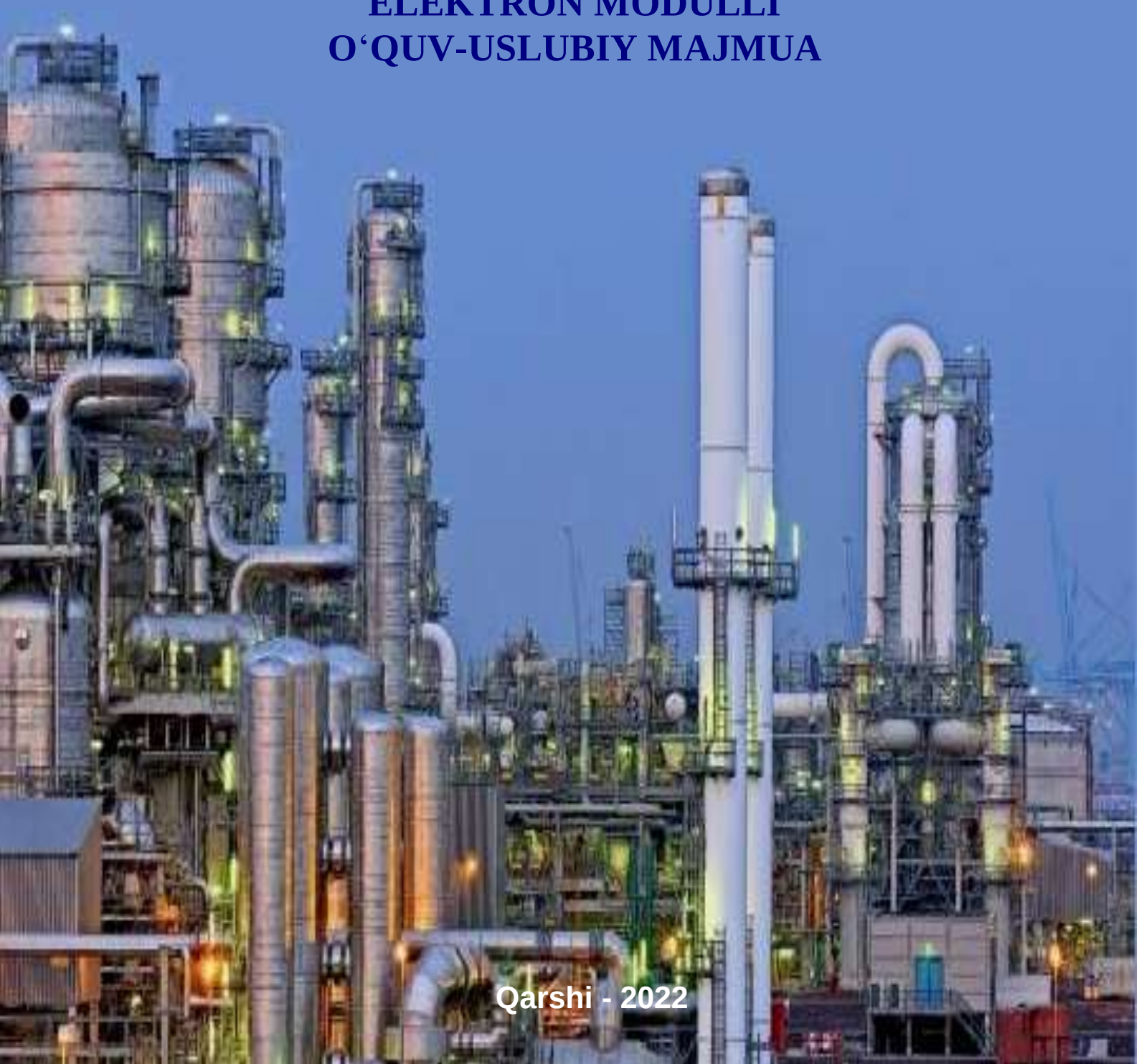
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI
“KIMYOVIY TEXNOLOGIYA” KAFEDRASI**

Noorganik moddalar ishlab chiqarishning uskunalari va loyihalash

fanidan

**ELEKTRON MODULLI
O'QUV-USLUBIY MAJMUA**

Qarshi - 2022



QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

“Kimyoviy texnologiya” kafedrası

“KELISHILGAN”

Sanoat texnologiyasi fakulteti
dekani _____ U.R.Panjiyev
“ _____ ” _____ 2022 yil

“TASDIQLAYMAN”

O‘quv ishlari prorektori
_____ R.A.Eshonqulov
“ _____ ” _____ 2022 yil

**“Noorganik moddalar ishlab chiqarishning
uskunalari va loyihalash”**

FANIDAN

5320400-Kimyoviy texnologiya
(noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi bo‘yicha)
ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun

**ELEKTRON MODULLI
O‘QUV-USLUBIY MAJMUUA**

Qarshi – 2022 yil

Tuzuvchi:

F.F. Davlatov - QMII “Kimyoviy texnologiya”
kafedrası kata o‘qituvchisi.

Modulli o‘quv-uslubiy majmua “Kimyoviy texnologiya” kafedrasining 20__ yil ____
____ dagi ____ - sonli, Texnologiya fakulteti Uslubiy komissiyasining 20__ yil ____
____ dagi ____ - sonli, institut Uslubiy Kengashining 20__ yil ____ ____ dagi
____ - sonli yig‘ilishlarida ko‘rib chiqilib tasdiqlangan.

MUNDARIJA

I.	EMO‘UM ning o‘quv-meyoriy ta‘minoti	
1.1	Sillabus	
1.2	Fan dasturi	
1.3	Ishchi o‘quv dasturi	
1.4	Kalendar reja	
1.5	Mustaqil ta‘lim mavzulari	
1.6	Mavzular bo‘yicha ta‘lim texnologiyalari va texnologik xarita	
1.7	Reyting baholash mezonlari	
1.8	Fan bo‘yicha adabiyotlar ro‘yxati	
II.	Fanni o‘rganishda foydalaniladigan innovatsion pedagogik texnologiyalar	
2.1	Fanni o‘rganishda innovatsion pedagogik texnologiyalar	
2.2	Foydalaniladigan interaktiv uslublar	
III.	Fanning o‘quv-uslubiy ta‘minoti	
3.1	Ma‘ruza matnlari	
3.2	Amaliy mashg‘ulotlar bo‘yicha uslubiy qo‘llanmalar	
3.3	Kurs loyihasi	
3.4	Ma‘ruzalar bo‘yicha taqdimot materiallari	
3.5	Mustaqil ta‘lim bo‘yicha o‘quv-uslubiy materiallar	
3.6	Fan bo‘yicha o‘quv adabiyotlari, shu jumladan xorijiy adabiyotlar	
3.7	Elektron o‘quv adabiyotlari	
3.8	Tarqatma materiallar	
3.9	Videodarslar	
3.10	Videofilmlar	
3.11	Glossariy	
3.12	Fan bo‘yicha o‘zbekcha-ruscha-inglizcha lug‘at	
3.13	Ilovalar (turli xil fanga oid boshqa materiallar: atlas, standart, jadvallar)	
3.14	Multimediali taqdimotlar	
IV	Talabalar bilimi nazorati	
4.1	Joriy nazorat savollari to‘plami	
4.2	Oraliq nazorat savollari to‘plami	
4.3	Yakuniy nazorat savollari (tayanch iboralar bilan birga)	
4.4	Test savollar majmui	
4.5	O‘z-o‘zini nazorat qilish elektron testi (dasturi)	

“Noorganik moddalar ishlab chiqarishning uskunalari va loyihalash”

fanidan

SILLABUS tarkibi

1.	Fanning umumiy tavsifi
2.	Fanning maqsadi va vazifalari
3.	Har bir mashg'ulotning mavzusi va davomiyligi
4.	Mustaqil ish topshiriqlari
5.	Maslahat soatlari
6.	Professor-o'qituvchi talablari
7.	Baholash mezonlari
8.	Asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati
9.	Professor-o'qituvchi haqida ma'lumot

Fanning qisqacha tavsifi							
OTMning nomi va joylashgan manzili:	Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti					Mustaqillik ko'chasi, 225	
Kafedra:	Kimyoviy texnologiya					“Sanoat texnologiya” fakulteti tarkibida	
Ta’lim sohasi va yo‘nalishi:	5320400 – Kimyoviy texnologiya ta’lim sohasi		5320400- Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi bo‘yicha) bakalavr ta’lim yo‘nalishi uchun				
Fanni (kursni) olib boradigan o‘qituvchi to‘g‘risida ma’lumot:	Kata o‘qituvchi. Davlatov F.F.		e-mail:		fdavlatov87@mail.ru		
			tel		91-2236944		
Dars vaqti va joyi:	1-bino 1-308 auditoriya		Kursning davomiyligi:		02.09.2019- 23.04.2019 (7-8- semestr)		
Individual grafik asosida ishlash vaqti:	Dushanba, Chorshanba va shanba kunlari 8.00 dan 12.00 gacha. 1 – bino 1 – 308 – xona va 1 bino 1 – 117 xona						
Fanga ajratilgan soatlar	Auditoriya soatlari					Mustaqil ta’lim:	52 (7-8semestr)
	Ma’-ruza:	22(7sem) 20(8sem)	Amaliyot:	20(7sem) 22(8sem)	-		
Fanning boshqa fanlar bazasiga bog‘liqligi (prerekvizit-lari):	Matematik va tabiiy (oliy matematika, informatika va axborot texnologiyalari, fizika, amaliy mexanika va x.k.), Umumkasbiy (amaliy mexanika, umumiy kimyoviy texnologiya, asosiy texnologik jarayon va qurilmalar va x.k.)						
Fanning keyingi o‘tiladigan fanlarga qo‘llanilishi (postrekvizit-lari):	Ixtisoslik (“Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi», «Mineral o‘g‘itlar texnologiyasi», «Kalsinatsiyalangan soda texnologiyasi», “Energotexnologiya” va x.k.)						

FANNING MAQSADI VA VAZIFALARI.

Ushbu modulli o'quv-uslubiy majmua «Uskunalar va loyihalash asoslari» fanidan «Kimyoviy texnologiya» bakalavriat yo'nalishidagi «Noorganik moddalar kimyoviy texnologiyasi» mutaxassisligida bilim oladigan talabalar uchun mo'ljallangan. Majmuada talabalar fanni o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan nazariy bilimlar mavzusi va mazmuni alohida taqsimlab berilgan. «Uskunalar va loyihalash asoslari» fanining nazariyasini va amaliyotda ishlatilishini chuqurroq o'zlashtirishida amaliy mashg'ulotlar va ko'nikmalar bo'lishi talab qilinadi. Shuning uchun dasturda amaliy mashg'ulot mavzulari, har bir mashg'ulotda talabani o'zlashtirishi kerak bo'lgan nazariy va amaliy bilimlari natijasi, javob berishi kerak bo'lgan misol, masala va test savollari, mustaqil o'qish va referatlarning na'munaviy mavzulari keltirilgan. Shu bilan birga talaba bajarishi kerak bo'lgan kurs loyihalarining mavzulari, kurs loyihasining qisqacha tavsifi mustaqil ish va ta'lim mavzulari keltirilgan.

Mazkur fan bo'yicha ikkita oraliq baholash nazorati va yakuniy baholash nazoratlari o'tkazish rejalashtirilgan.

Fanning maqsadi - talabalarda noorganik moddalar ishlab chiqarish korxonalarida qo'llaniladigan turli uskunalar turlari, tuzilishi, ishlatish kulami, xisoblash asoslari va ularni muayyan sharoitlarga mos xolda tanlash usullari bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

Fanning vazifasi - talabalarga uskunalarining ishlash nazariyasi, turlari va tuzilishi ma'lum texnologik sharoitlari uchun ulardan munosiblarini tanlash, turli apparatlarning konstruktiv va mexanik hisoblarini bajara bilish, kalsinatsiyalangan soda, mineral o'gitlar, boglangan azot, sulfat kislota va boshqa noorganik moddalar ishlab chiqarish asosiy va yordamchi apparatlarning tuzilishi va ishlashini o'rganib chiqish, loyihalashga boshlang'ich ma'lumotlar tayyorlash, texnologik reglamentlarni tuzish masalalarini o'rgatishdan iborat.

III. Fanning o‘quv-uslubiy ta’minoti

3.1	<u>Ma’ruza matnlari</u>
3.2	Amaliy mashg‘ulotlar
3.3	Kurs loyihasi
3.4	Ma’ruzalar bo‘yicha taqdimot materiallari
3.5	Mustaqil ta’lim bo‘yicha o‘quv-uslubiy materiallar
3.6	Fan bo‘yicha o‘quv adabiyotlari, shu jumladan xorijiy adabiyotlar
3.7	Elektron o‘quv adabiyotlari
3.8	Tarqatma materiallar
3.9	Videodarslar
3.10	Videofilmlar
3.11	Glossariy
3.12	Fan bo‘yicha o‘zbekcha-ruscha-inglizcha lug‘at
3.13	Ilovalar
3.14	Multimediali taqdimotlar

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI



TEXNOLOGIYA FAKULTETI

“Kimyoviy texnologiya” kafedrası

“Noorganik moddalar ishlab chiqarishning uskunalari va loyihalashI”

FANIDAN

MA’RUZALAR MATNI

5320400-Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar) bakalavriat ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun
mo‘ljallangan

Qarshi – 2019 yil

“Kimyoviy ishlab chiqarish energotexnologiyalari” fanidan Ma’ruzalar matni / Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti katta o’qituvchisi F.F.Davlatov: Qarshi, 2019.-208 b.

Tuzuvchi: **F.F. Davlatov** - “Kimyoviy texnologiya” kafedrasida katta o’qituvchisi.

Taqrizchilar: **I. Qodirov.** - QarMII “Issiqlik texnikasi” kafedrasida dotsenti.

G.X. Djo’rayeva - QarMII “Texnologik mashina va jihozlar” kafedrasida dotsenti.

Mazkur ma’ruzalar matni 5320400-Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar) bakalavriat ta’lim yo’nalishi talabalari uchun mo’ljallangan.

Uslubiy ko’rsatma “Kimyoviy texnologiya” kafedrasining 20__ yil ____ ____ dagi ____ - sonli, Texnologiya fakulteti Uslubiy komissiyasining 20__ yil ____ ____ dagi ____ - sonli, institut Uslubiy Kengashining 20__ yil ____ ____ dagi ____ - sonli yig’ilishlarida ko’rib chiqilib tasdiqlangan va o’quv jarayoniga foydalanish uchun tavsiya etilgan.

MUNDARIJA:

		Bet
1	MA'RUZA-1 2 soat	
1.	Kirish.	5
1.1	Noorganik moddalar va mineral o'g'itlar sanoati korxonalarida ishlatiladigan uskunalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar	
2	MA'RUZA-2- 6 soat	12
2.	Maydalash uchun jixozlar	
2.1.	Maydalash usullari. Jixozlarni maydalash darajasi. Jixozlarni turi va tuzilishi, ishlash koidalari	
3	MA'RUZA-3- 8 soat	30
3.	Mayin maydalaydigan jixozlar.	
3.1.	Tegirmonlarni ta'rifi, ularni tuzilishi, xarakatlanish kinematik sxemasi va texnik tavsilotlari. Maydalash jarayonining nazariy asoslari va uni tadbik kilinishi.	
3.2	Bog'lovchi materiallar ishlab chiqarishda ishlatiladigan aralashtirgichlar	
4	Ma'ruza-4-4 soat	53
4	Aralashtirish jarayoni va aralashtirgichlar	
5.	MA'RUZA-5- 2 soat 63	
5.1.	Saralash va boyitish uskunalari	
5.2.	Saralash va boyitish jixozlarning aralashmani saralash va tayyor maxsulotga jiddiy bulgan ta'siri. Galvirlar, turi, tavsifi, tuzilishi, texnik tavsilotlari	
6.	MA'RUZA-6-4 soat	72
6.1.	Xavo okimi yordamida saralash. Separatorlar turi, tuzilishi.	
7.	MA'RUZA-7- 4 soat	76
7.1.	Xavoni va gazni changdan tozalaydigan uskunalar	
7.1.	Xavodagi changni ushlab kolish uchun kullanadigan uskunalar, ularni ta'rifi, tuzilishi, aerodinamik tartibi.	
8.	MA'RUZA-8- 6 soat	82
8.1.	Kimyoviy moddalarni kuydirish va kuritish uskunalari	
8.2.	Kuruk va xul usulda kullanadigan kuydirish uskunalari, ta'rifi, tuzilishi, asosiy ulchamlarini xisobi	
9	MA'RUZA-9 - 4 soat	92
9.1.	Pechlarni ichida va tashkarisida urnatilgan issiklik-almashtirish kurilmalari.	
10	MA'RUZA-10- 6 soat	95
10.1.	Loyixalash asoslari	
10.2.	Loyixalashning asosiy koidalari, tuzilishi. Kurs loyixalashning tartibi va mazmuni. Loyixa bitiruv ishi. Loyixa bitiruv ishining tarkibi va mazmuni. Tushuntirish-xisobni va chizma kismlarining mazmuni.	
	Adabiyotlar	103

I. KIRISH

I.I Noorganik moddalar va mineral o'g'itlar sanoati korxonalarida ishlatiladigan uskunalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar.

REJA.

1. *Jihozlarning tasnifi.*
2. *Materiallarni maydalash jihozlari.*
3. *Maydalash jarayonidagi energiya sarfi.*

Mavzuga oid tayanch suzlar va iboralar:

Ish unumdorligi-vakt birligi mobaynida maxsulot ishlab chikarish Foydalanish koeffitsienti-mashina tuzilishipuxta ishlashni baxolaydi, xar doim birdan kichik buladi Elektr kuvvati sarfi-yuritmaning umumiyurnatish kuvvati va ishlabchikarilayotganmaxsulot birligiga elektr energiyaning solishtirma sarfi Maydalash-kattik material bulaklarinizarur ulchamlargacha yemirish Emiruvchi kuch-maydalanadigan materialga ta'sir ettiruvchi kuch,mashinaning vazifasi va ishlash tarziga kura u bulinadi besh xilga: ezish,zarb,egish, ishkalash

Maydalash darajasi-dastlabki maxsulot bulaklari ulchamlarining tugal mahsulot bulaklarining ulchamlariga nisbati.

1. *Jihozlarning tasnifi.*

Noorganik moddalar va nometall materiallar zavodlarida kulaniladigan asosiy jixozlarni kuyidagi xillarga bulish mumkin:

mexanik jaraenlarni bajaradigan jixozlar;

issiklik jaraenlari bajaradigan jixozlar;

bulak va kukinsmon materiallarni xillarga ajratish va klassifikatsiyalash;

gazlarni changdan tozalaydigan jixozlar;

tashish vositalari.

Jixozlar quyidagi asosiy ish kursatkichlari bilan ifodalanadi: ish unumdorligi, elektr kuwati sarfi, foydalanish koeffitsienti. Ish unumdorligi vakt birligi moybanida maxsulot ishlab chikarish bilan baxolanadi. Elektr kuwati kattalik: yuritmaning umumiy urnatish kuwati va ishlab chikarilayotgan maxsulot birligiga elektr energiyaning solishtirma sarfi bilan tavsiflash mumkin. Jixozdan foydalanish koeffitsienti mashina tuzilishi puxta ishlashni baxolaydi va mashina xakikiy ish vaktining kalendar vaktiga nisbati bilan belgilanib, xar doim birdan kichik buladi.

Barcha jixozlarga xos bulgan umumiy talablar: tuzilishining oddiyligi, unga xizmat kursatishni kulayligi va xavfsizligi, yoyiladigan dettalarning iloji boricha kamligi - ularni iloji boricha oson almashtirish mumkinligi, foydalanish koeffitsientining yukoriligi, elektr kuvvati va yokilgi solishtirma sarfining kichikligi, ulchamlarini kichikligi va yengilligi, shovkun, titrash va xavoning changliligi jixatidan sanitariya-gigiena meyorlariga rioya kilinishi, avtomatik tarzda rostlashga utkazish mumkinligi.

Texnologik uskuna murakkab tuzilishga ega bo'lgan va texnologik jarayonni diyarli qo'l kuchi mexnatisiz bajarishga karatilgan mashina mexanizmlar yigindisidir. Bugungi kundagi texnologik uskunalar ko'lami turli tuman bo'lib ularni tizimlarga ajratishda kuyidagi tamoillarga asoslanadi:

Bajariladigan jarayon turiga karab,

Texnologik uskunalariga kuyiladigan talablar;

Yukori ish unumdorligiga ega bulishi,

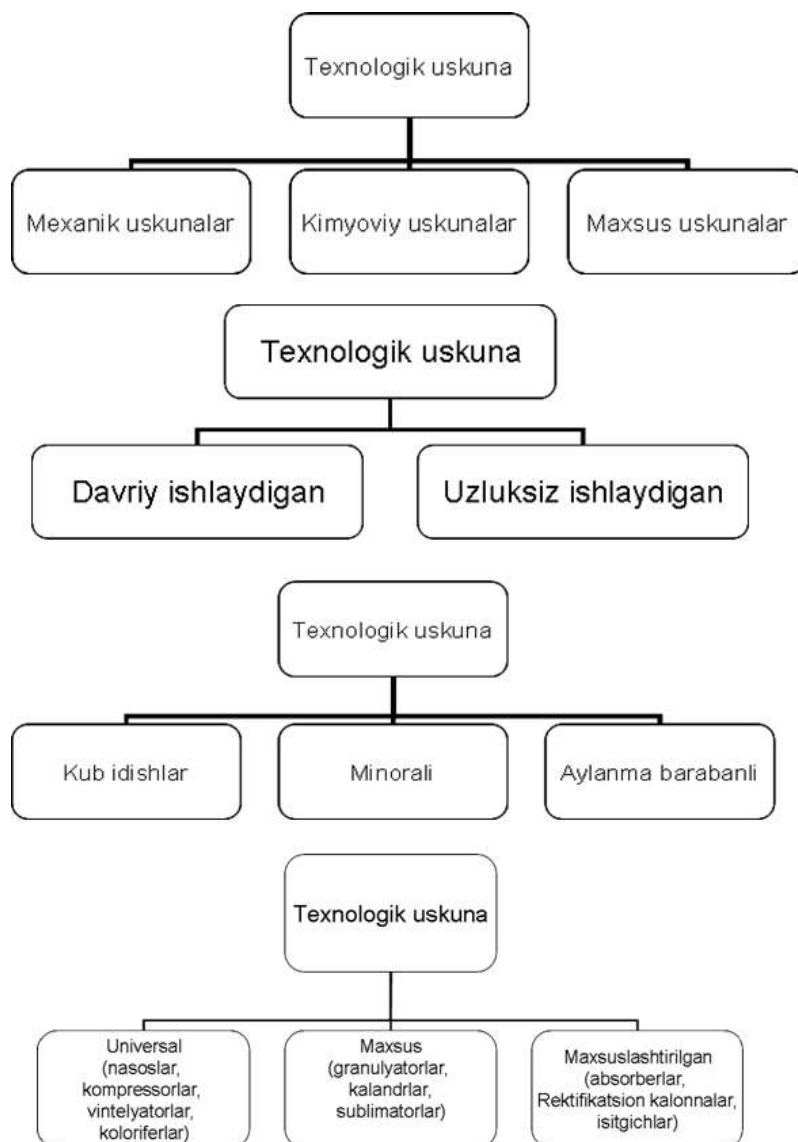
Belgilangan ish unumdorligini ta'minlab bilishi,

Ixcham va ishonchli ishlash darajasi yukori,

Kam energiya va metall sarflaydigan,

Ekspluatatsiya kilishga kulay,

Xavfsiz ishlash kobiliyatga ega bulishi kerak



Uskunani uzoq muddat maboynida ishonchli ishlashini ta'minlovchi omil bu uning mexanik ishonchliligi va konstruktiv mukammalligidir. Uskunaning mexanik ishonchliligi uning ishchi detallarini mustaxkamligi, tashki ta'sirlarga turgunligi, ish kamerasini germetikligi kabi xossalari bilan belgilanadi. Uskuna konstruksiyasini uzoq muddat maboynida va xavfsiz ish tashkil etish bilan uzviy bogliq.

Barcha uskunalar o'zlarining parametrlari bo'yicha davlat andozalari talablariga javob berishi kerak. Bosim ostida ishlovchi uskunalar aloxida talab qo'yilgan bo'lib, uskuna qismlarini germetikligini ta'minlashga qaratilgan tadbirlar belgilangan.

Uskunalarni yaratish avvalo shu uskunani loyixa xujjatlarini tayyorlashdan boshlanadi. Loyixa xujjatlarini tayyorlashda bugungi kunda tubandagi ustivor yo'nalishlar bo'yicha olib boriladi:

Uskunalarni unifikatsiyalashtirish uskunalarni loyixa va tayyorlash ishlarini yagona tizimga yakinlashtirish va foydalanish jarayonida umumiylikka erishishdir.

Uskunani ishonchliyligini oshirish- uskunani uzliksiz ravishda nosozliklarsiz ishlashini ta'minlashga qaratilgan tadbirlar majmuasi.

Uskunalarni yaratishda ergonomika elementlariga aloxida e'tibor karatish zarur. Ergonomika-inson va uskuna orasidagi munosabatlarni o'rganuvchi fan soxasi bo'lib, uskuna konstruksiyasiga gigiena, fiziologiya va estetika nuqta i nazaridan qator talablar ko'yyadi. Har kaday texnologik uskuna

ergonomika nuqtai nazaridan ishlashga qulay, ish steli gigenik toza, uskuna dizayni esa chiroyli bo'lishi kerak.

Uskunalarni o'lchamlarini yiriklashtirish xam keyingi paytlarda e'tiborga loyiq yunalish bo'lib, unda asosan yirik xajmli ishlab chiqarishlarda qo'llaniladigan uskunalarni ish quvvatidan kelib chiqib kattalashtirish ko'zda tutiladi.

Sinov va mustaqil ishlash uchun savollar

Fanning maksadi va vazifalari nimalardan iborat ?

Texnologik uskunalarni sinflanish tartibi to'g'risida ma'lumot keltiring?

Uskunalariga qanday talablar qo'yilgan?

Uskunalarni loyixalashtirishda nimalarga e'tibor qaratiladi?

2. Materiallarni maydalash jixozlari

Maydalash deganda kattik material bulaklarini zarur ulchamlargacha ya'ni materialdan sanoatda foydalanish uchun zarur bulgan ulchamgacha yemirish tushuniladi.

Materiallarni maydalash jaraeni - maydalash va kukunlash boskichlariga bulinadi. Dastlabki bulakning murtligiga karab maydalash jaraeni uz navbatida yirik 350-100 mm, urta 100-30 mm, mayda 30-8 mm va mayin 0,5 mm maydalashga bulinadi. Kukuklashda dagal 0,5 mm, mayin -0,1 mm va urta mayin - 0,01 mm boskichlar farkanadi. Vazifasi va ishlash tarziga karab xar kaysi maydalash agregatida maydalanadigan material bulaklariga yemiruvchi kuchning 4 ta'sir xilidan foydalanish mumkin: ezish, (1 - rasm, A), zarb, (1 rasm. B), egish(1 rasm. G), ishqalash (1rasm. D).

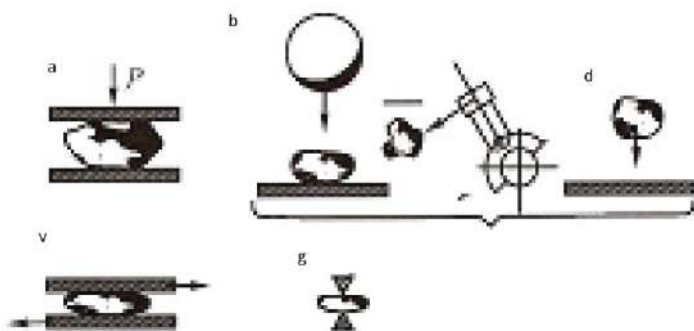
Kanday kuchlardan foydalanish zarurligi, shuningdek ta'sir tarzi va ulchamlari buyicha mashinalarning xar xilligi maydalanadigan materiallarni xossalar va ulchamlarning turli tumanligi bilan boglik. Karshiligining kiymatiga karab materiallarning ezib maydalash jarayoni 3 gruppaga bulinadi: ezishga karshiligi 100 MPa kichik bulgan yumshok, 100-500 MPa bulgan urta va 500 MPa dan bulgan kattik.

Maydalash mashinalari ishining asosiy texnik iktisodiy kursatkichlaridan bri maydalash darajasi bulib, dastlabki maxsulot bulaklari ulchamlarining tugal maxsulot bulaklarining ulchamlariga nisbatidan iborat, u material maydalangandan bulaklari ulchami kancha marta kichrayganligini kursatadi, ya'ni

$$i = \frac{D_{o'r}}{d_{o'r}} \quad [1]$$

bunda: $D_{o'r}$ va $d_{o'r}$ dastlabki va tugal maxsulot bulaklarining urtacha tortilgan ulchami, m.

Maydalashda $i = 2-20$. Maydalash mashinalarining maydalash darajasi kichik bulgani uchun ko'p bosqichli maydalash sxemasiga zaruriyat tugiladi. Mamlakatimizdagi hozirgi zamon zavodlarida qattiq materiallarni ochiq sikl boycha ikki bosqichli mukammallashtirilgan maydalash sxemasi qabul qilingan.



1-rasm. Yemiruvchi kuchning turi:
a-ezish; b,d-zarbiy; v-ishqalash; g-egish.

3. Maydalash jaraenidagi energiya sarfi

Materialni ma'lum ulchamgacha maydalash uchun zarar bulgan energiya mikdori bulaklarning ulchamlari, shakli, bir-biriga nisbatan kanday joylashganligi, materialning fizik-mexanik xossalari boglik. Shuning uchun maydalanishga sarflanadigan energiya miqdori bilan maydalanadigan materialning fizik-mexanik xossalari xamda jaraenning natijalari orasidagi analitik boglikni umumiy tarzdgina topish mumkin.

Eng keng tarqalgan maydalash nazariyasini kurib chiqamiz.

1. 1867 yilda prof. Rittinger birinchi marta materialni maydalashga sarflanadigan ish yangi xosil bulgan sirtga mutanosib ekanligi xakidagi goyani ilgari surdi.

$$A = K \cdot \Delta F \quad dj \quad [2]$$

bunda K - mutanasiblik koeffitsenti; ΔF - sirtning usishi. Bu goya maydalashning birinchi konuni deb ataladi. Materialni maydalashga sarflanadigan solishtirma ish kuyidagicha ifodalanadi:

$$A = K \frac{(i-l) \cdot Q}{D_{or}} \quad dj / kg \quad [3]$$

Bu nazariya ma'lum maydalash darajasigacha-taxminan № 006 elakka mos zarralar mayinligiga, ya'ni kurilish materiallarini kukunlash mayinligi chegarasida urinli.

2. 1885 yilda prof. K.Kik deformatsiya ishi kuyidagiga teng bulgan formula va elastiklik nazariyasi asosida uz goyasini ilgari surdi:

$$A = K \frac{\sigma^2 \cdot V}{2Ye} \quad [4]$$

bunda Ye - deformatsiya paytida vujudga keladigan zurikish, n/m² V - deformatsiyalanadigan jism xajmi, m³

σ - elastiklik moduli.

Bu goyaga kura geometrik uxshash shaklli va bir jinsli jismlarni bir tekis maydalash uchun zarur energiya shu jismlarning xajmi yoki massasiga mutanosib.

Yangi sirtlarning xosil bulishi sekin yuz beradigan maydalshda Kik nazariyasi urinli, u ayni material uchun chegaraviy kuchni bir marta kuyilishdan kelib chikib jismning elastik va plastik deformatsiyasi uchun sarflarni xisobga oladi, biroq formula [3] da materialning maydalanish darajasi xisobga olinmaydi. Bu esa maydalashda energiya sarfiga ancha katta ta'sir kiladi.

1940 yilda akademik P.Rebinder maydalashdagi energiya sarfi formulasini taklif kildi. Bu formulada yemiriladigan bulaklarning deformatsiyasiga sarflanadigan ish va yangi sirtlarning xosil bulishiga sarflanadigan ish birlashtirilgan.

$$A = K_1 - \Delta V + K_2 - \Delta F \quad dj. \quad [5]$$

bunda K_1 K_2 - mutanasiblik koeffitsentlari;

ΔV - deformatsiyalangan xajim;

ΔF - yangi xosil bulgan sirt.

P.Rebinder formulasi keng tarkalmadi, chunki anik bir xol uchun mutanosiblik koeffitsienti kiymatdorini tamilashga oid ishonchili tavsiyalar yuk edi.

1951 yilda F.Bond taklif kilgan goya uchinchi maydalash konuni deb ataldi. Rittinger va Kirpichev-Kik nazariyalari orasida turgan nazariya buldi. Bond nazariyasi kuzda tutilishicha, ezishda jismga uzatiladigan energiya oldin uning massasi buyicha, ya'ni D_3 xajmga mutanosib tarzda tarkaladi, lekin sirtida darzlar paydo bula boshlagan vaktdan boshlab bu energiya darzlarning chetlarida tuplanadi xamda D_2 ga mutanosib buladi, ish kuyidagiga teng buladi.

$$A = K - D^{25} \quad dj. \quad [6]$$

Maydalash darajasini xisobga olganda

$$A = K \left(\frac{1}{\sqrt{d_{o'r}}} - \frac{1}{\sqrt{D_{o'r}}} \right) Qj / kg \quad [7]$$

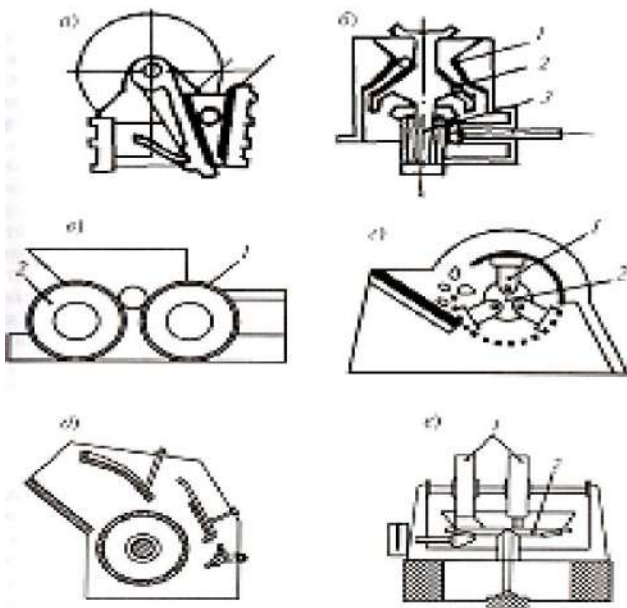
bunda - Q - maydalanadigan material mikdori; a ur - maydalangan materialning urtacha ulchami;

Do'r - maydalanadigan materialning urtacha ulchami; Kurib chiqilgan nazariyalar materialni maydalashda uz beradigan barcha murakkab jaraenlarining moxiyatini ochib bermaydi, lekin maydalash - kukunlash mashinalarni yaratish va takomillashtirish bilan boglik bulgan masalalarni samarali xal kilishga imkon beradi.

Maydalash mashinalarini tavsiflash.

Maydalash jaraenlaridagi kabi shu jaraenlar uchun ishlatiladigan mashinalar ham maydagichlar va tegirmonlarga bulinadi.

Ishlash tarziga ko'ra maydlagichlar jag'li (material ezish, sindrish va kisman ishkalanish ta'sirida - ikkita yuza dam-badam bir-biriga yakinlashganda maydalanadi, (2 rasm, A); konusli ikkita konussimon sirt orasida material ezilib, bukilib kisman ishqalanib maydalanadi), konuslardan biri ikkinchisiga nisbatdan eksentrik tarzda xarakatlanib materialni uzluksiz maydalaydi (2-rasm, b), zarbiy, ular o'z navbatida bolg'ali (2 rasm), rotorli (2 rasm), xillarga bulinadi.



2-rasm. Maydalash mashinalari:

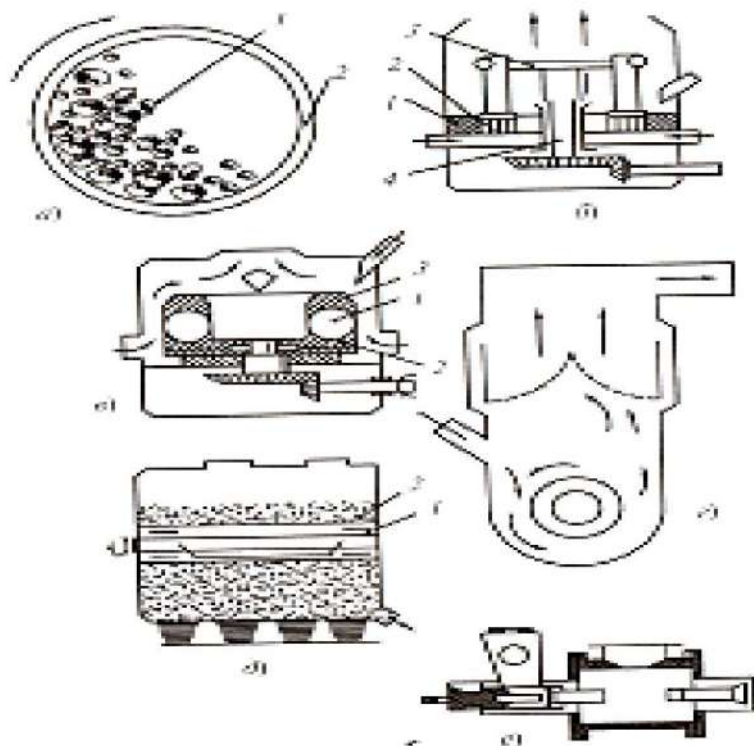
- a) jag'li maydalagich: 1-qo'zg'almas jag', 2-qo'zg'aluvchan jag'; b) konusli maydalagich: 1-tashqi konus, 2-ichki konus, 3-vertikal o'q; v) juvali maydalagich: 1, 2-juvalar; g) zarbiy rotorli maydalagich: 1-bolg'a, 2-tezaylanadigan rotor; d) zarbiy rotorli maydalagich; ye) begunlar: 1-aylanuvchi katoklar, 2-tog'ora (harakatlanuvchi, qo'zg'almas)

Bolgali maydalagichlarda material asosan sharnirli urnatilgan bolgalarning zarbiy ta'sirida, shuningdek ishkalanib maydalanadi. Rotorli maydalagichlarda rotorga biriktirib maxkamlangan savagichlar materialga zarb bilan urilishi, material kaytargich plitalarga urilishi va material bulaklarining bir biriga urilishi natijasida maydalanadi.

Ishlash tarziga kura tegirmonlar: barabanli (3 rasm, a) (bunda material aylanib turuvchi (3 rasm, b) yoki tirab turuvchi (3 rasm, d); barabanda unga joylashtirilgan tuyuvchi jismlar yoki material zarralarining bir-biriga urilishi va bir-biriga ishkalanishiga yoki baraban chetiga urilishi natijasida maydalanadi: urtacha yurishli bunda material biror asos bilan shar, juvalining ish sirtiga ishkalanishi yoki ezilishi natijasida maydalanadi (3 rasm, v). Zarbiy (3 rasm, g) bunda material sharnirli yoki biki maxkamlangan bolgalarning zarbi natijasida maydalanadi. Maydalangan material bolgalarning ta'sir zonasidan xavo okimi yordamida olib ketiladi.

Okimli (3 rasm, ye), bunda material zarralarining ishkalanishi va bir-biriga urilishi, shuningdek kamera devoriga urilishi natijasida maydalanadi. Bu jarayon katta tezlikdagi xavo okimi zarralarining xarakatlanishi natijasida ruy beradi.

Maydalagichlar va tegirmonlarda mayda maydalanadigan materialga ish organi bevosida ta'sir etishi natijasida yuz beradigan mexanik maydalash jumlasiga kiradi. Materiallarni elektr, gidravlik ta'sir, ultra tovush tebranishlari, tez almashinadigan yukori va past temperaturalar, lazer nurlari, suv okimi energiyasidan foydalanib maydalash usullari ishlab chikilmokda.



3-rasm. Tegirmonlarning sxemalari: a) barabanli: 1- maydalovchi jinslar, 2- baraban; b) rolikli: 1- qo'zg'almas halqa, 2-tez aylanuvchan rolik, 3- krestovina, 4- vertikal o'q; v) zoldirli: 1-sharlar, 2- aylanuvchan halqa, 3- yuqorigi halqa; g) zarbiy: 1- aerobil tegirmon; d) tebranuvchi: 1-tegirmon g'ilofi, 2-sharlar; e) oqimli.

Materiallarni maydalash uchun muljallangan mashinalarning xillari turli-tuman bulishiga karamay bu mashinalar koniktirishi lozim bulgan umumiy talablar mavjud: oddiy tuzilishi, xizmat kursatish kulayligi va xavfsizligi, yeyiladigan detallarning iloji boricha kam bulishi va ularni oson almashtiriluvchanligi ta'sir kuchlari yul kuyilgandan oshib ketganda ishga tushadigan ximoya kurilmalarining mavjudligi, shovkun, titrash va xavoning changlanganligi buyicha sanitariya-gigiena meyorlariga rioya kilinishi.

Nazorat uchun savollar:

- 1-Jixozlarning asosiy kursatkichlari
- 2-Noorganik moddalar korxonalarida kullanadigan uskunalar, ularni tavsifi
- 3-Maydalanadigan material bulaklariga ta'sir etadigan yemiruvchi kuchlar.
- 4-Maydalash mashinalari ishining asosiy texnik iktisodiy kursatkichi
- 5-Maydalash jarayonidagi energiya sarfi

MA'RUZA-2-6 soat

II. Maydalash uchun jixozlar 2.1 Maydalash usullari. Jixozlarning turi va tuzilishi, ishlash koidalari.

REJA

1. *Maydalash usullari.*
2. *Jagli maydalagichlarni kinetic sxemalari.*
3. *Konussimon maydalagichlarning tasnifi.*
4. *Juvali maydalagichning sxemalari.*
5. *Zarbiy maydalagichning ishlash tarzi.*

Ma'ruzaga oid tayanch suzlar va iboralar:

Jagli maydalagich-kuzgaluvchan va kuzgalmas yuzadan tuzilgan maydalagich

Xomuza-maydalagichni kirish teshigi

Tirkish-maydalagichni chikish teshigi

Kamrov burchak-kuzgaluvchan va kuzgalmas yuzalar xosil kilgan burchak

Konussimon maydalagich-kuzgaluvchan va kuzgalmal konussdan tuzilgan maydalagich.

Juvali maydalagich-bir, ikki va kup juvalardan tuzilgan maydalagich.

Zarbiy maydalagich-bir yoki ikki rotordan tuzilgan maydalagich

Jagli maydalagichlar. Jagli maydalagichlar kuyidagi tarzda ishlaydi. Maydalanadigan material pona shaklidagi va 2-ta yuzadan iborat maydalash kamerasiga solinadi. Kamera ponasimon shaklida bulgan uchun material bulaklari kamerada katta - kichikligiga karab monand joylashadi: yiriklari yukorida, maydaroklari pastda. Yuzalar yakinlashganda material maydalanadi. Kuzgaluvchan yuza uzoklashganda material bulaklari ogirlik kuchi ta'sirida pastka tushadi, sungra sikl takrorlanadi. Maydalash darajasi $i = 3-4$. Ish unumdorligi 100 dan 500 t/soatgacha va undan kup. Maydalagichlar kirish va chikish teshiklari bilan farkanadi. Kirish tegishi xomuza yoki jag, chikish tegishi tirkish deb ataladi. Yuzali maydalagichlar xomuzasi ulchami 100 x 150 mm. bulganda tirkishning eni 25 mm. va undan kup, xomuzasiningulchami 1500 x 2100 mm bulganda tirkishning eni 300 mm kilib tayerlanadi. Maydalanadigan bulaklarning ulchamlari maydalagich xomuzasining enidan 0,85 chamasi kabul kilingan.

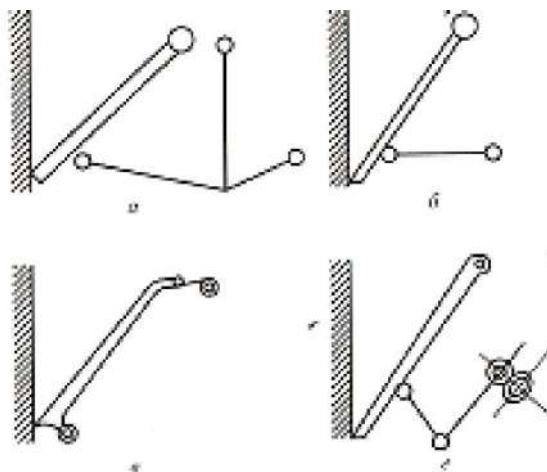
Kinematik xususiyatlarga kura jagli maydalagichlarni kuyidagi ikki gruppaga bulish mumkin:

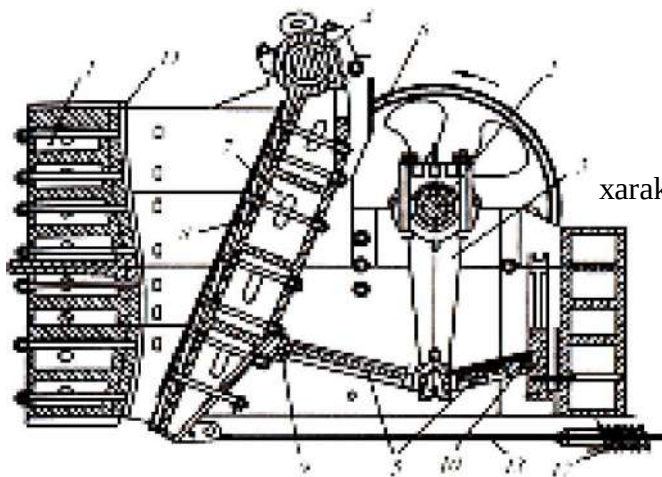
- kuzgaluvchan yuzasi oddiy tebranadigan maydalagichlar bunda krivoshipdan kuzgaluvchan yuzaga xarakat ma'lum kinematik zanjir orkali uzatiladi, kuzgaluvchan yuza nuktalarining xarakat traektoriyasi aylana yoyining bir kismidan iborat buladi (4-rasm, a);

Rasm 4. Qo'zgaluvchan yuzasi oddiy tebranadigan maydalagich.

- kuzgaluvchan yuzasi murakkab xarakat kiluvchi maydalagichlar, bunda krivoshiplar va kuzgaluvchan yuza yagona kinematik juftni xosil kiladi, kuzgaluvchan yuza nuktalarining traektoriyasi yopik egri chizik, kupincha ellipsdan iborat buladi

(4-rasm,) b);





Rasm 5. Qo'zgaluvchan yuzasi oddiy xarakatlanadigan maydalagich

5 rasmda yirik maydalash uchun muljallangan, kuzgaluvchan yuzasi oddiy xarakatlanadigan maydalagich kursatilgan. Stanina 2-ta buylama va 2-ta kundalang pulat devorlardan payvandlanib, bikrlilik kovurgalari bilan kumaytirilgan. Staninaning oldi kismiga kuzgalmas yuza maxkamlanadi. Staninaning buylama devorlariga uk uchun ikki podshipniklar jufti parallel tarzda maxkamlangan. Ukka kuzgaluvchan yuza urnatiladi. Ikki maxovikli ekssentrik val ikkinchi podshivnikka urnatiladi. Yondagi gilof plitalar maydalagich xomuzasiga, maydalagich devorlariga takab urnatiladi, ular devorni yoyilishidan asraydi. Kuzgaluvchan yuza 7 uk 4 ga urnatiladi va kuzgalmas yuza bilan maydalagich xomuzasini xosil kiladi. Kuyib yoki pulatdan tayerlanadi. Yuzaning ichki tomoni yengillashtirish uchun kovurgali, ba'zan esa kutisimon kilinadi. Yuzaning yuza tomoniga maydalash plitalari kuyiladi, ular yuzaga zich tegib turishi kerak, shuning uchun kurgoshin kistirmalarga urnatiladi. Maydalash plitalari tez yoyiladigan bulib, vakt vakti bilan almashtirib turiladi, ular xromli va margansepli pulatdan tayerlanadi.

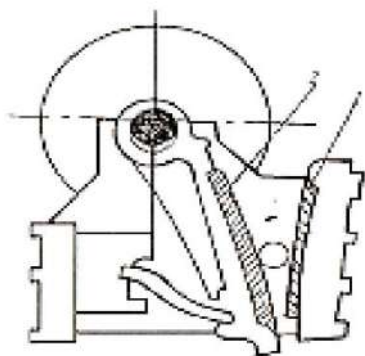
Yumshok jinslarni maydalash uchun okartirilgan chuyan plitalarni ishlatish mumkin. Plitalarning ish sirti taram - taram kilinadi. Taramlar tish shaklida bulib, bir yuza ikkinchi yuza botigiga tugri kelishi kerak. Tish balandligi kadamga nisbati 1: 4 dan 1: 2 gacha kabul kilinadi.

Pishik jinslarni maydalash uchun plitalar sillik kilinadi. Tishlar balandlik buyicha 30% dan ortik yeyilganda kuzgaluvchan va kuzgalmas yuzalar yangisiga almashtirilidi. Tishlar stalinit koplav tiklanadi. Ekssentrik va rolikli podshipniklarga urnatiladi yeki vladishli podshipniklarga tiraladi. Ular ancha katta kuch ta'sirida bulgani uchun maxsus pulat: xrom nikelli, xrom-molibdenli va vannadiyli pulatdan tayerlanadi. Maydalagichlarning ulchamiga karab val ekssentrisiteti 10 dan 60 mm gacha buladi. Podshipniklar 30-40 OC dan ortiq qizib ketmasligi kerak. Ekssentrikli valda shatun va ikkita maxovik erkin utkazilgan bulib, maxoviklardan biri ponasimon tasmali uzatma shkivi xisoblanadi. Shatun 3 chuzuvchi kuch ta'siriga uchraydi, u pulatdan tayyorlanadi. Shatunning pastki kismida uyikchalar 9 bulib, ularga tirak plitalar 5 kirib turadi. Chapki tirak plitaning ikkinchi uchi kuzgaluvchan yuzaning kismiga, ung tirak plita esa staninaning orka devoriga maxkamlangan maxsus tirak 10 ga tiraladi. Ekssentrikli val 4 aylanganda shatun ilgarilama-kaytma xarakatlanadi. Shatun yukoriga xarakatlanganda tirak plitalar tugrilanadi va kuzgaluvchan yuzaning pastki kuchini kuzgalmas yuza tomoniga suradi, natijada material yuzalar orasida eziladi. Shatun pastga xarakatlanganda salt yurish yuz beradi, Bu esa xarakatlanuvchi dvigatelga kuch notekis tushishiga sabab buladi. Shuning uchun elektr dvigatelning salt yurishi kuvvati maxovikka tuplanadi va undan ish yurishida foydalaniladi. Tirak plitalar 5 chuyan yeki pulatdan tayerlanadi va ximoya kurilmasi xisoblanadi. Kuzgaluvchan yuzani staninaning orka devoriga boglaydigan tortki 13 silindrik prujina 12 yerdamida xar doim kuzgaluvchan yuzani orka devorga tortib turadi, natijada shatun pastga tushganda tirak plitalar uyadan chikib ketmaydi.

Yuzali maydalagichlarda kuzgaluvchan va kuzgalmas yuzalar, tirak plitalar, tirak plitalarning uyalari, yon zirk plitalar tezrok yoyiladi. Maydalagich yuritmasi elektrdvigatel va ponasimon tasmali uzatmadan iborat. Xarakat elektr dvigateldan va ponasimon tasmali uzatma orkali ekssentrik validagi maxovik shkivicha yuritma yirik maydalagichlarni ishga tushiradi. Elektrdvigatel tishli reduktorning

yetakchi valiga ponasimon tasmali uzatma orkali boglangan. Reduktorning yetaklannuvchi valiga uzish muftasi urnatilgan bulib, u asosiy elektrodvigatel shkivi bilan tutashtirilgan.

Yuzasi murakkab xarakatlanadigan maydalagichlarda kuzgaluvchan plita valning eksentrik kismiga bevosita urnatiladi, shuning uchun ayni vaktida oldinga va yukoriga xarakatlanadi, ular urtacha va mayda kilib maydalashda va ish unumdorligi kichik xollarda kullaniladi. (6 rasm). Sungi vaktlarda kup firmalar ulchamlari oddiy tebranishli maydalagichlarning ulchamlaridan katta bulgan murakkab tebranishli maydalagichlar ishlab chikarmokda. Katta dinamik zurikishlarga chidaydigan yirik tebranish podshipniklari yaratilgandan sung bunga erishildi.



Rasm 6. Yuzasi murakkab xarakatlanadigan maydalagich.

Asosiy parametrlarini xisoblash.

Yuzali maydalagichlarni xisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar sifatida material bulaklarning maksimal yirik, tayer maxsulotning zarur maksimal yirik, materialning mustaxkamligi va ish umumdorligi olinadi.

Material solinadigan teshikning eni maksimal yiriklikdagi bulaklar bemalol utadigan darajada bulishi kerak. Shuning uchun kuyidagi shart bajarilishi lozim:

$$V \geq D_{max} / 10.85 \quad [7]$$

Operatorning kuzatuvisiz ishlaydigan avtomat liniyalaridagi maydalagichlar uchun material solish teshigining eni va solinadigan material bulaklarning maksimal ulchami kuyidagi shartga mos kelishi kerak:

$$V \geq D_{max} / 0.5 \quad [8]$$

Chikish tirkishining eni tayer maxsulot bulaklarining maksimal yirikligi bilan kuyidagicha boglangan:

$$d_{max} = 1.2 b \quad [9]$$

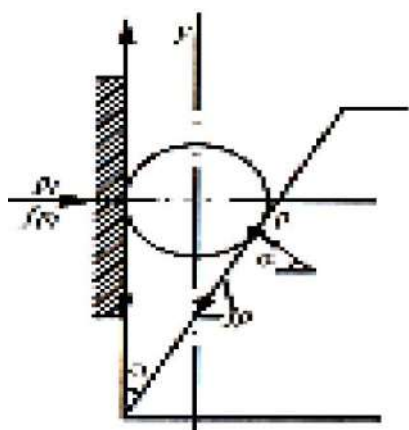


Рисунок 7. Желобчатый механизм для измельчения материала.

Maydalash kamerasi shaklini yasash uchun V va b kiymatlardan tashkari kamrov burchagini, ya'ni kuzgaluvchan yuza kuzgalmas yuzaga yakinlashgan paytdagi xosil bulgan burchakni aniklash kerak. Kamrov burchagi shunday bulishi kerakki, yuzalar orasidagi turgan material yukoriga chikib ketmasdan ezilib maydalansin. Kamrov burchagi oshgan sari xomuza eni kattalashadi va maydalagichga yirik bulaklarni tushishi imkoniyati oshadi. Lekin bu burchak juda katta bulsa, material bulaklari chikib ketadi, agar kichik bulsa maydalash darajasi kichik buladi. Chegaraviy kamrov burchagining kattaligi maydalovchi yuzalarning ayni bosimida fakat material bulaklari bilan yuza sirtlari orasidagi sirpanma ishtakanish koeffitsienti bilan aniklanadi. Material maydalagichdan chikib ketmaydigan optimal kamrov burchagini aniklash uchun yuzalar vertikal tekislikka bir xil burchak 2 : 2 ostida joylashtiriladi (7 rasm.).

Kuzgaluvchan yuza material bulagiga bosganda uning yuza sirtiga tegishish nuktasida normal bosim kuchi R va ishkalanish kuchi $R \sin \alpha$ paydo

buladi. R kuchlari tashkil etuvchilar-gorizontal $R \cos \alpha$ va vertikal $R \sin \alpha$ tashkil etuvchilarga ajraladi vertikal tashkil etuvchi kuchlar materialni teshikdan chikarishga intiladi, gorizontal tashkil etuvchi kuchlar esa materialni chikib ketishiga karshilik qiladi.

Yuza maydalagich normal ishlari uchun quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$2 R \sin \frac{\alpha}{2} \leq 2 P f \cos \frac{\alpha}{2} \quad [10]$$

Tenglamani ikkala kismini $2 P \cos \frac{\alpha}{2}$ ga bulib, quyidagini xosil qilamiz:

$$\tan \frac{\alpha}{2} \leq f \quad [11]$$

Mexanik kursidan $f = \tan \varphi$ ma'lumki φ bunda ishkalanish buochagi, bu xolda

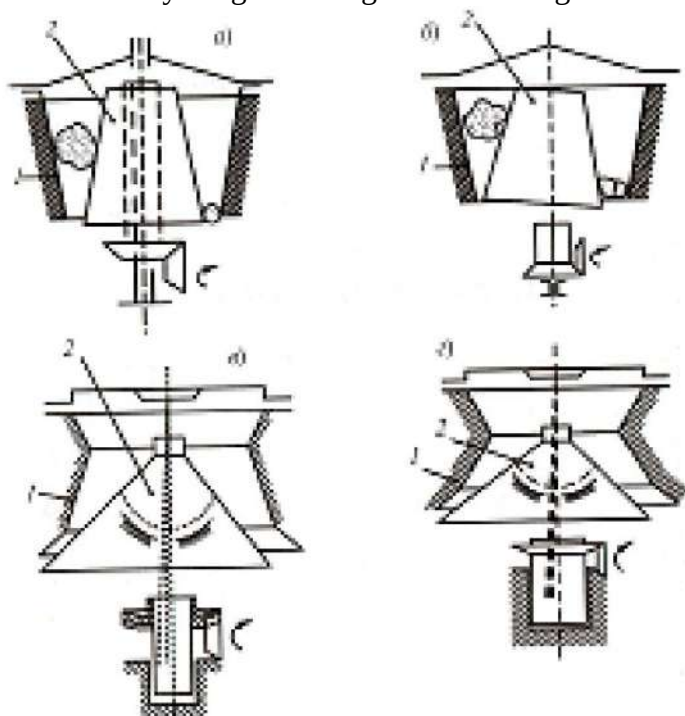
$$\alpha \leq 2\varphi$$

Demak, maydalagich normal ishlashi uchun kamrov burchagi ikkilangan ishkalanish burchagiga teng bulishi yoki undan kichik bulishi

kerak. Amalda $\alpha = 15 - 25^\circ$ deb olinadi, bunda $i = 3 - 6$, material solish teshigining chuqurligi esa enida 2 - 2,5 marta katta buladi.

Konusimon maydalagichlar.

Tabiiy namligi kichik oxaktosh, fosforit, apatitlarni maydalash uchun konusimon maydalagichlardan foydalaniladi. Ularda material ikkita kesik konus orasidagi xalkasimon bushlikda uzliksiz asta-sekin kuchayib boradigan sikish kuchi ta'sirida eziladi. Konuslar biri-birining ichiga yoki stanina koplamasi bilan ichki maydalovchi konus orasiga kuyiladi. Maydalovchi sirtlar yakinlashganda material maydalanadi, biri-biridan uzoklashganda maydalangan material pastga tushadi. 8-rasmda konusimon maydalagichlarning sxemasi berilgan.



Rasm 8. Konusimon maydalagichlarning sxemasi. Konusimon maydalagichlar quyidagi asosiy alomatlari buyicha klassifikatsiyalanadi (xillarga ajratiladi):

1. Vertikal val yoki ukni urnatish - kuzgaluvchan valning yukori tayanchi bilan, kuzgaluvchan valning pastki tayanchi bilan.

2. Kuzgaluvchan konusning xarakat xili buyicha - aylanma tebranma xarakatlanadigan konusli, kuzgalmas konusining ichki sirtiga nisbatan eksentrik, gorizontal tekislikda ilgari lama xarakatlanadigan konuslik.

3. Yuritmaning xili buyicha - bir

tomonli va ikki tomonli tasmali yoki reduksion yuritmal.

4. Ammortizatsiya kurilmalarining mavjudligi va tuzilishi buyicha, ammortizatorsiz va ammortizatorli.

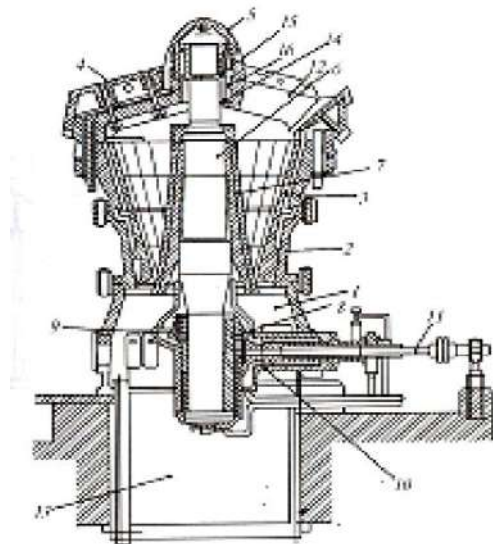
5. Texnologik vazifaga kura:

YMK - yirik maydalanadigan konusli, chikish teshigining eni 50-200 mm bulganda bulaklarning ulchami 300-1500 mm, maydalash darajasi 3-4, $Q = 150-2600$ m/soat.

UMK - urtacha maydalaydigan konusli, chikish teshigining eni 15-50 mm bulganda bulaklarning ulchami 50-350 mm, maydalash darajasi 4-5, $Q = 190-580$ m/soat.

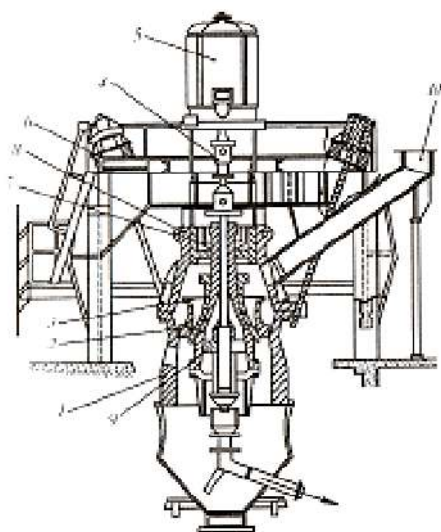
MMK - mayda maydalaydigan konusli, chikish teshigining eni 3-15 mm bulganda bulaklarning ulchami 30-75mm, maydalash darajasi 4-6, $Q = 180$ m/soat.

Tuzilishi buyicha maydalagichlar kuyidagi xillarga bulinadi:

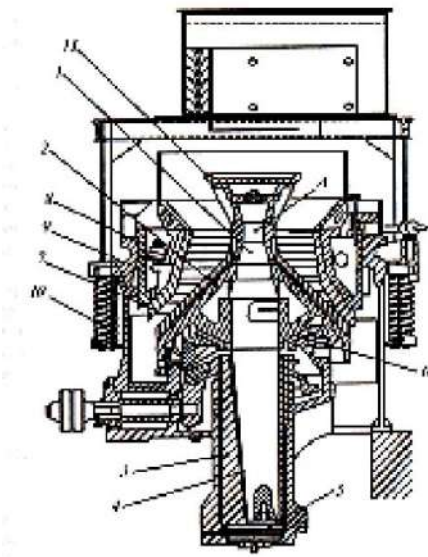


Rasm 9. Oʻrnatma valli maydalagich.
Ekssentrikli valli maydalagichlar 10 rasmda berilgan.

Oʻrnatma valli maydalagichlar (9 rasm);



Rasm 10. Ekssentrikli valli maydalagichlar
Konsol valli maydalagichlar (bular uz navbatida normal konusli, urtacha konusli va kalta konusli xillarga bulinadi), (11 rasm).



Rasm 11. Konsol valli maydalagichlar.

Dag'al maydalash uchun vali sharnirli urnatilgan, ish unumdorligi 5000 t/soat, dvigatelining kuvati 420 kv bulgan maydalagichlar ishlatiladi. Urtacha va mayin maydalash uchun ish unumdorligi pastrok va ixchamrok bulgan,

konsol valli konusli maydalagichlar ishlatiladi (11 rasm). Bunday maydalagichlarda maydalash darajasi 20 va undan ortik.

Bunday maydalagichlarning maydalovchi detallari tashkari kuzgalmas konus 1 va kuzgaluvchan konus 2 dan iborat. Kuzgaluvchan konus tebranuvchi val 3-ga bikt maxkamlangan. Val esa shesternyalar 5 va 6 dan iborat konus uzatma bilan boglangan stakan 4-ga eksentrik tarzda utkazilgan. Shesternyalar aylanganda elektrdvigatel yordamida kuzgaluvchan konus maydalagich vertikal uki atrofida tebranib, gox kuzgalmas konusga yakinlashadi, gox undan uzoklashadi. Shunda konuslar orasidagi tirkishga tushayotgan material bulaklari maydalanib pastga tushadi.

Yuzali maydalagichlardagidek kabi konusli maydalagichlarda ham material uning bir-biriga yakinlashadigan detallari orasida eziladi. Birok konusli maydalagichda maydalash jaraeni uzliksiz, salt yurishsiz davom etadi. Shuning uchun konusli maydalagichlarning ish unumdorligi ancha yukori.

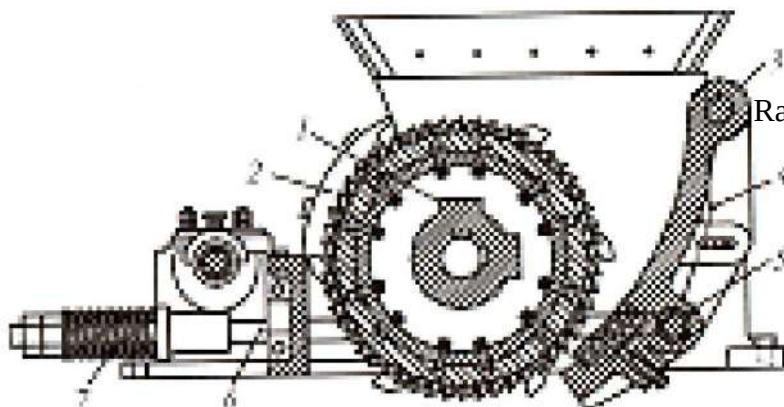
JUVALI MAYDALAGICHLAR

Juvali maydalagichlar yepishkok va nam materiallar-loy, bur, nam mergel xamda kattik jinslari urtacha va mayda maydalash uchun kullaniladi. Ishlash prinsipi ezish, kisman ishkash, zarb va egish. Juvalar soni buyicha bir juvali, ikki juvali va kup juvali xillarga bulinadi. Ikki juvali maydalagichlar tuzilish jixatidan bir juft kuzgaluvchan podshipnikli va ikki juft kuzgaluvchan podshipnikli xillarga bulinadi. Juvalar sillik, taram-taram va tishli bulishi mumkin.

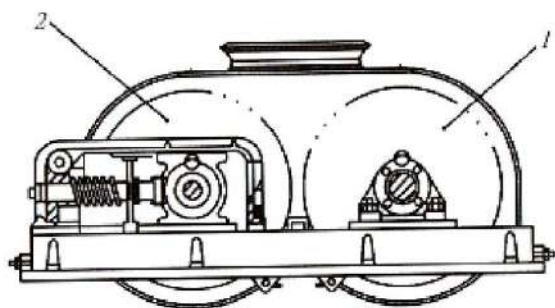
Bir juvali maydalagichlar.

Bir juvali maydalagichlar urtacha kattiklikdagi materiallarni, oxaktoshlarni, kattik loyni; slanetslarni yirik maydalash uchun ishlatiladi. Bir juvali tishli maydalagich bitta tishli juvali va kuzgalmas yuzadan iborat. Yuza ukka urnatiladi, uni bu vaziyatda prujinali tortki tutib turadi, shu tufayli mashinaga maydalanmaydigan material tushib kolganda yuza orkaga surilib unga yul beradi. Juvalar diametri 400-1600 mm, uzunligi diametridan 1,5-3 marta katta.

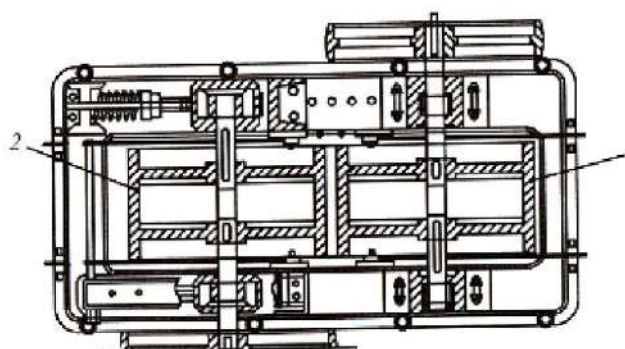
Uncha kattik emas oxaktoshlar va mergellarni xamda yumshok jinslar, urta nam xom ashesini maydalash uchun yuza-juvali maydalagich kullaniladi (12 rasm.). U 100 mm balandlikdagi, chikikli aylanuvchi juvali va sharnirli urnatilgan kuzgaluvchan yuzadan iborat. Yuza yuzaning pastki uchuni prujinali tortki tutib turadi.



Rasml2. Bir juvali maydalagich



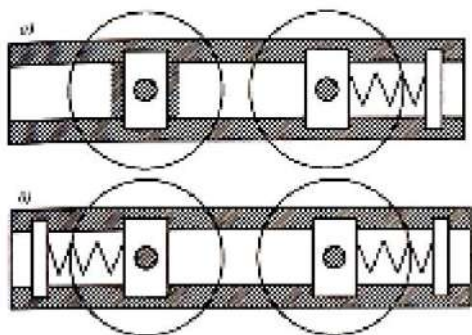
Rasm 13. Ikki juvali maydalagichlar.
Ikki juvali maydalagichlar



Bir juft kuzgaluvchan podshipnikli ikki juvali maydalagichlar keng tarkalgan. Maydalagich bir-biriga karab aynaladigan ikkita juvali 1 va 2 (13 rasm) dan iborat. Juvalar vallarga maxkamlangan podshipniklarga tiraladi. Bir juft podshipnik ramaga kuzgalmas kilib urnatilgan (14 rasm. a, b) ikkinchi juft esa ramadagi yunaltiruvchilarda surilishi mumkin, chunki shu podshipniklar bilan rama tiraklari orasida prujina 3 bor.

Prujina borligi tufaydi maydalagich puxta ishlaydi, chunki metall yeki boshka maydalanmaydigan narsalar tushib kolganda juva orkaga suriladi va xaligi narsa zonadan bemalol chikib ketadi. Juvalarni elektrdvigatel, tasmali va tishli uzatmalar orkali xarakatlantiradi. Materialning xossalariga karab sillik, riflyali, taram-taram yeki

tishli juvalar ishlatiladi. Sillik juvalar bilan kattik materiallar, tishli juvalar bilan plastik materiallar (bur, loy) maydalanadi. Juvalar bir xil yeki xar xil tezlikda aylanganda materiallar ezilibgina kolmay, ishkalanadi xam kattik jinslarni maydalashda ikki juvali maydalagichlarning maydalash darajasi $i = 3-5$, nam materiallarni maydalashda $i = 8-10$.



Rasm 14. Bir juft podshipnikli, ikkinchi juft podshipnikli juvali maydalagich.

Kup juvali maydalagichlar shaxtali pechlarda shaxtadan materialni chikarishda kulaniladi.

Juvali maydalagichlar juvalarning diametri va uzunligi bilan ifodalanadi. Juvalarning diametri kancha katta bulsa, maydalash uchun shuncha yirik bulaklarni uzatish mumkin. Xar xil juvali maydalagichlarda juvali diametri bilan maydanalanadigan bulaklar orasidagi nisbat quyidagicha:

$$\text{Sillik, juvalar uchun } \frac{D}{d} = 18:22 \quad \text{Taram-taram juvalar uchun } \frac{D}{d} = 10:12$$

burchakka aytiladi. Bunda d – ishkalanib burchagi $d \leq 2 U$, $tg \varphi = f$ – sirpanma ishkalanish koeffitsienti kattik jinslar uchun $f = 0,3$; nam va yumshok jinslar uchun $f = 0,45$

Ish unumdorligi. Juvalarning uzunligi d , juvalar orasidagi ye bulsa, chikaetgan material lentasining kesim $F = de$. Chikaetgan material lentasining tezligi W m/s. Vakt birligida juvalardan chikaetgan materialning xajmi nazariy jixatidan eLW m/s ni tashkil kiladi.

Faraz kilaylik, material lentasining chikish tezligi taxminan juvalarning aylanma tezligiga teng bulsin.

$$V_{ayl} = PDp$$

$$Q = PDp \cdot L \cdot ye \cdot \mu \cdot \rho \quad \text{kg/s} \quad [33]$$

Bunda D – juvalar diametri, m;

E - juvalar orasidagi tirkish eni, m;

L - juvalar uzunligi, m;

h - sekundiga aylanishlar soni;

ρ - materialning xajmiy zichligi, kg/m³;

μ - yumshatish koeffitsienti. Kattik jinslar uchun $\mu = 0,2-0,3$ nam va yepishkok materiallar uchun $\mu = 0,5-0,7$.

Tishli juvalar uchun $\frac{D}{d} = 1,5:4,5$ d Ikki juvali maydalagichlarda kamrov burchagi deb material bulagi juvali sirtiga tegib turgan nukta orkali utkazilgan urinmalar xosil kilgan

ZARBIY ISHLAYDIGAN MAYDALAGICHLAR.

Bolgali maydalagichlar urtacha kattiklikdagi va yumshok, bir oz nam va yepishkok materiallarni maydalashda kullaniladi. Quyidagi asosiy alomatlar buyicha xillarga bulinadi:

rotorlarining soni buyicha: bir rotorli va ikki rotorli,

bolgalarni tutkichga maxkamlash buyicha: sharnirli urnatilagn bolgali va bikr maxkamlangan bolgali.

kolosnik panjara mavjud bulganda: maydalagichning material solish va materialni bushatish kismlarida kolosnik panjarali va kolosnik panjarasiz.

Bolgalarining tuzilishi buyicha: tuzilishi oddiy, ixcham. Bolgali maydalagichlarning ishlash prinsipi materialga zarbiy va ishkallab ta'sir kilishdan iborat. Bikr yeki sharnirli maxkamlangan bolgalarda tuplangan kinetik energiya xisobiga maydalash yuz beradi.

Zarbiy ta'sir kiladigan maydalagichlarda material zarbiy kuch xisobiga maydalanadi. Bu kuch material bilan maydalovchi jism tushaetganda urilishi xisobiga, tushaetgan material kuzgalmas sirtga urilishi xisobiga, maydalanaetgan zarralarning tushaetganda bir-biriga urilishi xisobiga paydo buladi. Kisilgan va erkin zarblar mavjud. Kisilgan zarbda material ikkita sirt orasida yemiriladi va yemirilaetgan jism bulaklari yen devorlariga erkin uchib borib tegadi. Urilaetgan jismning urilish paytidagi kinetik energiyasi quyidagi formuladan topiladi:

$$E_u = \frac{R \cdot W_y^2}{2g} \quad [37]$$

Bunda r - uriladigan jismning ogirlik markazi. W_u - zarb paytida jismning xarakat tezligi.

Jism yemirilganda energiyaning bir kismi sarflanadi, bir kismi esa zarb bergan jismga kaytadi.

Zarbdan sung jismning kinetik energiyasi

$$E = \frac{R \cdot W_n^2 \cdot n}{2g} \quad [38]$$

Bunda W_n - zarbdan sung jismning tezligi

$$W_n = u \cdot W_u$$

Maydalangan jismiga beriladigan energiya tenglamalar (37,38,39)dan

$$\Delta E = Y_{e_u} - Y_{e_n} = \frac{R \cdot W_u}{2tg} (1 - y^2) \quad [34]$$

Bunda y tuknashadigan jismlarning shakli va jinsiga boglik bulgan tiklash koeffitsienti.

Maydalanadigan jismni yemirish uchun ΔE ezishda bir gal yemirishga ketadigan ishga teng yeki undan katta bulishi lozim. Ish formula buyicha quyidagiga teng:

$$A = \frac{\delta^2 \cdot V}{2E} \quad \Delta Ye \geq A$$

Formula zarb beradigan jismining ogirligi bilan xarakat tezligi orasidagi va materialning yemiriladigan bulaklarning mexanik xossalari va ulchamlari orasidagi munosabat topiladi.

Elastik zarraning yemirilish ishi quyidagi teng:

$$A = \frac{\delta^2 \cdot R_b}{2E \cdot \rho}$$

Bunda R_b - yemiriladigan bulakning ogirligi;

ρ - materialning zichligi. Material bulaklari tuknashganda xosil buladigan yemiravchi tezlik quyidagi munosabatlardan topiladi:

$$\frac{R_b \cdot W_u^2}{2g} (1 - E^2) \geq \frac{\delta^2 \cdot R_b}{2E\rho}$$

$$W_u \geq \delta \sqrt{\frac{g}{E\rho(1-E^2)}} \quad \text{cm/c} \quad [40]$$

Bunda g - cm/s da berilgan.

Bolgali maydalagichlarning ishlash prinsipi tez aylanaetgan bolgalarning zarbi ta'sirida materialning maydalanishdan iborat. Bolgalar xar xil shaklida bulishi mumkin, lekin prizma yeki trapetsiya shaklidagi bolgalar kup ishlatiladi. Agar abraziv materiallarni maydalashgan tugri kelib kolsa, bolgalar xalkasimon kilib yasaladi, shunda ular bir tekis yeyiladi. Maydalagichdagi bolgalarning soni 3 dan 300 dongacha, ogirligi 3 dan 70 kg bulishi mumkin.

Bolgalarini maydalash usuliga kura sharnirli urnatilgan va bikr maxkamlangan xillarga bulinadi. Rotorlar soni buyicha bir rotorli va ikki rotorli maydalagichlar buladi. Rotorlarning aylanishlar soni 300-2500 minut.

Bolgali maydalagichlarning afzalliklari: tuzilishi oddiy, ixcham, yengil va maydalash darajasi yukori.

Kamchiiliklari: bolgalar tez yeyiladi, kolosniklar va zirx plitalar tez yeyiladi, ancha nam plastik materiallarni maydalashda kolosnik panjaralarga material tikilib kolaveradi.

Maydalagichlarning kuyima pulat korpusi bulib, asos va voronkali kopkokdan iborat. Material solinadigan voronkada kolosniklar joylashgan bulib, ular orasida rotor bolgachalar xarakatlanadi. Kolosniklar orasidaga masofa kalinligidan 1,5-2 marta katta.

Uchta podshipnikka urnatilgan olteikli valga rotor montaj kilingan, u uchburchak tutkich 1 va pressslangan vtulkalardan iborat (rasm 15).

Presslarning teshiklariga uklarda bolga 2 lar osib kuyiladi. Xar kaysi juft tutkich yenedagiga nisbatan 600 nari turadi. Rotor bolgalari ostiga bushatish kolosnik panjarasi 5 urnatilgan. Kolosniklar orasidagi masofani uzgartirib, maydalangan maxsulotning mayda-yirikligini uzgartirish mumkin. Panjara kolosniklari kovushkok pulatdan tayerlanib ustiga kattik kotishma koplanadi, bu esa ularning xizmat muddati oshiradi.

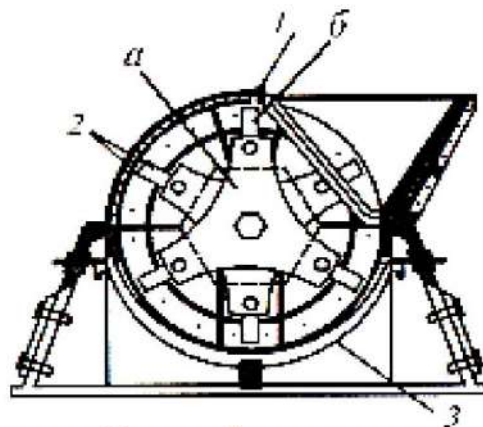
Ikki rotorli maydalagichlar materialni birlamchi dagal maydalash uchun ishlatilgan. Un bolgali ikkita rotor bulib, ular bir-biriga tomon aynaladi (rasm 16). Ikki rotorli maydalagichlar kam joy egallaydi, dastlabki xarajatlarni kam talab kiladi, ish unumdorligi ikkita bir rotorli maydalagichnikiga yakinlashib koladi.

Ikki rotorli maydalagichlarda ikkita yuritma va ikkita tez yeyiladigan kolosnikli panjara bulganligi uchun tez-tez tuxtatib turiladi. Shuning uchun ikki rotorli maydalagichlardan foydalanish koeffitsienti bir rotorlinikidan kam buladi.

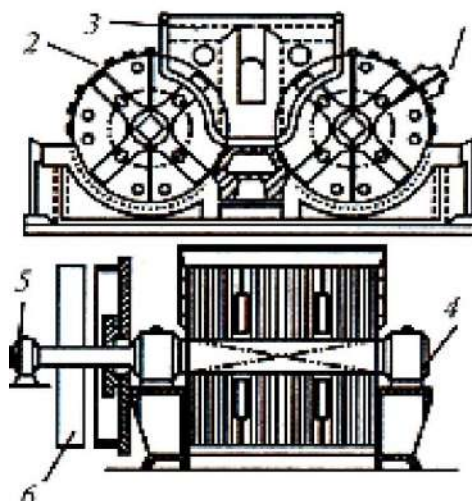
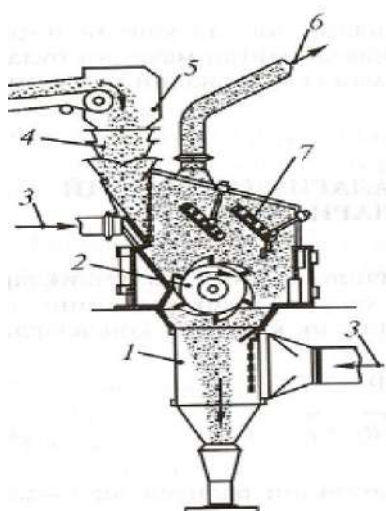
Zarbiy kaytargich maydalagichlar ancha takomillashgan, ularda kulachoklar yeki savagichlar maxkamlangan tez aylanib turuvchi rotorlar bulaklarini maxsus bosma kalosniklarga katta kuch bilan irgitadi. Shunda tez uchib kelgan bulaklar kolosniklarga urilib maydalaniladi. Rotor bittadan uchtagacha bulishi mumkin.

Bunday maydalagichlar sxemalari rasmda kursatilgan. Kiya panjaradan tushaetgan yirik material bulaklarini savagich birinchi kaytargich plitaga kuch bilan irgitadi. Shunda material maydalaniladi. Maydalangan bulaklar rotor savalagichlarga tushib, ikkinchi kaytargich plitaga irgitiladi. Maydalangan bulaklar yana rotorning savalagichlariga tushib yana ikkinchi kaytargich plitaga irgitiladi.

Material maydalagich korpusning orka devoriga urganda xamda biri-biri bilan tuknashganda xam maydalaniladi.



Rasm 15. Uchta podshipnikka urnatilgan olteikli valga rotor montaj kilingan, u uchburchak tutkich 1 va pressslangan vtulkalardan iborat (rasm 15).



Rasm 17. Zig'ir quritish qurilmasi.

Rasm 16. Ikki rotorli maydalagich.

Maydalangan material bushatish noviga tushadi. Maydalaniladigan materialning mayda bulaklari kiya panjara teshiklari orkali utib va rotorga tushmasdan bevosita bushatish noviga boradi.

Plastik va yepishkok materiallarni maydalash uchun kuzgaluvchan plitali tezyurar bolgali maydalagichlar ishlatiladi. Rotor tez aylanganda bolgalar material bulaklariga urilib ularni maydaladi.

Nam materiallarni maydalashda zigir kuritish kurilmalarining maydalagichidan foydalanish mumkin. Ularda material xam maydalaniladi, xam kuriydi. Zarbiy kaytargichli maydalagichlar kaynok xavo keladigan moslamaga yeki kuritish agenti 3 va nam gazlarni suradigan moslamaga ega. (rasm. 17).

Maydalagichning yuklash 5 va bushatish 1 kismalarida zulpinlar 4 bulib, ular tashki xavo surilishini kamaytiradi. Kurilish agregati maydalagichning yuklash kismiga aloxida kiritilib, tushaetgan materialni dastlabki kuritadi, u bushatish kismiga ham kiritilib maydalangan maxsulotni kuritadi.

Bolgali maydalagichlarning eng tez yeyiladigan detallari, bolgalar, koromislo va panjaralar. Bolgalar yeyilgan sari ular yengillashadi va rotor aylanganda paydo buladigan kuchlar kamayadi, bu esa maydalagichning ish umumdorligining kamayishiga sabab buladi.

Bolgali maydalagichlarning eng muxim ish kursatkichlari-yirik materialni maydalashi, ish umumdorligi va kuvvat sarfi bir biriga boglik, ular boshka omillarga ham boglik. Rotorning aylanishlari sonining oshishi bilan maydalangan materialning yirikligi kamayadi, maydalash darajasi esa kattalashadi, biroq bunda bolgalar va kalosnikli panjaralarning yeyilishi ham oshadi.

Aylanishlar soni yirik materiallar uchun 300-800 ayl/min., mayda materiallar uchun 1100-2500 ayl/min.

Rotorli tegirmonlar

Mayda jinslar (kum, loy, plastik mergel)ni dastlabki maydalash uchun aralashtirgich va rotorli tegirmonlar ishlatiladi. Aralashtirgich (rasm. 18) temir-beton idish 1 dan iborat. U olti-oekli shaklda bulib, ulchami 5-12 m va chukurligi 1,8-5,5 m.

Idish markazida beton kolonka 2 bulib, aralashtirgichning aylanadigan kismalari shunga tayanadi. Kolonkada poydevor GOST lari yerdamida puxta boglangan va betonlangan chuyan stakan 3 bulib, unga pulat uk 4 tikib kuyilgan. Kuzgamas ukning yukori uchiga konus shesternya 5 erkin utkazilgan bulib, gupchagining xar kaysi kismi podpyatnik 6 ga tayanadi. Podpyatnik stakan toretsida joylashgan. Shesternya gupchagiga rama 7 maxkamlangan. Ramaga esa ungdan va chapdan aralashtirma pulat tishli baronlar 8 erkin urnatilgan (zanjir yerdamida). Konus shesternyani yetakchi shesternya xarakatlantirish juvalidan aylanma xarakatga keltiriladi. Aralashtirgichning yuritish mexanizmi yengil kuprikka montaj kilingan, kuprik xovuz devoriga tayanadi, u elektrdvigatel 9, reduktor va tishli uzatmadan iborat. Rama va boronlar konus shesternyalar bilan birga 7-12 ayl/min tezlikda aynaladi. Idishga material va suv solinadi. Borona aylanganda material bulaklarini maydalab, plastik materialni suvda koradi.

Elektrdvigatelining ish unumdorligi va kuvvati amaliy ma'lumotlar asosida kabul kilinadi. Aralashtirgich aralashmaning solishtirma xajmi bur uchun 0,5-0,6 t/soat, loy uchun 0,2 t/soat. Aralashtirgichdan chikadigan materialning namligi 35-70%, elektr energiya sarfi, bur uchun 0,75 – 1 kvt/soat, loy uchun 3 kvt/soat.

Zarbiy maydalagichlarning texnik xarakteristikasi 7 tablitsada berilgan.

Nazorat uchun savollar:

- 1-Maydalash usullari va uskunalarning maydalash darajasi
- 2-Jagli maydalagichlarni tuzilishi va ishlash prinsipi
- 3-Jagli maydalagichni kamrov burchagini aniklash
- 4-Konussimon maydalagichni tuzilishi, ishlash prinsipi va texnik tavsilotlari
- 5-Juvali maydalagichlarni tuzilishi, kinematik sxemasi, texnik tavsilotlari
- 6-Zarbiy ishlaydigan maydalagichlarni tuzilishi, ishlash prinsipi va texnik tavsilotlari

Ma'ruza- 3- 6 soat III. MAYIN VA UTA MAYIN MAYDALAYDIGAN JIXOZLAR REJA.

Zoldirli va quvurli tegirmonlar tasnifi.

Tegirmonlarning sxemasi, tuzilishi.

Tegirmonlarning ishlash tarsi.

Zoldirlar va qoplamalar.

Kameralararo txsiqlar.

Separatorli tegirmonlar, sxemalari.

Tebranma tegirmonlar.

Oqim bilan ishlaydigan tegirmon.

Zoldirsiz tegirmonlar.

3.1 Tegirmonlarni ta'riflash, ularni tuzilishi, xarakatlanish kinematik

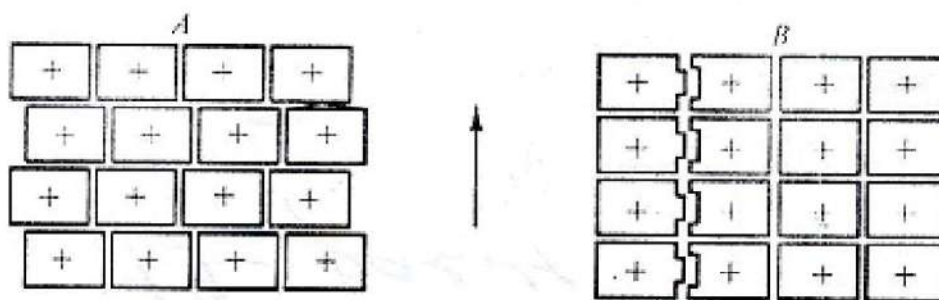
sxemasi va texnik tavsilotlari. Xar yili yuz millionlab tonna materialni, chunonchi: xom ashe, yekilgi va nim tayer mollarni tuyib maydalashga (kukunlashga) tugri keladi. Bu jaraenga sarflanadigan jami kuvvatning bir foyizdan kamronigina materialni bevosita tuyishga sarflanadi, kolgan kismi esa issiklik, tovush va xokazolar kurinishida isrof buladi. Materialni tuyishdan maksad uning sirtki yuzasini oshirishdir, buning natijasida materialning reaksiyaga ta'sirlanish kobiliyati ortadi. Materialni mayin kilib tuyib maydalaydigan (kukunga aylantiradigan) mashinaga tegirmon deyiladi.

Zoldirli va kuvurli tegirmonlar

Materiallarni tuyib maydalaydigan mashinalarning eng kup tarkalgan turi zoldirli va kuvurli tegirmonlardir. Tegirmonlar yetik xolatda joylashtirilgan va aynaladigan barabandan iborat bulib, ichiga materialni ezadigan, yanchadigan jismlar, ya'ni zoldirlar zarur mikdorda solib tuldirladi. Tegirmonlar barabanning uzunligi (buyi) bilan diametri urtasidagi nisbatga karab, kuvurli va zoldirli tegirmonlarga ajratiladi. Kuvurli tegirmon barabanning uzunligi bilan diametri urtasidagi nisbat 2-6 ni, zoldirli tegirmonda esa 1,5-2 ni tashkil etadi. Baraban ichidagi zoldirlar tegirmonga tushgan materiallarni zarb kuchi bilan yanchadi va ishkalib ezadi. Baraban korpusi aylanaetgan vaktida zoldirlar ishkalanish kuchi va baraban devorchalari xosil kilgan markazdan kochiruvchi kuch ta'sirida tepaga chikadi va muayyan balandlikdan material ustiga zarb bilan tushib, uni yanchadi, ezadi. Material tegirmonga uzluksiz ravishda tushib turganligidan tabiy ravishda sikilib, baraban devorchasi buylab suriladi. Material xul usulda tuyilganida uni suyuqlik ergashtirib olib ketadi. Kuruk usul kullanilganda baraban ichidagi tuyilgan materialni xavo, materialni tuyish va kuritish jaraenlari birlashtirilgan xollarda esa uni xosil bulgan gazlar surib chikaradi. Zoldirli tegirmonlar yekilgi (kumir, slanets) ni tuyish uchun, shuningdek, xom asheni kuruk usulda tuyish xamda kuritish uchun muljallangan; kuvurli tegirmonlardan esa klinkerni maydalash xamda xom asheni xul va kuruk usluda tuyish maksadida foydalaniladi.

Kuvurli tegirmonning korpusi kovak sapfalarda aylanadigan va ichiga zirx koplangan barabandan iborat. Barabanning tuynuk va teshiklari bor. Uning tubi (kopkogi) sapfalar bilan bir yaxlit kilib kuyilgan va tegirmon korpusiga boltlar yerdamida biriktirilgan. Baraban devorchasi va sapfalarining kalinligi 100-200 mm, diametri 900-1400 mm. Toza ishlangan yuzali sapfalar poydevorga urnatilgan vkladishli podshipniklarga tayanadi. Tegirmon, zoldirlar va tuyiladigan xom ashening

ogirligi sapfali podshipniklarga tushib turadi, ularga bundan tashkari, tegirmon aylanganda xosil buladigan markazdan kochirma kuch xam ta'sir etadi. Podshipnikning kismalari (korpusi, kopkoklari, poydevor toshtaxtalari) chuyandan kuyib yasaladi, pulat vkladishlarga babbrit kuyiladi, babbrit katlamining kalinligi 12-15 mm bulish lozim. Vkladishlarning yepik davrasimon arikchasida sovutuvchi suv aylanib yuradi. Sapfaga surkov moylari (suyuk moy) tinimsiz kuch bilan yuborib turiladi, u, shuningdek, moylash xalkasida xam boradi. Poydevor toshtaxtasiga urnatilgan podshipnik korpusini turtta sozlash vinti yerdamida siljitish mumkin. Podshipnikka TEP = 23 IU markali ikkita termodatchik urnatiladi. Ulardan biri babbritning 65 OS gacha kiziganligidan darak beradi, ikkinchisi esa vkladishning babbrit katlama 80 OS gacha kizib ketgan xollarda tegirmonni tuxtatadi. Normal sharoitda ishlatilganida vkladishlarning babbrit katlama 10 yildan kuprokka chidaydi. Tegirmon korpusining ichki yuzasi yeyilmasligi uchun unga 40-50 mm kalinlikda (baraban ichiga buylamasiga va korpus tubiga kundalangiga) zirx taxtalar koplanadi. Zirx taxtalar sillik shaklan tulkinsimon, pogonali, mushtchali bulishi mumkin. Zoldirlarning korpus devorchasi bilan tishlashish darajasi devor yuziga koplangan zirx taxtalarning shakliga boglik bulib, tegirmon aylanganda ularning kutarilish balandligi va materialni yanchish kuvvati shunga yarasha uzgaradi. Zirx katlama bilan zoldirlar urtasidagi ishkalanish koeffitsientiga karab zirx taxtaning shakliga baxo bersa buladi. Tulkinning balandligi zoldirning diametriga teng kilib olingan tulkinsimon zirx taxta xammadan yaxshirok natija beradi, degan fikrlar xam aytilmokda. Xar bir zirx taxta tegirmon korpusiga bitta yeki ikkita bolt bilan biriktiriladi. Zirx taxtalarni shunday joylash kerakki, ular orasidagi tirkishlar korpus buylab yunalgan tirkish-tugri chizik, korpusga nisbatdan kundalang joylashgan tirkish esa ilon simon egri-bugri chizik xosil kilsin. (19 rasm.)



19-рasm. Зирхларни жойлаштириш:
A — чоки кўндаланг шакли; *B* — чоки тўғри кўндаланг шакли.

Shunday kilinsa, tirkishga tushib kolgan material korpusini yeyiltirmaydi. Zirx taxta korpusga jips va juda mustaxkam biriktirilmogi lozim – tegirmonning ichkm yuzasiga koplash vaktida kuyiladigan jaiddiy talab ana shundan iborat, chunki zirx taxta korpusdan ajrab ketsa, tegirmon tuxtab koladi, boltlar tushib turadigan teshiklardan utaetgan kukun yeki suyuklik ishxonani ifloslaydi. Zirx taxtaning korpusiga yepishib turishini ta'minlash uchun uning korpusga tegib turadigan dumbok yuzasida odatda utkazish chiziklari xosil kilinadi, bu chiziklari zirx taxta buylab uning nak chetlarida joylashmogi lozim. Zirx taxtalar tovush utkazmaydigan rezina kistirmalar ustidan urnatiladi. Korpusga zirx koplash ish bulib, kamchiliklardan xoli emas; bu kamchiliklar shundan iboratki, ish vaktida boltlar kiyshayadi, gaykalar uz-uzidan tushib ketadi, boltlar bushashadi va xokazo. Shunga kura tegirmonlarning yangi zamonaviy konstrutsiyalarida zirx taxtalarini boltsiz biriktirish sistemalari ishlab chikilmokda. Kumir maydalaydigan tegirmonlar ichki yuzasiga zirx koplangan xolda chikarilmokda; ularda zirx taxtalarning xar bir xalkasi bitta bolt yerdamida biriktirilgan. Zirx taxtalar “kaldirgoch dumi” shaklidagi kiya chiziklar vositasida bir-birini ushlab turadi. Joylangan zirx taxtalar xalkasining eng oxiridagi ponasimon taxta bolt bilan biriktiriladi. Tegirmonlarda “uz-uzicha ponalanadigan” kilib yasalgan (2,2 x 13 m va 2,6 x 13 m) zirx taxtalar ham ishlatilmokda. Bunday taxtalarning juftlashtiriladigan yen tomonilarida arikchasi bor, taxtalarni boglab turadigan armatura simlari ana shu arikchalarga tushib turadi. Lekin shu tarzda boglangan taxtalarni ajratib olish oson bulmaganligidan tegirmonni tuzatish ishlari kiyinlashib ketadi. Zirx taxtalarni boltsiz biriktirish sistemasi ishlab chikilgan, bunda zirx taxtalarni buylamasiga joylashgan bir kator boltlar bilan biriktirish kuzda tutilgan va ularni yuksak aniklikda tayerlash talab kilinmaydi. Zirx taxtaning uzunligi (buyi) – 450-650 mm,

kengligi (eni) 300-400 mm, kalinligi 40-50 mm va ogirligi 60-100 kg. Zirx koplamaning xizmat muddati uning kanday materialdan tayerlaganligiga boglik: margansli pulatdan tayerlangan bulsa 1-2 yil, karbonli pulatdan yasalsa 6 oy, stalinit koplangan bulsa 1-1,5 yilcha chidaydi.

Zoldirlarning tegirmon buylab saralanishini ta'minlashmuk uchun austenitli pulatdan tayerlangan mushtchali saralovchi zirx taxtalar konus shaklida koplanadi: bunda zirx koplamaning xizmat muddati ikki baravar oshadi. Saralovchi zirx koplama ish yuzasining kiyalik burchagi tegirmonning diametriga boglik bulib, 3-10° ni tashkil etadi. Bunday zirx taxtalar tegirmonning asosan zoldirli bulimlariga ishlatiladi. Tegirmonning xom ashe tashlab turiladigan tomoniga zirx taxtalar, koida tarzida, 2-3 kator silindr taxtalar shaklida koplanadi; bu esa barabanning bosh kismida zoldirlarning majburan saralanishini kamaytiradi va materialning bir tekisda taksimlanishiga yerdam beradi. Zoldirlarning saralanishiga sabab ularga uzatiladigan kuwatning kamayishidir; aslida, eksponensial konuniga muvofik, kuwat tegirmonning xom ashe tashlab turiladigan tomonidan tayer material tushib turadigan tomoniga karab kamaya boradi:

$$E_k = Y_{e0} \cdot Y_e^{-j} \quad [1]$$

Buerda E_k - tegirmon boshidan x masofada joylashgan zoldirlar kuwati;

Y_{e0} - tegirmon boshida joylashgan zoldirlar kuwati;

y_e - natural logarifm asosi;

j - zirx koplamaning kobiliyatini ifodalovchi empirik kattalik (mikdor);

l - tegirmon boshidan xisoblangan masofa. Zoldirning zirx koplama bilan tishlashish koeffitsientini tegirmonning tayer maxsulot bushatib olinadigan tuyinuri tomon kamaytira borish yuli bilan zoldirlarga uzatiladigan kuwati pasaytirish mumkin.

Tegirmonda materiall tuyilganda uning tonnasiga taxminan 0,1-0,15 kg zirx taxa sarf buladi. Keyingi vaktlarda, xususan xom ashe xul usulida tuyiladigan tegirmonlarda uning ichki yuzasiga kuprok rezina koplanmokda. Bu maksadda ishkalanishga katta karshilik kursatadigan, nixoyat darajada kayishkok (uprugiy) va zarb kuchiga bardoshli rezinadan foydalanilmokda. Sirti arrasimon ya'ni tishli rezina tekis yuzali rezinaga nisbatan kamrok yeyiladi, kamrok eskiradi.

Xom asheni ezadigan, yanchadigan jismlar sifatida kuprok pulat zoldirlar va pulat silindrlaridan foydalanmokda; ular texnikaga oid kitoblarda silpebs nomi bilan uchraydi. Tegirmonning boshidan oxiriga tomon zoldirlarning diametri uzgarib, ular 120 mm dan 30 mm gacha maydalashib boradi. Silindrlarning ulchami kuyidagicha bulishi mumkin: Ø 25x 35 mm; Ø 22 x 24 mm; Ø 20 x 22 mm; Ø 18 x 20 mm; Ø 16 x 18 mm; Ø 16 x 18 mm diametrli silindrlardan kuprok foydalaniladi. Umuman, ishlatiladigan zoldir va silindrlarning ulchami tuyiladigan xom ashe bulaklarining yirik-maydalaligiga karab tanlanadi. Razumov empirik formulasiga muvofik:

$$D_3 = 25 S^3 \sqrt{d} \text{ mm}; \quad (2)$$

bu yerda D_3 -zoldirning diametri, mm;

d – tegirmonga solinadigan xom ashyo bulaklarining eng katta ulchami, mm.

Olevskiy empirik formulasida zoldir (silindr) larning ulchami xom ashyo bulaklarining katta-kichikligiga va tuyilgan material zarralarining yirik-maydaligiga boglik kilib kuyiladi:

$$D_3 \leq 6 (\lg dk) \sqrt{dn} \text{ mm}; \quad (3)$$

bu yerda dk -tayyor kukun zarralarining urtacha diametri, mm; dn -tegirmonga tushgan xom ashyo bulaklarining urtacha diametri, mm.

Tegirmonning boshidan oxiriga tomon material bulaklarining yirikligi sekin asta uzgara boradi, ya'ni tegirmonning oxiriga yetgan sari material maydarok bulaveradi, shu boisdan zoldirlarning tegirmon buylab tugri taksimlanishi muxim axamiyatga ega.

Tegirmonning ichki yuzasig saralovchi zirx taxtalar koplangan xollarda zoldirdar tegirmonni xonalarga bulmasdan tabaklashtiriladi va material silindrlar yordamida yanchiladigan xonagina ajratiladi.

Materialni tuyish jarayonida zoldirlar yeyilib, ularning vazni va xajmi kamayadi, bu esa tegirmonning ish unumdorligiga salbiy ta'sir kursatadi. Zoldirlarning yeyilish konuniyati xakida bir necha xil fikr mavjud. Lekin bu fikr-taxminlarning birontasida xam zoldirlarning yeyilish sabablari uz

aksini topmagan. Razumovning taxminini eng umumlashtirilgan taxmin desa buladi-uning fikricha, zoldirning yeyilish tezligi uning ulchamiga boglik:

$$\frac{dJ}{dt} = KDt; \quad (4)$$

dt

bu yerda t - yeyilishning davom etish muddati;

J – zoldirning yeyila boshlangan vaktidan xisoblangan t paytdagi vazni;

D – zoldirning diametri;

t – xar xil tuyish sharoitida 2 bilan 3 oralgida uzgaradigan mikdor.

Materiallni tuyiganda zoldirlarning amaldagi sarfi 1,5-2,5 kg/t ni tashkil etadi. Shunga kura tegirmon xar gal 150-200 soat ishlatilgandan keyin unga vakt-vakti bilan kushimcha ravishda zoldirlar tashlab tariladi, tegirmon 1800-2000 soat ishlatilganidan keyin esa unga kaytadan zarur mukdorda zoldir tuldiriladi.

Tegirmon barabanini xonalarga ajratish uchun tusiklardan foydalaniladi; tusiklar yakka kavat yeki kush kavat, ya'ni kushalok buladi; kushalok tusiklar parakli yeki separatorli bulishi mumkin (20 rasm.).



Bir qavat tusik kalanligi 25-50 mm keladigan, tirkishli metall diskdan iborat bulib, boltlar yordamida uzaro biriktirilgan 6-8 karjdan tashkil topgan. Mazkur disk tegirmon korpusiga boltlar yordamida biriktiriladi. Diskdagi jami tarkishlar maydonining tusik umumiy maydoniga bulgan nisbati tirik kesim deb ataladi.

Parrakli kushalok tusik karjlardan yigilgan ikki diskdan iborat. Tegirmonning material (xom ashyo) tashlab turiladigan tomonidagi birinchi disk bir kavat tusik kurinishida bulib, tirkishlari bor; lekin ikkinchi diskning tirkishlari bulmaydi. Tegirmon barabanining aylanasi diskalar orasiga tayanch xalka urnatilib, shu xalkaga etilgan parraklar payvandlanadi. Tusik diskleri boltlar yordamida biriktirilib, bir butun xolga keltiriladi. Tegirmon aylanayotganda parraklar birinchi diskning tirkishlaridan

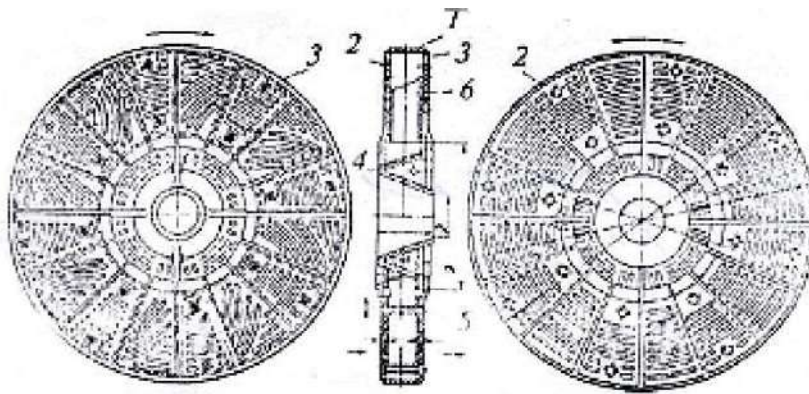


utgan materialni ilib olib markaziy konusiga tashlaydi, keyinchalik bu material ikkinchi diskning markaziy teshigida nutib, navbatdagi xonatomon suriladi.

Bir kavatli tusiklarni tayerlash, urnatish va ishlatish onson bulganligidan xozir ulardan keng foydalanilmokda. Elevatorli va separatorli panjaralar ancha vazmin besunakay ishlatilishi kiyin, katta xajmli, ya'na kup joyni egallaydi va kurituvchi, tozalovchi xavoning surilishga katta karshilik kursatadi. Kushalok tusikning eni 180-200 mm.

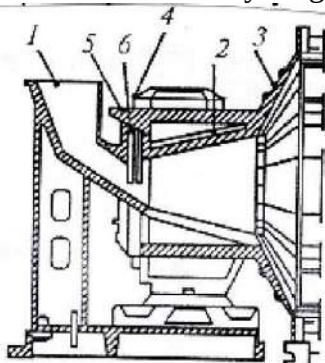
Xonalar orasida tusiklar urnatilganda tegirmonning foydali xajmi xam yaxshi, sifatli ishlashiga bulgan ishonch xam kamayadi. Xom ashe kuruk usulda tuyiganda xonalar orasidagi tusiklar tegirmonning gidravlik karshiligini oshirib yuboradi.

Materiall tuyiladigan tegirmonlarning oxiri xonasiga ba'zan barabanning kundalang kesimini radius buyicha 5 kismiga buladigan tusiklar urnatiladi. (21 rasm.) Bu xolda xonalarga tegishli taksimlangan zoldirlarning umumiy ogirlik markazi baraban kesimining geometrik markaziga yakinlashadi, shunga kura barabanning aylanishiga xamda zoldirlarning yukori kutarilishiga elektr kuvvati kamrok va zirx koplamani tuzatish ishi ancha murakkalashadi.

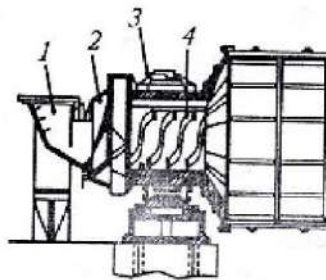


21-рasm. Икки қаватли тегирмон тўсиғи:
1 — пўлат ҳалқа; 2,3 — ён томон деворлари; 4 — йўналтирувчи кураклар; 5 — навларга ажратувчи конус; 6 — бириктирувчи болтлар.

Tegirmonga material xar xil kurilmalar yordamida tashlab turiladi. Ba'zi tegirmonlarning yuk tashlab turiladigan kismida voronkasi buladi. (rasm. 22, 23) Uning kiya joylashgan kismi tarnov poydevor toshxtasiga turtta bolt bilan maxkamlangan. Sapfa ichiga chuyan voronka urnatilgan; voronka kesik konus shaklida yasalgan bulib, korpus tubidagi zirx koplamaga tayanadi.



22-рasm. Шаффа бўлиғида voronkasi бор тегирмоннинг материал солиш қисми:
1 — тарнов; 2 — voronka;
3 — туби; 4-5 — шайбалар;
6 — зичлаштирувчи мослама.



23-рasm. Ноксимон солиш мосламали тегирмоннинг солиш қисми:
1 — тарнов; 2 — таъминловчи восита; 3 — втулка;
4 — винтсмон қисми.

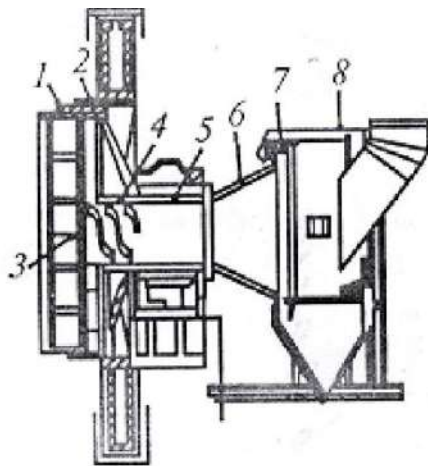
Tegirmonlar tayer maxsulot chikarib tashlanadigan kismining tuzilishi jixatdan kuyidagi turlarga ajratiladi: tayer maxsulot barabanning urta kismidan tushib turadigan tegirmon va tayer maxsulot barabanning tubidan tushib turadigan tegirmon. Tegirmonning birinchi turida tuyilgan material bushatish panjarasi orkali sapfadan tushadi; ikkinchi turida esa barabanning tubida teshiklari buladi, tayer maxsulot shu teshiklardan tushib turadi.

Tegirmonlar ularni xarakatlantiradigan yuritmalarning tuzilishi jixatdan ham ikki xilda ajratiladi: markaziy yuritmal tegirmonlar va xarakat chetdan uzatiladigan tegirmonlar (rasm. 24, 25)

Markaziy yuritma xarakatlantiruvchi juvalining uzala uki tegirmon barabani ukinig davomi xisoblanadi. Markaziy yuritmal tegirmonlarga yukori kuchlanishli tokda ishlaydigan tezyurar elektrdvigatel ($n = 550+750$ ayl/min.; $M = 3000+6000$ V) va katta gabaritli ikki boskichli reduktor (uzatma nisbati $i = 30+50$) urnatilgan, bu esa mazkur tegirmonlarning jiddiy kamchiligi xisoblanadi.

Mamlakatimizda chastotasi rostlab turiladigan elektr yuritmal, reduktorsiz tegirmon ($4 \times 13:5$ m) ishlab chikarilmokda. Bu tegirmonda tayer maxsulot bushatib olinadigan patrubokning chikish tormoziga tishli mufta biriktirilgan, tegirmon elektrdvigatelga shu mufta yordamida orkali val orkali ulangan.

Xarakat chetdan uzatiladigan tegirmonlarning barabaniga uni aylantiruvchi kuvvat xarakatlantiruvchi val, kichik shesternya va katta shesternya orkali utadi, katta shesternya baraban tubiga kimirlamaydigan kilib biriktirilgan buladi. (rasm. 26)



16-рasm. Ҳаракат четдан узатиладиган ва туйилган маҳсулот барабанининг ўрта қисmidan бўшатиб оlinадиган тегирмоннинг бўшатилш қисми:
1 — панжара; 2 — тегирмон туби;
3-4 — винтсимон парралар;
5 — втулка; 6 — назорат элаги;
7 — воронка; 8 — тегирмон сирти.

Kuvvatli tегirmonlar yerdamchi yuritma bilan ta'minlangan; yerdamchi yuritmadan tегirmonni tuzatish vaktida, kaytadan zoldirlar tuldirish zarurati tugilganda va shu kabi paytlardan tегirmonni salgina burib kuyish maksadida foydalaniladi. Yerdamchi yuritma kam kuvvatli (7-12 kVt) elektrdvigatel kushimcha kuchkarokli reduktordan iborat. Yerdamchi yuritma tегirmonni minutiga 0,1-0,18 marta tuxtatiladi. Tегirmonlar yuritmasining xamda maxsulotni bushatish kurilmasining tuzilishi jixatidan uchta asosiy turga ajratadi.

1. markaziy yuritmal va tuyilgan maxsulot barabanning urta kismidan bushatib olinadigan tегirmon.

Xarakat chetdan uzatiladigan va tuyilgan maxsulot barabanning urta kismidan bushatib olinadigan tегirmon.

Markaziy yuritmal va tuyilgan maxsulot barabanning bir chekkasidan bushatib olinadigan tегirmon.

Tегirmonning tayer maxsulot bushatib olinadigan kismi bilan elagi korpusga kimirlamaydigan kilib biriktirilgan metall gilof ichiga joylashgan; xom asheni tuyish uchun kuruk usul kullanilgan xollarda mazkur gilof tегirmon ichidagi xavoni surib chikaradigan kuvurga ulanadi. Tегirmondagi xavoni suradigan va tozalaydigan sistema aspiratsion sistema deb ataladi. Bu sistemaga xavo ortikcha kup surilmasligi uchun kuzgalmaydigan gilof bilan tегirmonning aylanib turadigan kismolari orasidagi tirkishni soddalashtirish zarur.

Materialni kuruk tuyish usuli kullanilganda tегirmon shamollatiladi, ya'ni uning barabani xavoni surib oladigan ventilyatorga ulanganligi sababli baraban ichida xavo siyraklashadi. Tегirmonlarning ish sharoitini sanitariya gigiena nuktai nazaridan yaxshilash uchun bu zarur talablardan biri xisoblanadi va materialni tuyish jaraeniga ijobiy ta'sir kursatadi, chunki bunda zoldirlarga yepishib kolib, materialni tuyishiga xarakat beradigan eng mayda kukunni ventilyator surib chikarib tashlaydi. Sanitariya-gigiena talablaridan yana biri xavoning surib chikarilish tezligini 0,2 + 0,3 m/sek

atrofida saklab turishdir; materialning tuyilish sharoitini yaxshilash nuktai nazardan karaganda bu tezlikni 0,7 m/sek. gacha oshirish kerak. Ventilyator surib olgan xavo maxsus apparatlarga utib changdan tovalanadi; xavoni suruvchi va tazolovchi sistemaga aspiratsion sistema deyiladi. Ventilyatorning xavoni surish tezligi tегirmonning ish unumdorligiga kanday ta'sir kursataetganini xisobga olib borish uchun (18) formulaga shamollatish koeffitsienti Ksh kiritiladi; surilish tezligi 0,2 + 0,3 m/sek bulganda esa 1,25 ga teng kilib olinadi:

$$Q = 6.45 \cdot VAD \cdot f_8 \cdot g \cdot k \cdot n \cdot k \text{ m/soat} \quad (19)$$

Bu xolda tегirmon ventilyatorning ish unmdorligini kuyidagi formula yerdamida xisoblab chikarish mumkin:

$$V \text{ m.b} = 3600 \cdot (1 - Z) \cdot VyKn \text{ m3/soat};$$

Bu yerda V - xavoni surib olish tezligi, m/sek; K_n . xavo surish koeffitsienti - 1,5 + 2 ga teng kilib olinadi. Tegirmonning kuruk materialni tuyish vaqtidagi ish unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$100 \cdot W_m$$

$$Q = \frac{t}{\text{soat}} \quad (20)$$

100 - W_{pl} . Tegirmonning tuyilgan materialni kuritishdagi ish unumdorligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$Q_t \cdot v$$

$$Q_k = \frac{t}{\text{soat}} \quad (21)$$

$$100 - V_{k-m}$$

Bu yerda V_t ■ v - tegirmon ventilyatorining ish unumdorligi V_{k-m} - tegirmonning oxiri kismdagi nomi kuritish agentining xajmiy miqdori, m³/kg material.

$$I + K_j \quad A W \quad 273 + t^2$$

$$V_k \cdot m = \left(\frac{q}{f} + j \right) \cdot m^3/\text{kg} \quad (22)$$

$$f = 0.805 \cdot 273$$

bu yerda V , q - xom ashening xar bir kilogramiga tugri keladigan kuritish agenti miqdori (kilogramm xisobida).

Buglangan namning miqdori quyidagi formula yordamida hisoblab chikariladi:

$$W_m - W_{n.n}$$

$$W = \text{kg/kg xom ashe.}$$

$$100 - W_{n.n}$$

ZOLDIRLI VA KUVURLI TEGIRMONLARNING ISHLASH

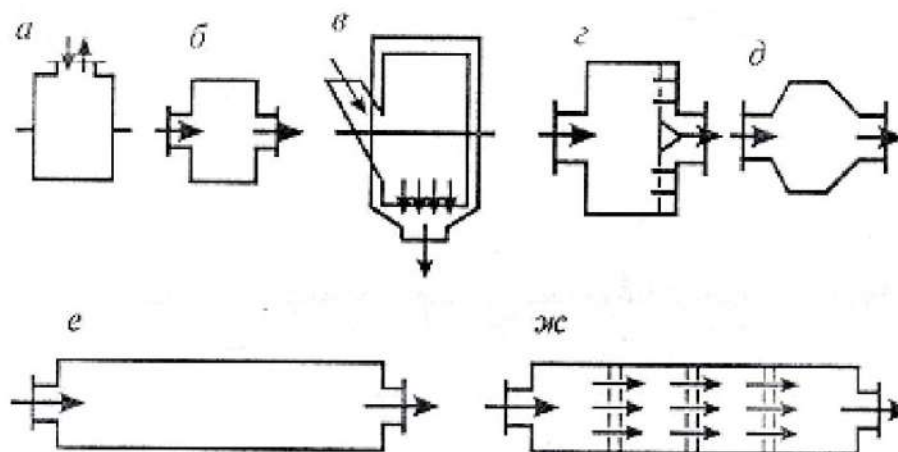
SXEMASI

Tegirmonning ish unumdorligi, solishtirma kuvvat sarfi, tayer maxsulotning yirik-maydaligi, tegirmondan foydalanish qiymati - bularning xammasi tegirmonning ishlash sxemasiga bogliq.

Tegirmon ochik sikl buyicha ishlatilganda jami tuyilgan materialni oralikda saralaydigan kushimcha moslamalar urnatilmagan, bu esa materialni tuyish samardorligini pasaytiradi, chunki tegirmondan uz vaktida bushatib olinmagan tayer maxsulot tuyilmagan material donalarning maydalanishi, yanchilishini kiyinlashtiradi. Okibat-natijada tegirmonning ish unumdorligi pasayadi va materialni tuyishga ketadigan kuvvat sarfi ortadi. Lekin ochik siklda ishlaydigan tegirmonlar ancha sodda tuzilganligi va ishlatilishi oson bulganligi sababli ulardan keng foydalaniladi, shu bilan birga, ular uzok vakt buzilmasdan ishlaydi.

Tegirmon yepik siklda ishlatilganda material barabandan kisman chala tuyilgan xolda chikadi, sungra saralovchi moslama yordamida tayer maxsulotga va chala tuyilgan material, ya'ni chala maxsulotga ajratiladi, chala maxsulot yana tegirmonga tashlanadi (27 rasm).

Tegirmon 27 rasmda tasvirlangan sxemada ishlatilganidatuyiladigan material tegirmonga barabanning rasmda 1 rakami bilan kursatilgan tuynugidan tashlanadi, u ish



Б

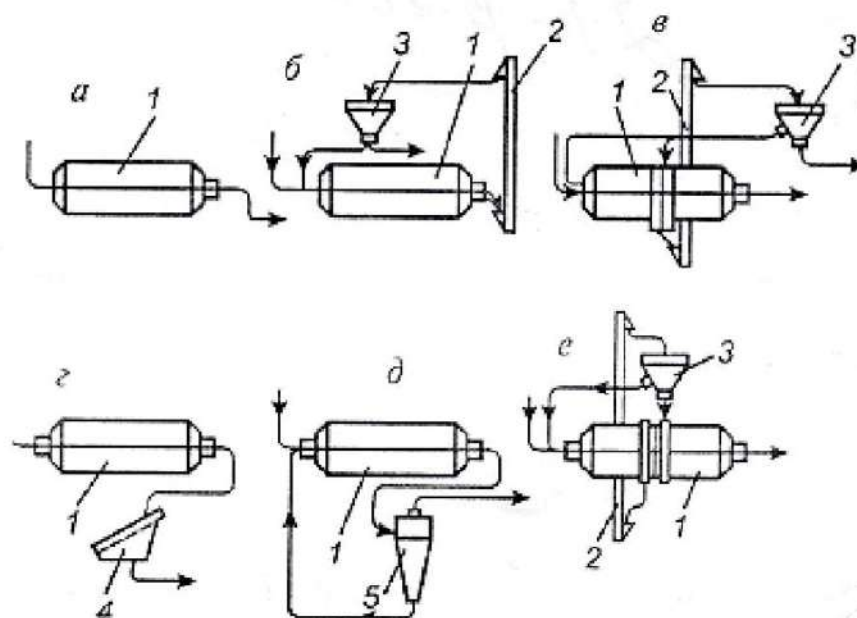


Рис. 27. Золдирли тегирмонлар ва уларнинг ишлаш схемаси:

А — золдирли тегирмонларнинг схемаси;

а, б, в, е — цилиндрик бир камерали тегирмонлар; в, ж — икки камерали тегирмонлар; д — конуссимон тегирмонлар.

Б — золдирли тегирмонларнинг ишлаш схемаси:

1 — барабанли тегирмон; 2 — элеватор; 3 — сепаратор; 4 — элак;

5 — гидроциклон.

jaraeni

baraban buylab surilib, tayer maxsulot tushadigan tuynuk tomon yunaladi; tuynukdan chikaetgan materialni elevator 5 separator 2 ga uzatadi, material bu yerda tayer va chala maxsulotlarga ajraladi. Tashuvchi kurilma 3 tayer maxsulotni bunkerga uzatadi, chala maxsulot esa kuvur 4 orkali tegirmonga kaytib tushadi va barabanga yangi tashlangan material bilan birlikda yana tuyiladi.

Tegirmon (rasmda b) tasvirlangan sxema buyicha ishlatiganda tuyiladigan material baraban devorchasidagi maxsus teshiklaridan tegirmonning urta kismiga utadi, shuningdek, elevator 5 uni separator 2 ga uzatadi; (rasmda v, b) bilan kursatilgan xollarda chala maxsulot techka va barabanning karama-karshi tomonida joylashgan sapfa orkali tegirmonning ikkinchi yarmiga kaytib tushadi, tayer maxsulot esa fakat separatorordan chikadi. Rasmda v, b bilan tasvirlangan xollarda esa chala maxsulot

tegirmonning urta kismiga kaytib tushadi va baraban ichida surilganida separatorga utmaydi. Bu xolda tayer maxsulot separator ajratgan va tegirmonning material bushatib olinadigan kismiga chikarilgan maxsulotdan iborat buladi. Barabanning urta kismi ikki xonaga bulingan; bu joyga uchta tusik

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI



TEXNOLOGIYA FAKULTETI

“Kimyoviy texnologiya” kafedrası

**“KIMYOVIIY ISHLAB CHIQARISH
ENERGOTEXNOLOGIYALARI”**

FANIDAN

USLUBIIY KO‘RSATMA

amaliy mashg‘ulotlar uchun

5320400-Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar) bakalavriat ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun
mo‘ljallangan

Qarshi – 2019 yil

“Kimyoviy ishlab chiqarish energotexnologiyalari” fanidan Uslubiy ko‘rsatma / Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti katta o‘qituvchisi F.F.Davlatov: Qarshi, 2019.-208 b.

Tuzuvchi: **F.F. Davlatov** - “Kimyoviy texnologiya” kafedrasida katta o‘qituvchisi.

Taqrizchilar: **I. Qodirov.** - QarMII “Issiqlik texnikasi” kafedrasida dotsenti.

G.X. Djo‘rayeva - QarMII “Texnologik mashina va jihozlar” kafedrasida dotsenti.

Uslubiy ko‘rsatma 5320400-Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar) bakalavriat ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan.

Uslubiy ko‘rsatma “Kimyoviy texnologiya” kafedrasining 20__ yil ____ ____ dagi ____ - sonli, Texnologiya fakulteti Uslubiy komissiyasining 20__ yil ____ ____ dagi ____ - sonli, institut Uslubiy Kengashining 20__ yil ____ ____ dagi ____ - sonli yig‘ilishlarida ko‘rib chiqilib tasdiqlangan va o‘quv jarayoniga foydalanish uchun tavsiya etilgan.

1 - AMALIY MASHG'ULOT

«JAG'LI MAYDALAGICH» TUZILISHI, ISH TARZI VA HISOBLARI

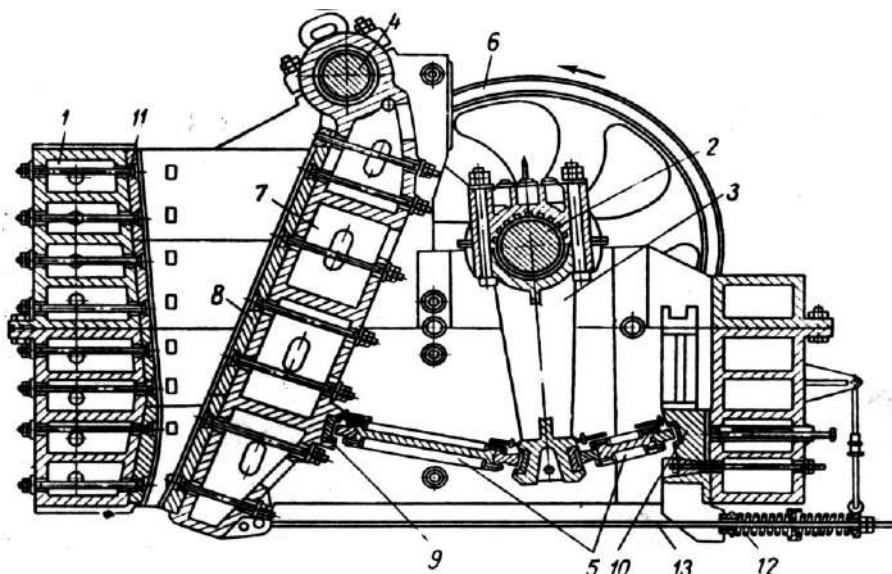
1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

Jag'li maydalagichning tuzilishi va ish tarzini o'rganish. Uning xisob asoslarini bajarish. Maydalash darajasi, ilintirish burchagi, unumdorlik va yuritgich quvvatini hisoblash.

2. Nazariy qism.

Jag'li maydalagichlarda uch turdagi maydalashni amalga oshirish mumkin:

1. Dag'al yoki yirik maydalash. Unda bo'laklar 100-250 mm gacha maydalanadi;
2. O'rtacha maydalash. Maydalangan bo'lakchalar o'lchami 20-100 mm;
3. Mayda maydalash. Maydalagichdan chiqqan donalar o'lchami 3-20 mm gacha boradi.



1-rasm. Oddiy xarakatlanuvchi jag'li maydalagich.

1-po'lat quyma stakani. 2-ekstsentrik o'q. 3-SHatun. 4- o'q. 5-tirgovchi plita. 6-maxovik. 7-xarakatchan yuza. 8,11-yuzaning koplamasi. 9-vkladish. 10-sozlash-moslama qoplami. 12-prujina. 13-tyaga.

Materialning maydalash darajasi deb, maydalanayotgan material bo'laklarini o'rtacha o'lchamini maydalashdan keyingi bo'lakchalarning o'rtacha o'lchami nisbatiga aytiladi

$$D_{yp} = \frac{l + b + h}{S} \text{ yoki } D_{yp} = \sqrt[3]{lbh}$$

bunda: l, b, h -mos ravishda bo'lakchalarning uzunligi, eni va balandligi.

Oddiy xarakatlanuvchi jag'li maydalagichning tuzilishi.

Jag'ining xarakati murakkab bo'lgan jag'li maydalagichlarning texnik xarakteristikasi

Xarakteristika elementlari	Model			
	S-182B	SM-166A	SM-741	DRO-307 ikki xarakatlanuvchi jag'li
Qabul qiluvchining o'lchamlari (uzunligi×kengligi), m	0,25×0,4	0,25×0,9	0,4×0,6	0,25×0,9
Solinayotgan bo'lakning eng katta o'lchami, m	0,21	0,21	0,34	0,21
Bo'shatish qismining eni, m	0,02-0,08	0,02-0,08	0,04-0,1	0,04-0,08
Valning ekstsentriteti, mm	12,5	12	12	8
Jag'larning 1 sekunddagi to'liq tebranishlar soni	4,58	5,44	5,44	6,68
O'rtacha qattiqlikdagi jismlarni maydalashda $m^3/soat$ (chiziq yuqorisida) va bo'shatish qismining eni, m (chiziq ostida) bo'lganda ish unumdorligi	$\frac{3,5 - 14}{0,02 - 0,08}$	$\frac{7 - 35}{0,02 - 0,08}$	$\frac{14,5-38}{0,04-0,1}$	$\frac{30-60}{0,04-0,08}$
SHkiv-maxovik diametri, m.	0,92	1,065	1,065	1,065
Elektro dvigatel quvvati, kVt.	22	28	40	75-100
Gabarit o'lchamlari, m (dvigatelsiz):				
Uzunligi	1,33	1,352	2	2,06
Eni	1,202	1,835	2,28	2,39
Bo'yi	1,412	1,23	1,92	1,335
Massasi (dvigatelsiz), t.	2,5	5,7	9,34	7,415

3. Hisob tenglamalari.

Jag'li maydalagichning ilintirish burchagi yuzalar orasidagi, maydalanayotgan material bo'laklari maydalash qismida ezilishda ishqalanish kuchlar ta'sirida xali ushlanib turiladigan eng katta burchak α -burchagi, yassi yuzalar sharsimon bo'lakni siqishda ikkita ezish kuchi P va bo'lakchani ushlab turgan ikkita ishqalanish P_f kuchlar muvozanati sharoitida aniqlanadi.

$$2P \sin \frac{\alpha}{2} = 2Pf \cos \frac{\alpha}{2}$$

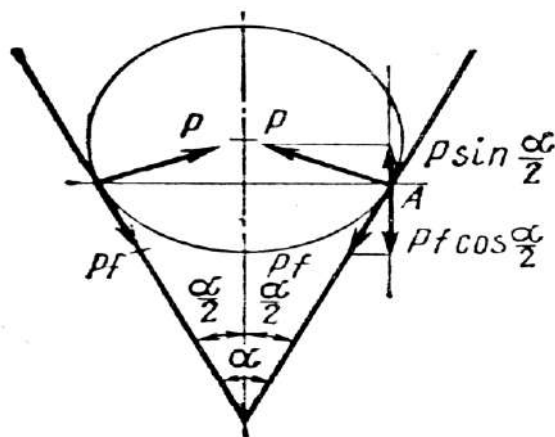
Tenglamani ikki tomoni $2P \cos \frac{\alpha}{2}$ bo'lib $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = f = \operatorname{tg} \varphi, \alpha = 2 \arctg f$ yoki $\alpha = 2\varphi$

olamiz. Bu erda f -sirpanishdagi ishqalanish koeffitsienti; φ -ishqalanish burchagi, grad. Amalda yuzalar orasidagi burchak $\alpha_{am} = (0,45 \div 0,7)\alpha$. Jag'lik maydalagichni ekstsentrik o'qining burchak tezligi (rad/s)-

$$\omega = k_t \pi \sqrt{\frac{g \cdot \operatorname{tg} \alpha}{2S}}$$

bunda α -yuzalar orasidagi burchak (amalda $\alpha = 15-23^\circ$), S - xarakatchan yuzani past qismini yuradigan eng katta masofasi, m., g -og'irlik kuchining tezlanishi ($g = 9,18 \text{ m/sek}^2$), k_t -tormozlanish koeffitsienti ($k_t = 0,9$).

Jag'li maydalagichning unumdorligi P (m^3/soat) yoki P_1 (t/soat)

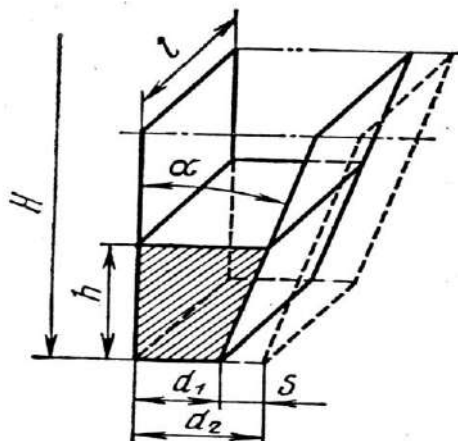


2-rasm. Jag'li maydalagichning ilintirish burchagini xisoblash uchun sxema.

$$\Pi = 3600 \frac{(d_1 + S) + d_1}{2} \cdot \frac{S}{\operatorname{tg} \alpha} \ln k_p$$

$$\Pi_1 = 3,6 d_{ypm} \cdot \frac{S}{\operatorname{tg} \alpha} \ln k_p \rho$$

bu erda: d_1 -bo'shatish tirqishni eng kichik o'lchami, m; S - bo'shatish qismida yuzani yurish masofasi, m; l - bo'shatish qismini uzunligi, (yuzani eniga teng)m; n – ekstsentrik valni aylanish tezligi, s^{-1} ; α - yuzalar orasidagi burchak, grad; k - materialning yumshatilish koeffitsienti ($k_p \approx 0,3 \div 0,65$); $d_{o'rt}$ - maydalagichdan chiqqan bo'laklarning o'rtacha o'lchami, m.



3-rasm. Jag'li maydalagichning unumdorligini aniqlash uchun sxema.

$$d_{ypm} = \frac{(d_1 + S) + d_1}{2}$$

ρ - materialni zichligi, kg/m^3 .

Jag'li maydalagichning elektr yuritgichining quvvati $N(\text{KVt})$.

$$N = \frac{\sigma_b^2 \omega l (D^2 - d^2)}{24 E \eta \cdot 1000}$$

bu erda: σ_b -materialni siqilishda mustaxkamlikni chegarasi(N/m^2); ω - ekstsentrik o'qni burchak tezligi, rad/s ($\omega = 2\pi n$); l -bo'shatish qismini uzunligi, m; D - solinadigan bo'laklarning diametri, m. Maydalagichning qabul qilish qismini eni o'lchamidan 15% ga kam qabul qilinadi ($D=0,85$); d -maydalangan bo'lakchalarning o'lchami, m; E -maydalanayotgan materialni egiluvchanlik moduli, N/m^2 ; η - maydalagichning yuritmasi f.i.k.($\eta=0,8 \div 0,85$).

Amaliyotda yuritgichni quvvatini xisobi uchun empirik tenglamalardan xam foydalanish mumkin.

$$N = cbl$$

bu erda b va l yuklash qismini eni va uzunligi, m; c - koeffitsient, yuklash qismini o'lchamlariga bog'liq($s=166 < 0,25-0,40$ m uchun; $s=100$, $0,4 \times 0,9$ m uchun va $s=83 > 0,9 \times 1,2$ uchun).

4. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

5. Nazorat savollari.

1. Maydalashda qanday maydalagichlar qo'llaniladi?
2. Jag'li maydalagichlar qanday turlarga ajratiladi?
3. Qo'zg'aluvchan yuzasi oddiy tebranadigan maydalagichlarni tuzilishi.
4. Qo'zg'aluvchan yuzasi murakkab tebranadigan maydalagichlarni tuzilishi.
5. Jag'li maydalagichlar qanday teshiklari bilan ifodalanadi.
6. Maydalagichlarni maydalash darajasi qaysi formuladan aniqlanadi va nimani bildiradi ?

7. Jag'li maydalagichlarni ishlash printsipli nimaga asoslangan?

2- AMALIY MASHG'ULOT

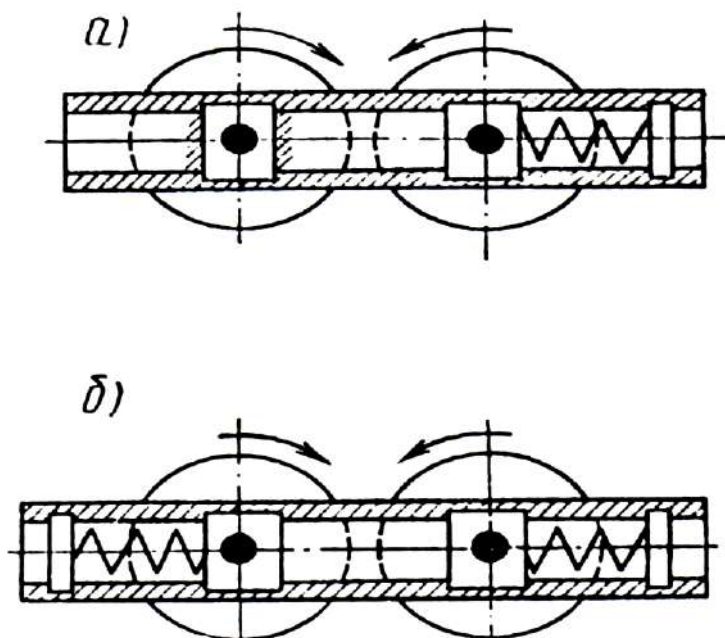
«JO'VALI MAYDALAGICH» TUZILISHI, ISH TARZI VA HISOBLARI

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

Jo'vali maydalagichning tuzilishi va ish tarzini o'rganish. Uning hisob asoslarini bajarish. Maydalash darajasi, ilintirish burchagi, unumdorlik va yuritma quvvatini hisoblash.

2. Nazariy qism.

Jo'vali maydalagichlar qurilish materiallar sanoatida asosan qayishqoq va nam materiallar maydalashda keng qo'llaniladi. Ular qattiq jismlarni (oxaktosh, ko'mir, turli rudalar va x.k.) ikkilamchi maydalash da xam ishlatiladi.



4-rasm. Jo'vali
maydalagichlarning

sxemalari.

Jo'valik maydalagichlarning ishchi qismi maydalanib chiqqan materialni o'lchamiga mos masofada joylashgan, qarama-qarshi tomonga aylanyotgan ikki silindr (jo'va) dan iborat. Maydalayotgan material ishqalanish natijasida jo'valar oralig'iga tortilib olinadi va maydalanadi.

Jo'valik maydalagichlar asosan uchta belgisiga ko'ra tavsiflanadi: bir jufti xarakatchan ikkinchisi xarakatsiz joylashgan podshipnikli maydalagich; ikki juft podshipniklari xarakatchan maydalagich; jo'vaplarning tuzilishiga ko'ra tishlik, qirralik va silliq jo'valik maydalagichlar; ish tarziga ko'ra ezib ishlaydigan, ezish va ishqalash bilan birgalikda ishlaydigan maydalagichlar, ezib va qisman zarbli maydalagichlar.

Jo'vali maydalagichlarni jo'valarini diametri 400 dan 1500 mm gacha va undan xam kattaroq bo'lishi mumkin. Jo'valarni eni diametridan 0,4-1,0 ga teng qabul qilinadi. Maydalash darajasi

maydalanayotgan materialni xossalari, maydalagichning konstruksiyasi va ish tarziga ko'ra qattiq jismlar uchun 4 gacha, qayishqoq yumshoqlar uchun 6-8 gacha, qayishqoq loysimon materiallar tishlik maydalagichda maydalanganida 11-12 va undan ko'proq bo'ladi. Jo'valik maydalagichlarning unumdorligi, jo'vaning diametri, aylanish tezliklari va maydalanayotgan materialni xossalariga ko'ra 5-100 t/soat va ko'proq bo'ladi.

2-jadval

Jo'valari silliq bo'lgan jo'vali maydalagichlarni texnik xarakteristikasi

Xarakteristika elementlari	Tip(model)						
	DVG-2M	DVG-3M	SM-12B	G80×50, 1-105503	G100×55, 1-73846	G150×60, 1-105844	SM-696A
Ish unumdorligi:							
t/soat.....	12	28	25	-	-	-	-
m ³ /soat.....	-	-	-	15	45	76	18
Jo'valarning o'lchami mm:							
diametr.....	400	600	600	800	1000	1500	800
uzunligi.....	250	400	400	500	550	600	600
Jo'valarning 1 sekunddagi aylanishlar soni	3,3	3	1,1	0,81	1,7	-	3,3
Maydalanayotgan bo'laklarning maksimal o'lchami, mm	32	40	85	40	50	75	-
Iste'mol qilinadigan quvvat, kvv	9	14	20	28	46	55	24
Jo'valar orasidagi tir-qishning kengligi, mm	15	16	10-30	-	-	-	3
Maydalangan maxsulotning o'lchami, mm	2-8	2-10	-	16	18	-	-
Gabarit o'lchamlari, mm:							
uzunligi	2,385	2,63	2,235	3,89	3,91	-	3,24
kengligi	1,53	1,6	1,71	2,371	3,16	-	2,615
balandligi	0,868	0,965	0,81	1,25	1,34	-	0,965

Massasi t	2,42	3,66	3,02	12,5	15,9	32,4	2,78
-----------	------	------	------	------	------	------	------

3- jadval

Tishli jo'vali maydalagichlarning texnik xarakteristikasi

Xarakteristika elementlari	Tip (model)				
	DDZ-1M	DDZ-2M	DDZ-3M	DDZ-4M	SM-438
Ishlab chiqarish unumdorligi kg/soat, gacha	$55 \cdot 10^3$	$125 \cdot 10^3$	$180 \cdot 10^3$	$240 \cdot 10^3$	$30 \cdot 10^3$
Maydalanayotgan bo'laklarning maksimal o'lchamlari, mm	200	600	800	1000	360
Maydalangan bo'laklarning o'lchamlari, mm	25-100	-	-	125-150	-
Jo'valar o'lchami, mm:					
Diametr	500	700	900	900	990
Uzunligi	500	750	900	1200	900
Jo'valarning 1 sekunddagi aylanishlar soni	1,07	0,81	-	0,6	-
Jo'valar orsidagi maksimal tirqish, mm	145	75/180	-	180/220	-
Iste'mol qiladigan quvvati, kv	11	20	25	35	28
Gabarit o'lchamlari m:					
Uzunligi, m	2,225	3,16	-	4	-
Kengligi, m	2,2	2,9	-	3,57	-
Balandligi, m	0,796	0,985	-	1,215	-
Massasi t	3,1	5,2	11,2	12,3	6,83

4- jadval

Tosh ajratuvchi maydalagichning texnikaviy xarakteristikasi

Xarakteristika elementlari					
	SM-22	SM-150	SM- 150 A	SM-231	SM-416 A (vintli)

Unumdorligi m ³ /soat	14-18	20 gacha	20 gacha	35 gacha	40
Jo'valarning diametri va eni, mm Katta (uzatuvchi) Kichik (maydalovchi)	800×500 450×500	900×700 600×700	900×700 600×700	1000×750 630×750	450×700 (vintli) 530×700 (silliq)
Jo'valarning 1 sekunddagi aylanishlar soni Kattasi Kichigi	1 10	0,58 6,6	0,58 6,6	0,775 8,35	1,55 (vintli) 1,55 (silliq)
Jo'valar privodining iste'mol qilayotgan quvvati kv	20	17	15	50, shu jumladan 10 uzatuvchi, 40 maydalovchi	20
Gabarit o'lchamlari mm: Uzunligi, m Kengligi, m	1,67 1,45	1,715 1,6	1,715 1,6	3,45 3,051	3,2 1,5
Massasi, t	2,105	2,574	2,65	7,325	2,36
Ajralayotgan toshlarning o'lchamlari, mm: Eng ko'pi Eng ozi	- -	- -	- -	- -	35 180

3. Hisob tenglamalari.

Jo'vali maydalagichlarning ilintirish burchagi $\alpha=2 \arctg f$ yoki $\alpha=2 \varphi$; $\alpha=0,7\alpha$ tenglama yordamida hisoblanadi, lekin bo'lakchalarning ilinishini ishonchli bo'lishi uchun $\alpha_{pr.}=(0,5\div0,7) \alpha$ qabul qilinadi, bunda o'rtacha maydalashda $i =3\div6$, mayda maydalashda $i=8\div10$ teng bo'ladi. Tosh jismlar uchun

jo'vani po'lat yuzasiga ishqalanish koeffitsienti $f=0,3$, tabiiy namlikga ega bo'lgan loysimon materiallar uchun $f=0,45$.

Jo'valar va maydalanayotgan bo'laklarning diametrlarining o'zaro nisbati

$$\frac{D}{d} = \frac{\cos \frac{\alpha_{np}}{2} - \frac{1}{i}}{1 - \cos \frac{\alpha_{np}}{2}} \quad \text{tenglama yordamida xisoblanadi.}$$

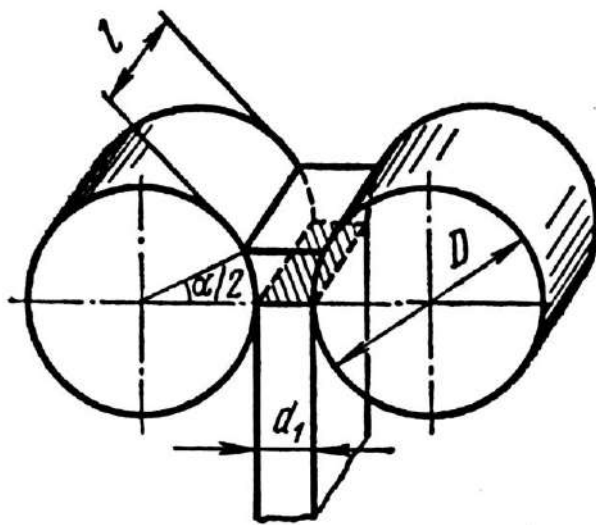
Jo'vali maydalagichlarning unumdorligi $P(m^3/\text{soat})$

$$\Pi = 3600 l d_1 v k, \quad v = \pi D n \text{ m/s,}$$

$$\Pi = 3600 l d_1 \omega \frac{D}{2} k, \quad \omega = 2\pi n \text{ rad/s}$$

$$\omega = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}, \quad v = \frac{v_1 - v_2}{2}$$

tenglamalar orqali xisoblanadi.



5-rasm. Jo'vali maydalagichlarning unumdorligini xisoblash uchun sxema.

Bu erda l - jo'valarning uzunligi, m; (5-rasm), d_1 -jo'valar orasidagi masofa, m; v - materialning xarakat tezligi, m/s; ω - jo'valarning aylanma burchak tezligi, rad/s; n -aylanish tezligi, D- jo'valarning diametri, m; ω_1 -bir xil diametrli jo'valarning aylanma burchak tezliklari, rad/s; k - materialning yumshatilishini, jo'valarning uzunligidan foydalanishi va materialni notekis ta'minlanishlarini xisobga oladigan koeffitsient ($k=0,2 \div 0,3$ qattiq jismlar, va $0,4 \div 0,6$ loylar uchun).

Jo'vali maydalagichlarning yuritmasini quvvati empirik tenglamalar orqali aniqlanadi. O'rtacha mustaxkam jinslarni maydalashda yuritgichni quvvati $N(KVt)$ $N = 28,6 v l (D + 0,25)$ tenglamadan topiladi.

Bu erda: v -jo'valarning yuza aylanma tezligi, m/s; l -jo'valarning uzunligi, m; D -jo'valarning diametri, m.

Mustaxkamligi kam bo'lgan jinslarni maydalashda yuritmaning quvvati $N (KVt)$.

$N=0,1iP$ tenglama yordamida xisoblanadi. Bu erda i -maydalash darajasi; P - jo'valik maydalagichning unumdorligi, t/soat.

4. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi har bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

5. Nazorat savollari.

1. Jo'valik maydalagichlar nima uchun ishlatiladi?
2. Jo'valik maydalagichlar konstruktiv jixatdan qanday tavsiflanadi?
3. Maydalagichning ilintirish burchagi deganda nimani tushunasiz?
4. Maydalash darajasi deb nimaga aytiladi?
5. Maydalagichning unumdorligiga ta'sir etuvchi faktorlar?

3- AMALIY MASHG'ULOT

«BOLG'ALI MAYDALAGICH» TUZILISHI, ISH TARZI

VA HISOBLARI

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

Bolg'ali maydalagichning tuzilishi va ish tarzini o'rganish. Uning hisob asoslarini bajarish. Maydalash darajasi, unumdorlik va yuritgich quvvatini hisoblash.

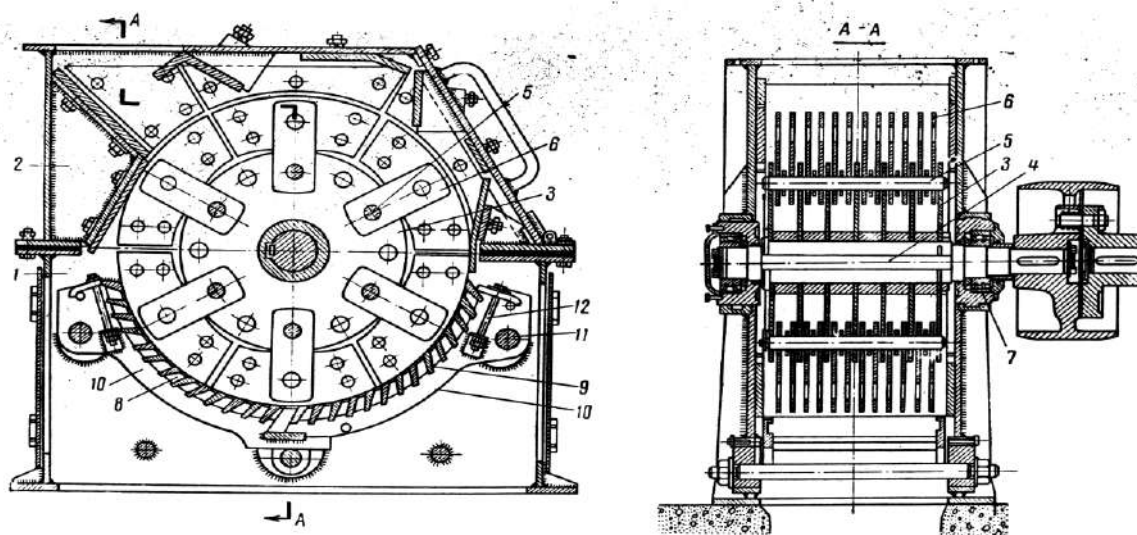
2. Nazariy qism.

Zarb ta'sirida ishlaydigan maydalagichlar yumshoq va o'rtacha qattiqlikga ega bo'lgan(oxaktosh, bo'r, gips, ko'mir, asbest va x.k.) jinslarni maydalashda qo'llaniladi.

Zarblik maydalagichda materiallar tez aylanayotgan bolg'alar, bo'laklarning bir biriga; materialni qoplama yuzasiga, bolg'alar va plita yuzasi, bolg'alar va panjaraga zarblar natijasida maydalanadi.

Konstruktiv jixatdan barcha zarbiy maydalagichlar quyidagi turlarga ajratiladi: bolg'alari sharnirli-osilgan maydalagichlar; bolg'alari qattiq birlashtirilgan rotorli maydalagichlar.

O'qlarning soniga ko'ra bir-o'qli va ikki o'qli maydalagichlar.



6-rasm. Ko'p qatorlik bolg'ali maydalagich.

Bir o'qli (bir rotorli) ko'p qatorli bolg'ali maydalagichning cho'yan tanasi, asos (1) va boltlar bilan biriktirilgan yuqori qismi (2) dan iborat. Maydalagichning rotori yotiq o'qqa (4) o'rnatilgan temir taxtalar (3) dan tuzilgan. Taxtalarining teshiklaridan o'qlar (5) o'tkaziladi, ularga esa sharnir xolatda taxtalar orasida bolg'alar (6) osiltiriladi. Yotiq (gorizontal) val (4) rolikli podshipnikga (7) o'rnatiladi. Kolosnik panjara (8) va (9) qismlardan tuzilgan. U (8), (9) qismlar tayanch ustunlar (10) ga suyangan. Ularning yuqori qismi o'qlar (11) ga osilgan. Panjara boltlar (12) yordamida zich tortiladi.

5-jadval

Bolg'ali maydalagichlarning texnik xarakteristikasi

Xarakteristika elementlari	Bir rotorli		Ikki rotorli	
	SM-218	200×1000	S-599	1600×1500
Rotorni o'lchamlari, m:				
Diametr, m	0,6	2	0,7	1
Uzunlik, m	0,4	2,1	0,4	1,5
1 sekunddagi aylanishlar soni	20,8	8,17	Birinchi rotor 20, ikkinchi rotor 25	8,17
Solinayotgan bo'laklarning o'lchamlari, mm gacha	100	400	100	300
Kolosniklar orasidagi tirqishlar kengligi, m	0,035	-	0,03-0,05	0,04
Elektrodvigatelni	14	-	55	350

quvvati kv				
Unumdorligi t/soat	Ohakda 18-22, ko'mirda 12-15	160 gacha	Ohakda 10	500
Gabarit o'lchamlari m:				
Uzunligi, m	1,05	6,81	2,1	4,6
Kengligi, m	0,895	3,8	1,25	7,65
Balandligi, m	1,122	3,4	1,4	3
Maydalagichning massasi (dvigatelsiz)	0,976	55,489	2,64	30,45

3. Hisob tenglamalari.

Bolg'ali maydalagichlarning asosiy qismlarining konstruktiv bog'lanishlari

$$D_p = 3D_M + (0,1 \div 0,3),$$

$$L_p = (0,65 \div 1,5)D_p, l = 0,44R$$

tenglamalar yordamida aniqlanadi.

Bu erda: D_p - rotor diametri, m; D_M —maydalanadigan bo'lakchalarning eng katta o'lchamlari, m; L_p -rotorni uzunligi, m; (qabul qilish qismi L_o va maydalash qismining eniga teng), l -osish o'qidan tashqi yuzasigacha teng bolg'ani uzunligi, m; R - bolg'alarning o'qlarining aylanish doirasining radiusi, m.

Bolg'alik maydalagichlarning unumdorligi P ($m^3/soat$) rotorning o'lchamlariga ko'ra taxminan $\Pi = (30 \div 40)D_p L_p$ tenglamalar yordamida aniqlanadi.

Bu erda D_p va L_p - rotorning diametri va uzunligi, m. Bolg'alik maydalagichning yuritkich quvvati $N(KVt)$ empirik tenglamalar $N = (0,1 \div 0,15)\Pi$ $N = 1,34D_p^2 L_p \omega$ orqali xisoblanadi.

Rotorlik maydalagichlarning asosiy qismlarini konstruktiv bog'liqligi $D_p = 1,25D_M + 0,2$, $L_p = (0,8 \div 1,5)D_p$ tenglamalar orqali aniqlanadi. Bu erda:

D_p , L_p - rotorning diametri va uzunligi, m; D_M - maydalagichga yuklanadigan material bo'lagini maksimal o'lchami, m.

4. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

5. Nazorat savollari.

1. Materialning zichligining maydalagichni unumdorligiga ta'siri?
2. Maydalash darajasi qaysi faktorlarga bog'liq?
3. Konstruktiv jixatdan bolg'ali maydalagichlarning tasnifi?
4. Maydalagichning asosiy qismlari?
5. Bolg'alar biriktirilishiga ko'ra maydalagichlar qanday farqlanadi?

4 - AMALIY MASHG'ULOT **«BEGUN» TUZILISHI, ISH TARZI** **VA HISOBLARI**

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

«Begun» ning tuzilishi va ish tarzini o'rganish. Uning hisob asoslarini bajarish. Maydalash darajasi, ilintirish burchagi, unumdorlik va yuritgich quvvatini hisoblash.

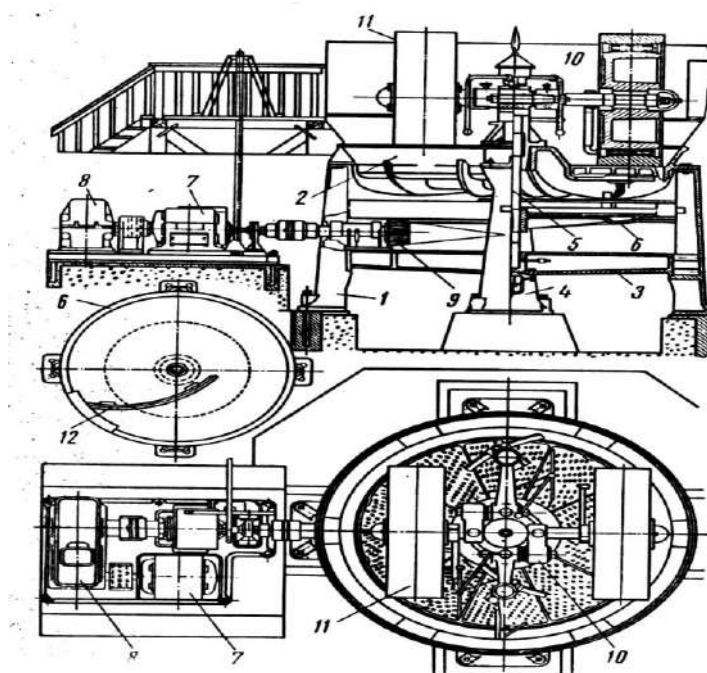
2. Nazariy qism.

Qurilish materiallari sanoatida begunlar materiallarni mayda maydalash (zarralarni tugal o'lchami 3-8 mm), dag'al tuyish (0,2-0,5 mm gacha) uchun qo'llaniladi.

Namligi 15-16 % loysimon materiallarni maydalashda qo'llaniladigan begunlar uzluksiz tarzda, tosi xarakatsiz, yuritmasi quyi qismida joylashgan konstruksiyaga ega.

Katta og'ir (1) ustunlarda tos (2) mustaxkamlangan. Ustunlarni quyi qismida ko'ndalang tayanchlar (3) joylashgan, ularga esa tik o'qni (5) stakani (3) o'rnatilgan. Tik o'qda tayanchlarda biroz yuqorirog'ida konussimon tishli g'ildirak (6) o'rnatilgan. Tishli g'ildirak (6) reduktor (8) va konussimon shesterna (9) orqali elektr yuritkich (7) dan aylanma xarakatni oladi. Tik o'qning yuqori qismida krivoshipni o'qlari bilan birga xalqasimon qisqich mustaxkamlangan.

Begunlarning g'ildiraklari (11) shu krivoshiplarga osilgan bo'lib materialni qatlami ko'payib yoki kamayganda yuqori va pastga chiqib tushish imkoniyatiga ega. Tosning ost yuzasi teshikli plitalar bilan qoplangan. Begunning g'ildiraklari ta'sirida maydalangan loy teshiklardan siqib chiqarilib qabul qiluvchi likobgacha tushib pichoq (12) yordamida chiqarilib yuboriladi. Teshiklar ovalsimon bo'lib o'lchamlari 6x30 dan 12x40 mm gacha.



7-rasm. Beganing ko'rinishi.

6-jadval

Qurilish materiallari ishlab chiqarish tashkilotlarida ishlatiladigan uzlusiz va davriy ishlovchi xamda quruq va nam tuyuvchi begunlarning texnik xarakteristikasi

Xarakteristika elementlari	Model			
	SM-21	«Kema»	SM-21A-SX	SM-401
Texnologik belgilanishi	Nam tuyish		Quruq tuyish	
Tip	Aylanma	Aylanma katoklar bilan	Aylanma	
Katoklar o'lchami, m:				
Diametr, m	1,2	1,8	1,2	1,1
Kengligi, m	0,35	0,6	0,35	0,3
Katoklar massasi, t	2	5* 6,25	2	0,9
Beganing tik valning yoki tosi-ning 1 sekund-	0,45	0,267	0,45	0,45

dagi aylanishlar soni				
Markaziy o'qdan katoklar o'rtasigacha bo'lgan masofa, m:				
Tashqi	0,9	1,1	0,6	0,6
Ichki	0,51	0,65	0,5	0,5
Iste'mol qilindigan quvat kVt	14	27	14	14
Gabarit o'lchamlari m:				
Uzunligi, m	4,35	4,92	4,35	3,582
Kengligi, m	2,918	3,17	2,918	2,753
Balandligi, m	2,87	3,34	2,87	2,315
Massasi, t	12,255	34	12,5	10
Unumdorligi, t/soat	13	20 gacha	13-15	1 gacha

* CHiziqli ustida tashqi katokni massasi, chiziqli ostida esa ichki katokni massasi berilgan.

3. Hisob tenglamalari.

Begunning ilintirish burchagi $\alpha = 2\arctg f$ yoki $\alpha = 2\varphi$; $\alpha_{np} = 0,7\alpha$ tenglamalar yordamida xisoblanadi.

Ishqalanish koeffitsientlari $f = 0,3 \div 0,45$ gacha teng bo'lganda (qattiq tog' jinslaridan loysimon jinslarga) ilintirish burchagi mos ravishda $33-48^\circ$ teng bo'lib, $\alpha_{np} = (0,8 \div 0,9)\alpha$ tashkil etadi.

G'ildiraklar diametri o'zaro nisbati $\frac{D}{d} = \frac{1 + \cos \alpha_{np}}{1 - \cos \alpha_{np}}$; $\alpha_{np} = (0,8 \div 0,9)\alpha$ tenglamalar

orqali xisoblanadi.

Bu erda α - ilintirish burchagi, grad; α_{pr} - amalda qabul qilingan tosning va g'ildirakning orasidagi urinma burchak, grad; D - g'ildirakning diametri, m; d - maydalangan materialni eng katta bo'lagi diametri, m;

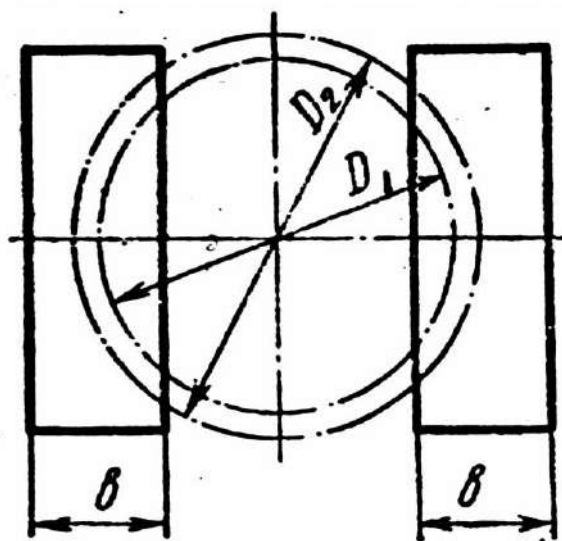
Burchakning qiymati 48^0 dan 33^0 gacha bo'lganda $D = (5 \div 11)d$ teng bo'lsa unda ishning ishonchliligini ta'minlash uchun 20-60 % oshirish kerak.

Begun tosining burchak aylanma tezligi (rad/s) $\omega = k_n \sqrt{\frac{fg}{z_K}}$ tenglama yordamida xisoblanadi.

Bu erda: f - material tosining qoplama plitalariga ishqalanish koeffitsienti; qattiq jinslarda $f=0,3$ namlangan loylar uchun $f=0,5$; g - og'irlik kuchining tezlanishi, m/sec^2 ; z_K - g'ildirakni chayqalishni tashqi diametri, m; k_p - begun g'ildiragi ostidagi materiallarni zichlanish xisobga oladigan to'g'irlash koeffitsienti ($k_p=1,4$).

Davriy tarzda ishlaydigan begunlarni unumdorligi (m^3/s) $\Pi = \frac{3600 \cdot V \cdot k_n}{z_u}$ tenglama orqali

xisoblanadi. Bu erda V - tayyor maxsulotning xaqiqiy portsiyasini xajmi, m^3 ; Z_{TS} - tsikl vaqti, s; (yuklash, ishlov berish va bo'shatish vaqtlarini yig'indisi); k_p - begundan foydalanish koeffitsienti ($k_p=0,8 \div 0,9$).



8-rasm. Begunni xisoblash uchun sxema.

Uzluksiz tarzda namlangan materiallarni maydalaydigan teshikli plitali begunlarning

unumdorligi $\Pi = \frac{3600 \cdot l(F_1 + F_2) \omega \cdot k_n}{2\pi}$ tenglama bilan xisoblanadi. Bu erda l - plita

teshikchasidan siqilib chiqarilayotgan loy chiviqchasini uzunligi (o'rtaqayishqoq, namligi 18-20% bo'lgan loylar uchun $l=0,02 \div 0,025$ m); F_1, F_2 - o'qqa yaqinroq va o'qdan uzoqroq joylashgan g'ildiraklar o'qning bir aylanishida bosib o'tadigan yuzalari, m^2 ; ω - tik o'qni aylanishlar burchak tezligi, rad/s; k_p - begunlarni foydalanish koeffitsienti ($k_p=0,8 \div 0,9$).

$$\text{Begun yuritgichining quvvati } N \text{ (KVt)} \quad N = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{1000\eta} k_g;$$

$$N_1 = \frac{G \cdot f_k \cdot \omega \cdot r_{\text{g'ildirak}} \cdot z}{R}; \quad N_2 = \frac{G \cdot f \cdot \omega \cdot b \cdot z}{4}; \quad N_3 = P_3 \cdot f_3 \cdot \omega \cdot r_c \cdot z_3 \text{ tenglamalar orqali}$$

xisoblanadi. Bu erda: N_1 -g'ildiraklarni materialda chayqalishda ishqalanish kuchini qarshi olishga sarf quvvati, Vt; N_2 - sirpanishda ishqalanish kuchlariga qarshi sarf quvvati, Vt; N_3 - qirg'ichlarning tos va g'ildiraklarga ishqalanish kuchlariga qarshi sarf quvvati, Vt; k_g - dinamiklik koeffitsienti ($k_g=1,2\div1,4$); η - bunning yuritmasini f.i.k. ($\eta=0,7\div0,8$); G - g'ildirakning og'irlik kuchi, N; f_k - chayqalishda ishqalanish koeffitsienti ($f_k=0,04\div0,06$) m; R - g'ildirakning radiusi, m; $r_{\text{g'ildirak}}$ - g'ildirakning og'irlik markazining doira radiusi, m; ω - tik o'qning aylanma burchak tezligi, rad/s; f - sirpanishda ishqalanish koeffitsienti (0,3-quruq qattiq, 0,45-namlangan qayishqoq materiallar uchun); b - g'ildirakni eni, m; z - g'ildiraklarning soni; P_3 - qirg'ichlarning tosga siqish kuch ta'siri, taxminan 1000 N; f_3 - qirg'ichlarning tos yuzasiga ishqalanish koeffitsienti, 0,2 teng; r_c - qirg'ichning marzasining aylanish doirasini radiusi, m; z_3 - qirg'ichlar soni.

4. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

5. Nazorat savollari.

1. Yanchish uskunalar tuzilishi jixatidan qaysi turlariga ajratiladi?
2. Yanchish uskunalar ishlash usuli jixatdan qanday xillariga ajratiladi?
3. Yanchish uskunalar texnologik vazifasi jixatidan qanday xillirga ajratiladi?
4. Yanchish uskunalarda qaysi emiruchi kuchlar ta'sir etadi?
5. Yanchish uskunalarini ishlash printsipi nimaga asoslangan?
6. Yanchish uskunalarini tuzilishini tushuntirib bering.
7. Tosh g'ildiraklarni vazifasi nimada?

5 - AMALIY MASHG'ULOT

«IKKI O'QLI ARALISHTIRGICH» TUZILISHI, ISH TARZI

VA HISOBLARI

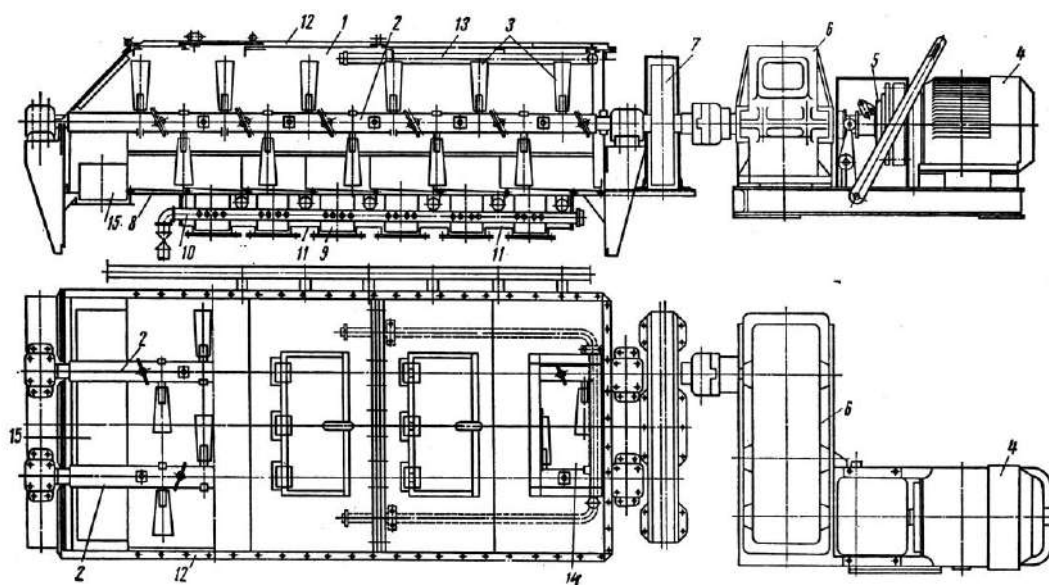
1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

“Ikki o’qli aralashtirgich”ning tuzilishi va ish tarzini o’rganish. Uning hisob asoslarini bajarish. Unumdorlik va yuritgich quvvatini hisoblash.

2. Nazariy qism.

Qurilish materiallarini ishlab chiqarishda turli komponentlardan tuzilgan aralashmalar ishlatiladi. Aniqroq aytsak, xom ashyoning puxta tayyorlanishi tayyor maxsulotning sifatini, barcha qismlardagi mineralogik, donadorlik va namliklarni bir xilligini ta’minlaydi. Murakkab tarkibli massalarda ayrim komponentlarning umumiy xajmda bir tekis tarqalganligi kimyoviy reaksiyalarning jadal va to’liq o’tishiga yordam beradi.

Aralashmadagi materiallarni aralashtirish uchun turli mashinalar qo’llaniladi.



9-rasm. Uzluksiz tarzda ishlaydigan ikki o’qli aralashtirgich.

Ish tarzi va konstruktsiyasiga ko’ra aralashtirgich mashinalari quyidagi asosiy guruxlarga ajratiladi:

1. Kukunsimon massalar uchun aralashtirgichlar.
2. Suyuq massalarni aralashtirgichlari.
3. Qayishqoq massalarni tayyorlaydigan aralashtirgichlar.

Uzluksiz tarzda ishlaydigan ikki o’qli aralashtirgich quruq va qayishqoq massalarni aralashtirish uchun xizmat qiladi. Temir tog’orasimon tanasida (1) vintga oid ko’rinishda, joylashgan ikki qarama-qarshi tomonga aylanadigan o’qlarda (2) kurakchalar (3) – aralashtirgichning asosiy qismlari. O’qlarga aylanishlar elektryuritgich (4) dan friktsion mufta (5), reduktor (6), tishlik uzatma (7) orqali uzatiladi.

Massalarni namlash uchun aralashtirgichning yuqorisida mayda teshikchalik suv trubasi o’rnatiladi.

Bug’ bilan namlashda yuqoriroq natijalarga erishiladi. Bug’ bilan qizdiriladigan aralashtirgichlarda tananing ostki qismi bug’ning massaga uzatiladigan temir moslamalardan (8) iborat. Tananing tagida kondensatsion silindr (9) o’rnatilgan. Bug’ truba (10) orqali uzatiladi. Issiqlik

yo'qotishlarni kamaytirish uchun tananing quyi qismi issiqlik ximoyalovchi moslama (11) bilan qoplangan. Tananing yuqori qismi qopqoqcha (12) bilan berkitilgan. Qo'shimcha namlash zarur bo'lganda, suv truba(13) orqali beriladi. Massa lyuk (14) orqali beriladi chiqarilishi esa bo'shatish lyuki orqali amalga oshiriladi.

7- jadval

«Ikki o'qli aralashtirgich»larning (loyqorgich) texnik xarakteristikalar

Xarakteristika elementlari	Aralashtirgichlar markasi					
	SM-256	SM-447A	SM-449	SM-296A	SM-296B	SM-460
Kuraklar xarakati davomida chiziladigan aylana diametri, mm	750	600	600	350	350	350
Tog'oraning ichki kengligi, m	1,44	1,14	1,14	0,64	0,64	0,64
Tog'oraning uzunligi, m	3,5	3	3	2	2	2
Kurakchali valning 1 sekunddagi aylanishlar soni	0,5	0,5	0,5	0,5	0,64	0,5
Kurakchalarning burilish burchagi, grad	25	14-19	14-18	14	10	10
Kurakchalar soni	22	18	21	27	33	27
Kurakchalarning kengligi (o'rtasi bo'yicha) mm	135	125	125	75	75	75
Unumdorligi (loy bo'yicha), m ³ /soat	35	18	18	5,9	7,5	3,6
Aniqlangan quvvati, kvv	40	28	28	-	10	4,8
Aralashtirgichning massasi, t	5,635	3,5	4,2	0,7	-	0,6

3. Hisob tenglamalari.

Aralashtirgichning barcha kurakchalari o'qning bir aylanishida materialning butun massasini bir aniq masofaga suradi.

O'qning bir aylanishida oxirgi kurakcha $V_1 = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)b \sin \alpha$ ga teng xajm massani chiqaradi. Bu erda: D - kurakchani qirrasini doirasining diametri, m; d - o'qning diametri, m; b - kurakchani o'rtacha eni, m; α - 12-15° qilib qabul qilinadigan, kurakchani qiyalik burchagi.

Bir o'qlik aralashtirgichning umumiy unumdorligi

$$V = 3600 \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) b \cdot \sin \alpha \cdot \varphi \cdot n \cdot k \cdot \beta \text{ m}^3/\text{soat}$$
 tenglama yordamida hisoblanishi mumkin.

Bu erda: φ - aralashtirgichning tanasini to'ldirilish koeffitsienti, uni o'rtacha 0,5 ga teng qilib qabul qilinishi tavsiya etiladi; n - aralashtirgich o'qining aylanishlar soni, ayl/sek. β - massani aralashtirishda qisman orqaga qaytishni hisobga oladigan koeffitsient, 0,75÷0,8 ga teng qilib olish tavsiya etiladi; k - xomashyoning aralashtirgichga notekis ta'minlanishi va uning yumshatilishini hisobga oluvchi koeffitsient, $k \approx 0,6$.

Zarur bo'lgan quvvatning sarfini aniqlash.

Maydalagichlarda quvvat:

- a) Loy massasini to's devorliriga ishqalanish qarshiligini engishga;
 - b) Massani transportlashga;
 - c) Aralashtirish jarayonida massani qirqishga;
 - d) Yuritgich moslamasida yo'qotishlarga sarflanadi.
- a) va b) punktlar bo'yicha qarshiliklar vintga oid konveyerlar hisob tenglamalari

$N_1 = \frac{v \cdot \gamma_{ob} \cdot L \cdot w}{367} \text{ KBm}$ yordamida hisoblanadi. Bu erda: v - loy aralashtirgichning unumdorligi, m³/soat; γ_{ob} - xajmiy og'irlik, kg/m³; L – tananing uzunligi, m; w - umumiy qarshilik koeffitsienti (loy massalar uchun 4-5,5 ga teng).

Loy massasini qirqishga sarflanadigan quvvat $F = l \cdot b \cdot \sin \alpha$, tenglama orqali hisoblanadi. Bu erda: l – kurakchani ishchi qismining uzunligi, m; b - kurakchani eni, m.

Loy massasini qirqish uchun eng katta kuchlanish $P = F \cdot k = l \cdot b \cdot k \cdot \sin \alpha$ N ga teng. Bu erda k - qirqishga solishtirma qarshilik koeffitsienti. Namligi 17-20% loy massasi uchun $k = 2,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ga teng. I ta kurakchalar uchun $P_{ym} = F \cdot k \cdot i = l \cdot b \cdot k \cdot i \cdot \sin \alpha$; N.

O'qning bir aylanishida qirqish ishi $A = P_{ym} S_{ym}$ bu erda S - o'qning bir aylanishdagi qirqish yo'li. Xar bir kurakcha ishlash jarayonida yarim doiraga teng masofada massani qirqadi.

Kurakchada uzunligi $d\rho$ va b enining gorizontal tekislikka proektsiyasining aylanish o'qidan ρ masofasidagi maydonchani ajratib 2-rasm.

$$dF = b \cdot d\rho \cdot \sin \alpha$$

Kurakchanning o'qning bir aylanishida ishchi masofasi $S = \pi \cdot \rho$ ga teng. Bir kurakcha bilan loy massasini qirqishga sarf kuchlanishi $dP = dF \cdot k = b \cdot d\rho \cdot k \cdot \sin \alpha$ N. i kurakchalar uchun $dP_{yM} = b \cdot d\rho \cdot k \cdot i \cdot \sin \alpha$ N. Qirqish ishi $dA = dP_{yM} S = \pi \cdot b \cdot \rho \cdot d\rho \cdot k \cdot i \cdot \sin \alpha$ Dj shartidan

aniqlanadi. r dan R gacha chegaralarda integrallab $A = b \cdot k \cdot i \cdot \pi \cdot \sin \alpha \frac{R^2 - r^2}{2}$ Dj. Bu erda r - aylanish markazidan kurakchanning boshlanishigacha masofa, m; R - kurakchanning chekkasini aylanish doirasining radiusi, m; k - N/m².

Loyni qirqishga sarflanadigan quvvatni

$$N_2 = b \cdot k \cdot i \cdot \pi \cdot n \cdot \sin \alpha \frac{R^2 - r^2}{2} \text{ Vt tenglama orqali aniqlaymiz.}$$

$$\text{YUritkichning quvvati } N = \frac{N_1 + N_2}{\eta} \text{ Vt. Bu erda } \eta - \text{yuritmaning f.i.k., } \eta \approx 0,8.$$

4. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

5. Nazorat savollari.

1. Qorishtirish jarayoni bog'lovchi modda, keramika va shishalarda qanday o'tadi?
2. Bir va ikki o'qli aralashtirgichlar. Ikki o'qli aralashtirgichning qo'llanilishi?
3. Aralashtirish jarayoni qanday amalga oshiriladi. Aralashtirgich ishining tayyor maxsulot sifatiga ta'siri?
4. Aralashtirish usullari. Quruq va nam aralashtirish. Aralashtirish jarayonida namlash effekti?
5. Suv va bug' yordamida namlash. Ularning bir birlaridan farqi. Bug' yordamida namlashni afzalligi?
6. Aralashtirishga oid formulalar xaqida tushuncha bering.

6- AMALIY MASHG'ULOT

«ZOLDIRLI TEGIRMON» TUZILISHI, ISH TARZI

VA HISOBLARI

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

Zoldirdi tegirmonning tuzilishi va ish tarzini o'rganish. Uning hisob asoslarini bajarish. Barabanning aylanish tezligi, tegirmon unumdorligi va yuritgich quvvatini hisoblash.

2. Nazariy qism.

Zoldirli tegirmonlar sement, keramika va shisha ishlab chiqarishda materiallarni dag'al va mayin tuyish uchun ishlatiladi. Zoldirli tegirmonlarning ishlash mexanizmi aylanayotgan baraban ichidagi materialni markazdan qochuvchi kuch ta'sirida yuqoriga ko'tarilgan va erkin tushayotgan maydalovchi jismlar bilan zarb va qisman ishqalanish kuchi vositasida maydalashdan iborat.

Zoldirli tegirmonlar asosiy belgilariga ko'ra quyidagicha tavsiflanadi:

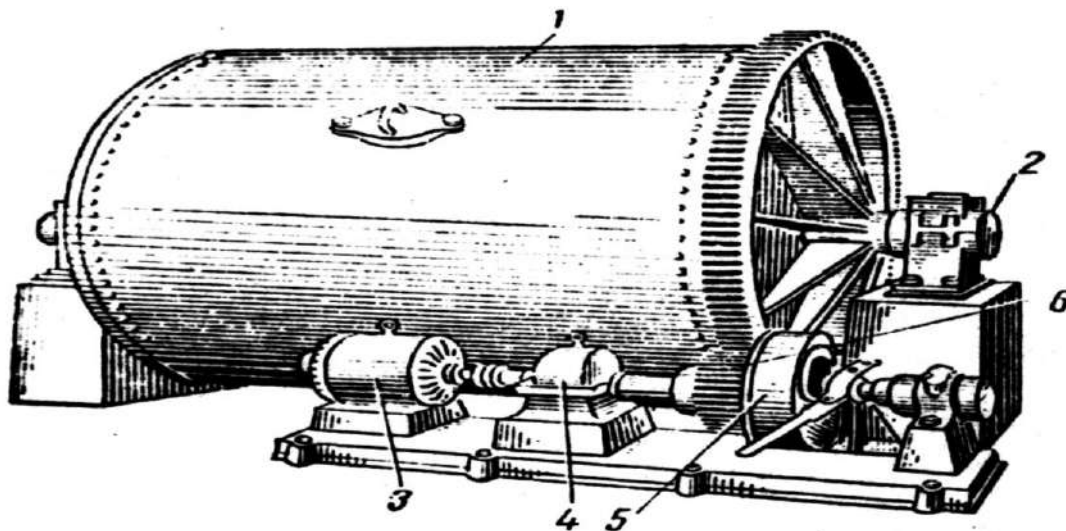
Barabanning tuzilishi va to'siqlarning mavjud yoki yo'qligiga qarab;

1. Silindrsimon, ular qisqa va uzun, ichki to'siqli va to'siqsiz, bir yoki ko'p kamerali;
2. Konussimon.

Silindrsimon va konussimon tegirmonlar po'latli zoldir yoki sterjen, chaqmoq toshli shag'al, chinili zoldir va boshqa maydalovchi jismlar bilan to'ldiriladi.

Zoldirli tegirmonlar ishlash usuliga ko'ra:

- a) davriy;
- b) uzluksiz tarzda ishlaydiganlarga ajratiladi.



10-rasm. Davriy zoldirli tegirmon

Keramika soxasida keng qo'llaniladi, ular konstruktiv tuzilishiga ko'ra ancha sodda, ikkita podshipnik(2) aylanadigan po'lat baraban (1) dan iborat.

Xarakat elektr yuritgich(3) reduktor(4), friktsiyali jufti(5) va tishlik uzatma (6) lar orqali amalga oshiriladi.

Uzluksiz ishlaydigan zoldirli tegirmonlarda diametrning uzunligiga nisbati odatda birga yaqin bo'ladi va xo'l usulda yanchishni ta'minlaydi. Tegirmonga yuklanadigan material $0,4 \div 0,45 \text{ t/m}^3$

xajmda bo'ladi, va ichki yuzasi chinni yoki kremniy plitalar bilan qoplanadi. Maydalovchi jismlar sifatida kremniyli toshlar yoki chinni zoldirlardan foydalaniladi va ularning og'irligi maydalanayotgan material og'irligiga teng bo'ladi. Bu tegirmonlarning unumdorligi ish siklining davri bilan (yuklash, maydalash va bo'shatish vaqtlarni yig'indisi) aniqlanadi. Zoldirli tegirmonlarda tuyish vaqti, uning o'lchamlari, maydalanadigan materiallarning zarralarini o'lchamlari, tuyilish qobiliyati va maydalash darajasiga bog'liq.

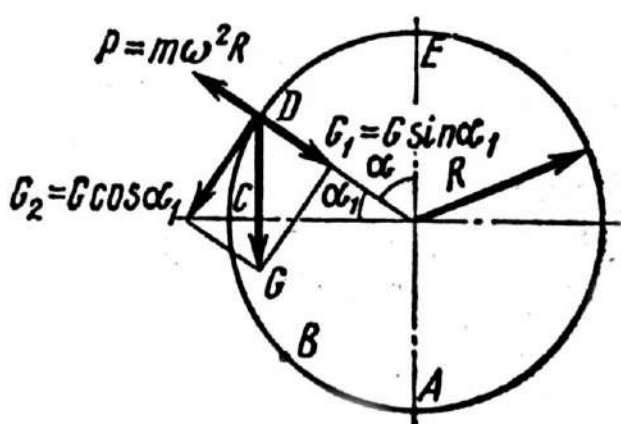
8- jadval

Panjara orqali bo'shatiladigan tegirmonning texnik xarakteristikasi

Xarakteristika elementlari	Model			
	SHR-4 (MSHR-21-15)	SHR-5 (MSHR-21-22)	SHR-6 (MSHR-27-21)	SHR-8 (MSHR-32-31)
Baraban diametri, mm	2100	2100	2700	3200
Barabanning ishchi uzunligi, mm	1500	2200	2100	3100
1 sekunddagi baraban-ning aylanishlar soni	0,4	0,4	0,35	0,33
Elektrodvigatelning quvvati, kv	125	160	300	600
Unumdorligi, t/ch	6-16	7-20	12-35	35-80
Gabarit o'lchamlari m:				
Uzunligi	6,595	8,07	8,17	9,63
Kengligi	4,475	4,79	6,335	6,385
Balandligi	3,72	3,79	5,05	5,12
Massasi, t	34,5	41,1	66,6	95,1

3. Hisob tenglamalari.

Barabanning aylanishlar sonining tezligi. Baraban bilan aylanayotgan zoldirlarning xar biriga tik pastga yo'naltirilgan og'irlik kuchi G va radius bo'yicha yo'nalgan markazdan qochuvchi P kuch ta'sir ko'rsatadi.



Ular
$$P = m\omega^2 R = \frac{G4\pi^2 n^2 R}{g} = \frac{Gv^2}{gR} \quad (1)$$

tenglamalar orqali xisoblanadi.

11- rasm. Barabannning aylanishlar tezligini xisoblash uchun sxema.

Bu erda: m - zoldirning vazni, kg; G - zoldirning og'irlik kuchi, u mg ga teng, N; g - og'irlik kuchining tezlanishi, m/s^2 ; R – zoldirning markazini aylanish burchak tezligi, rad/s; n – zoldirning aylanishlar tezligi soni, s^{-1} ; v – zoldirning aylanma tezligi, m/s. Agar $G=P$ bo'lsa zoldirni ajrash sharti mavjud bo'ladi; $G \cos \alpha = m \omega^2 R$; $mg \cos \alpha = m \omega^2 R$ (2) bundan 90° dan 0° bo'lgan ajratish burchaklari uchun burchak tezligi ω (rad/s): aylanma tezlik v (m/s), aylanishlar sonini tezliklari n (c^{-1}) xisob tenglamalarini chiqarib olamiz.

$$\omega = 3,14 \sqrt{\frac{\cos \alpha}{R}}; v = 3,14 \sqrt{R \cdot \cos \alpha}; n = 0,5 \sqrt{\frac{\cos \alpha}{R}} \quad (3)$$

$\alpha=0$ bo'lganda, tezliklarni kritik qiymati olinadi, bu xolatda zoldirlar barabandan ajralmasdan aylanib foydali ishni bajarmaydi.

$$\omega_{kp} = \frac{3,14}{\sqrt{R}} = \frac{4,43}{\sqrt{D}}; v_{kp} = 3,14 \sqrt{R} = 2,22 \sqrt{D}; n_{np} = \frac{0,5}{\sqrt{R}} = \frac{0,707}{\sqrt{D}} \quad (4)$$

Bu erda D - qoplamali tegirmon barabanining ichki diametri, m. Nazariyada $\alpha=54^\circ 40'$ qiymatida tik proektsiyaning eng kattasi bo'ladi ($\cos 54^\circ 40'$) va uni tenglama (3) qo'ysak optimal (maqbul) qiymatlar olamiz;

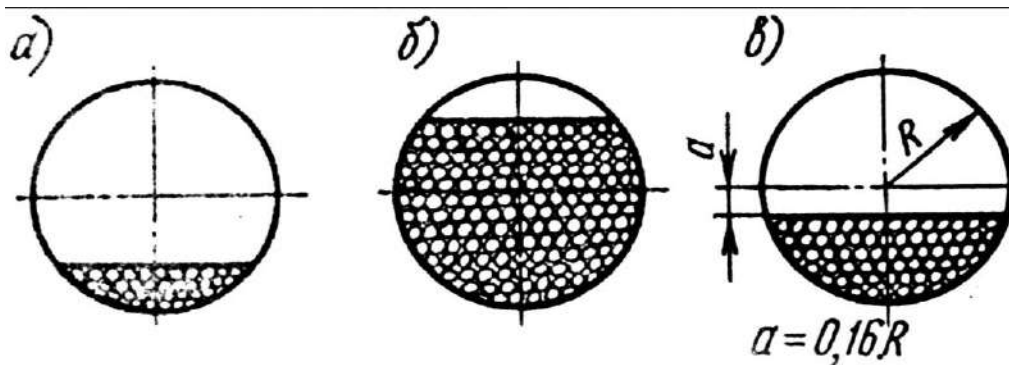
$$\omega = \frac{3,36}{\sqrt{D}}; v = 1,69 \sqrt{D}; n = \frac{0,534}{\sqrt{D}}$$

Maydalash jismlarning (massasi) vazni.

Zoldirli tengirmonlarning samaradorligi maydalovchi jismlar bilan barabanning to'ldirilish darajasiga bog'liq, u esa to'ldirilish koeffitsienti k_z orqali ifodalanadi. To'ldirilish koeffitsienti yuklangan qatlamni tinch xolatidagi ko'ndalang qirqimini F barabanning ko'ndalang qirqimiga nisbatidan topiladi $k_z = \frac{F}{\pi R^2}$ yoki yuklanish vaznining uning barabandagi vazniga nisbatidan;

$$k_z = \frac{m}{\pi R^2 L k_p \rho}; L = L_p - L_n z; L_n \approx (0,1 \div 0,2) D_{\sigma} \text{ bu erda: } m\text{- maydalash jismlarning vazni,}$$

kg; R - qoplamali barabanning ichki radiusi, m; L - to'siqlarning eni uzunligi, m; k_p – barabanning ishchi uzunligi, m; L_p - kameralar orasidagi to'siqlarning eni, m; z - to'siqlarning soni; D_b - qoplamasiz barabanning ichki diametri, m; k_p - maydalash jismlarning yumshatilish koeffitsienti (po'lat zoldirlar va toshlar uchun $k_p=0,575$ po'lat silindrlar uchun $k_p=0,55$); ρ - maydalovchi jismlar zichligi (po'lat uchun $\rho=7850 \text{ kg/m}^3$ kremniy toshlar uchun $\rho=2600 \text{ kg/m}^3$).



12-rasm. Tegirmonning zoldirlar bilan yuklash vaznini aniqlash uchun sxema.

Maydalash jismlar kam bo'lganda (a) aylanish tezligi kritik qiymatidan bir necha barobar katta bo'lganida xam effektiv tuyish ta'minlana olmaydi, chunki zoldirlarning etarlik tirkagichi bo'lmay ular sirpanib tushib, zarur balandlikga ko'tarila olmaydi.

Baraban xaddan tashqarii ko'p to'ldirilganda xam (b) zoldirlar materialni tuymaydi.

Amalda yuklash koeffitsienti $k_z=0,26\div0,32$ (v) bo'lganda eng yaxshi natijalarga erishiladi.

Ish sharoitiga k, qabul qilib maydalash jismlarni vazni $m = \pi R^2 L k_p k_3 \rho$ xisoblanadi.

Zoldirli tegirmonlarning unumdorligi juda xam ko'p faktorlarga bog'liq bo'lgani sababli, ularni xammasini nazariy tenglamalarda ifoda qilish mumkinligi yo'q. Shuning uchun amalda taxminiy empirik, asosiy faktorlarning bir qismini xisobga olgan xolda, tenglamalar yordamida xisoblanadi.

Sement korxonasini loyixalashda tegirmonning unumdorligi(t/soat) $\Pi = 6,45vD(\frac{m}{v})^{0,8} gk$ tenglama

orqali xisoblanadi. Bu erda: v- tegirmonning barabanini foydalik xajmi, m^3 ; D- qoplamali barabanning ichki diametri, m; m- maydalash jismlarini vazni, t; g- tegirmonning solishtirma unumdorligi, t/KVt·soat; k- tuyish darajasiga nisbatan olinadigan koeffitsient.

Zoldirli tegirmonning quvvati, aylanib turgan barabanga, zoldirlarni yuqoriga ko'tarish, ularga zarur aylanma tezlikni yaratish va barcha qarshilik kuchlarni engish uchun sarflanishini xisobga oladigan formulalar orqali xisoblanadi.

$$N = \frac{2,83GRnk_1}{1000\eta} \text{ KVt}$$

Bu erda: G- maydalash jismlarining og'irlik kuchi, N; R- barabanning ichki radiusi, m; n- barabanning aylanishlar tezligi soni s^{-1} ; k_g – dinamiklik koeffitsienti (1,02 dan 1,25 gacha); η - f.i.k.(0,9÷0,94).

4. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

5. Nazorat savollari.

1. Kukunlash jarayonining maqsadi?
2. Zoldirli va quvurli tegirmonlarni farqi nimada?
3. Tuyuvchi jinslarni vazifasi?
4. Kamera oraliq to'sqichlarni turi?
5. Zoldirli o'lchami va xajmi?
6. Tegirmonlar qanday rejimda ishlaydi?
7. Zoldirlar to'ldirish koeffitsienti nimani bildiradi?
8. Tegirmonning ichki yuzasi nima bilan qoplanadi?

7- AMALIY MASHG'ULOT

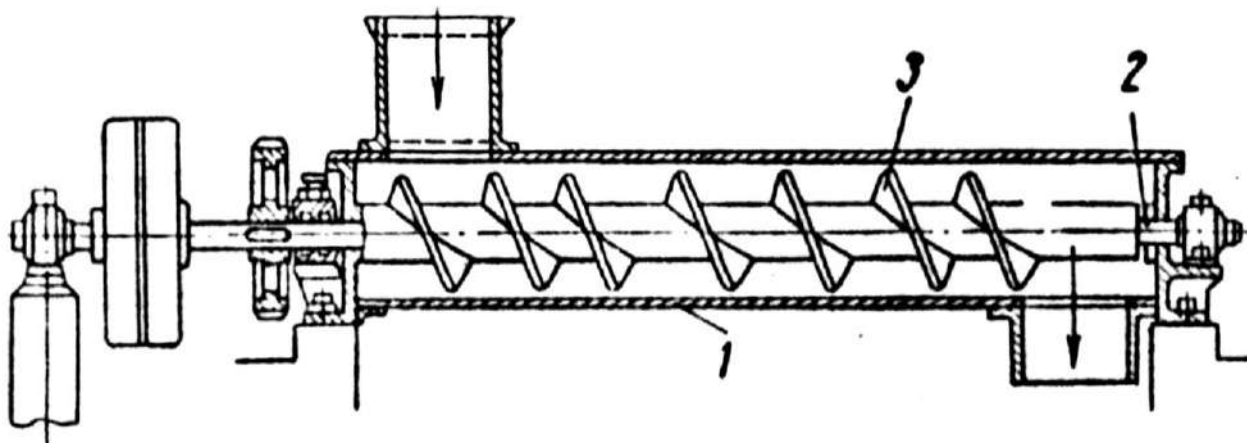
«SHNEKLI UZATGICH» TUZILISHI, ISH TARZI VA HISOBLARI

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

«Shnekli uzatgich»ning tuzilishi va ish tarzini o'rganish. Uning hisob asoslarini bajarish. Uzatgichning unumdorliklarini hisoblash.

2. Nazariy qism.

Shnekli ta'minlagich (13-rasm) mayda bo'lakli yoki kukunsimon materiallarni bir tekisda uzatish uchun qo'llaniladi.



13-rasm. Shnekli ta'minlagich ko'rinishi.

Ta'minlagich metall silindrsimon tana (1), uning ichida aylanadigan val (2) ga biriktirilgan kurakchalar (3) dan tuzilgan.

Shnekli uzatgichlarda kukunsimon materiallar siqilgan xavo yordamida transportirovka qilinadi.

10-jadval

Vintsimon ta'minlagichning texnikaviy xarakteristikasi (sement uchun).

Vintning diametri, mm	150	200	250
Unumdorligi, tn/soat	25-35	35-80	80-160
Xavoning bosimi, at.	1,8-2,5	1,8-2,5	1,8-2,5
Elektr yuritgichning kuvvati, kv	35-50	60-120	150-240

3. Hisob tenglamalari.

Shnekli ta'minlagichning unumdorligi $V = 3600 \cdot \frac{\pi D^2}{4} S n \psi$ (m³/soat) (1) tenglama yordamida

xisoblanadi.

Bu erda :

D- vint diametri, m;

S- vintning qadami, m;

n- valning aylanishlar tezligi, ayl/sek;

ψ - tananing to'ldirilish koeffitsienti, bo'laklik materiallar uchun 0,2÷0,33, kukunlar uchun 0,5÷0,7.

4. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

5. Nazorat savollari.

1. Tashish vositalarning vazifasi?
2. Tashish vositalar kuch ta'sir ettirishi jixatidan qanday turlarga bo'linadi?
3. Tashish vositalar tuzilishi jixatidan qanday guruxlarga ajratiladi?
4. Materialni yo'nalishi jixatidan tashish vositalar qanday xillarga ajratiladi?
5. Tashish vositalarni tanlashda qanday faktorlarga asoslanish zarur?

8- AMALIY MASHG'ULOT

«TASMALI UZATGICH» TUZILISHI, ISH TARZI VA HISOBLARI

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

«Tasmali uzatgich»ning tuzilishi va ish tarzini o'rganish. Uning hisob asoslarini bajarish. Uzatgichning unumdorligini hisoblash.

2. Nazariy qism.

Uzluksiz tarzda ishlayligan tashish mashina va moslamalarning unumdorligi uzunasiga yuklama g (kg/m) va xarakat tezliklariga (m/s) bog'liq bo'lib tashish masofasiga bog'liq emas.

9-jadval

Plastinkali ta'minlagichlarning texnik xarakteristikasi

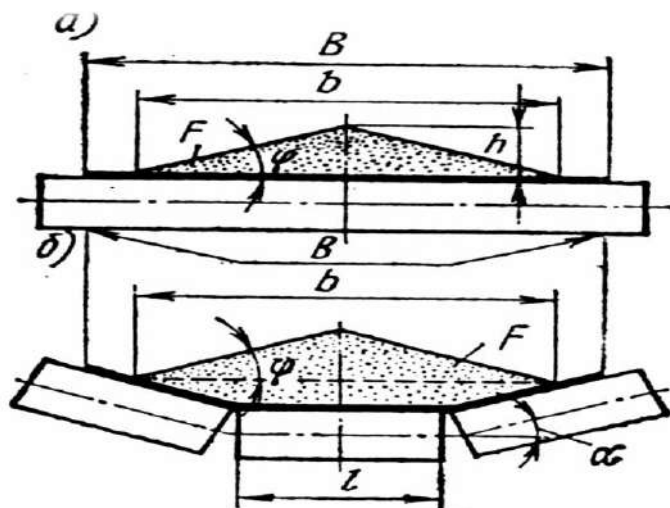
Xarakteristika elementlari	Model			
	S-640	S-704	POT-18-120	POT-18-150
Yulduzchalar markazlari orasidagi masofa, m	3	9	12	15
Platina kengligi, m	1	1,2	1,8	1,8
Lentaning xarakat tezligi, m/sek	0,075; 0,156	0,0475; 0,317	0,026-0,08	0,026-0,08
Unumdorligi, m^3/ch	25-50	93-270	50-120	50-120
Elektrodvigatel quvvati kv	5,3	20	17; 24; 28; 36	17; 24; 28; 36
Elektrodvigatel valining 1 sekund-dagi aylanishlar soni	15,8; 7,83	24	8; 12,3; 15,7; 24,5	8; 12,3; 15,7; 24,5
Gabarit o'lchamlari, m:				
Uzunligi	4,18	10,11	14,511	17,561
Kengligi	3,12	4	6,585	6,585
Balandligi	1,1	1,4	2,021	2,021
Massasi, t	5,08	12,235	78,41	92,07

3. Hisob tenglamalari.

Ortilgan yuklarni tashishda tasmali uzatkichlarning unumdorligi (t/soat) $\Pi = 3600Fv\rho$ tenglama yordamida xisoblanadi.

Bu erda: F - materialning ko'ndalang qirqimini yuzasi, m^2 ; v - tasmaning xarakat tezligi, m/s ; ρ - to'kilgan materialni vazni, t/m^3 .

Sochiluvchan material tekis lenta yuzasida ko'ndalang qirqimi taxminan teng tomonlik uchburchak shaklida joylashadi. Uchburchakning asosi (rasm 14 a)



14-rasm. Tasmali uzatkichning unumdorligini hisoblash uchun sxema.

$b=0,8 B$, balandligi $h=0,5bz_g\varphi_{gb}$, bu erda b - transport tasmani eni, m ; φ_{gb} - xarakatlanuvchi materialning tabiiy qiyalik burchagiga teng uchburchakning asosi yonidagi burchak.

Qayta o'zgartirishlar natijasida

$$F = 0,5bh = 0,25b^2tg\varphi_{gb} = 0,25(0,8b)^2tg\varphi_{gb} = 0,16B^2tg\varphi_{gb};$$

$$\Pi = 3600Fv\rho = 3600 \cdot 0,16B^2tg\varphi_{gb}v\rho;$$

$$\Pi = 576B^2tg\varphi_{gb}v\rho; \text{ kelib chiqadi.}$$

Lotikli tasma uchun (rasm 14 b) material qatlamining ko'ndalang qirqimining yuzasi va unumdorlik taxminan tekis tasmaga nisbatan 2 barobar ko'p bo'ladi.

Qiya tasmalik konveyerlar uchun tenglamaga k_c - konveyrning qiyaligiga ko'ra unumdorlikning kamayishi koeffitsienti kiritiladi.

Konveyrning qiyaligi va shaklini xisobga olgan xolda tenglama

$$\Pi = 576B^2v\rho tg\varphi_{gb}k_\phi k_c \text{ ko'rinishda bo'ladi.}$$

Bu erda: k_ϕ - tasmaning shakl koeffitsienti(tekis yuzalilar uchun $k_\phi=1$, lotokliklarga $k_g=2$).

4. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

5. Nazorat savollari.

1. Tashish vositalari deb qanday vositalarga aytiladi? Tashish vositalarning vazifasi?
2. Tashish vositalari kuch ta'sir ettirilishi jixatidan qanday turlarga bo'linadi?
3. Tashish vositalari tuzilishi jixatidan qanday guruxlarga ajratiladi? Bu guruxlar bir biridan qanday farqlanadi?
4. Materialni yo'nalishi jixatidan tashish vositalari qanday xillarga ajratiladi?
5. Tashish vositalarni tanlashda qanday faktor va parametrlarga asoslanish zarur?
6. Tasmali uzatkich ko'rinishini chizib bering.
7. Tasmali uzatkichlarga oid qanday tenglamalar bilan dars o'tish jarayonida tanishgansiz?

9- AMALIY MASHG'ULOT

«TARELKASIMON TA'MINLAGICH»NING TUZILISHI, ISH TARZI VA HISOBLARI

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

«Tarelkasimon ta'minlagich»ning tuzilishi va ish tarzini o'rganish. Uning hisob asoslarini bajarish. Quvvat sarfi va unumdorlikni hisoblash.

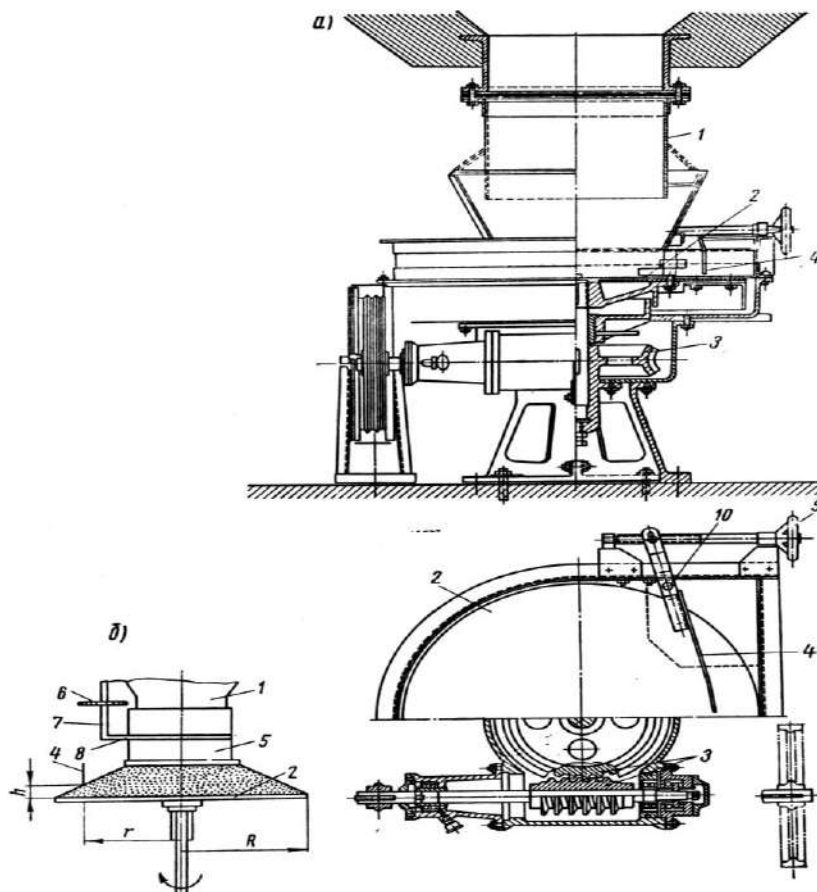
2. Nazariy qism.

Tarelkasimon ta'minlagichlar maydalangan materiallarni mashinalarga uzatish va kukunsimon materiallarni xajmiy dozalash uchun qo'llaniladi. Tarelkasimon ta'minlagich bunker ostida o'rnatilgan tsilindrik truba (1) va elektr yuritgichdan tishlik uzatma orqali (3) xarakatlanuvchi gorizontal disk (2) lardan tuzilgan.

Donador yoki kukunsimon material bunkerdan diskga konus shaklida to'kiladi, konusning o'lchamlari materialning tabiiy qiyalik burchagi va ta'minlagich trubadan oraliq masofasiga bog'liq. Diskning aylanishida unda joylashgan materialni bir qismi pichoq (4) orqalik bo'shatish qismiga yuboriladi. Diskning bir aylanishida berilyotgan materialning miqdorini quyidagi ikki usul bilan sozlash mumkin. Birinchi usul bo'yicha (rasm 15. b) trubaga kiygizilgan xalqa (5) ning ko'tarish yoki tushirish yo'li bilan. Maxovik (6), vint (7), va richagli vilka (8) lar yordamida xalqa yuqoriga ko'tarilganda diskdagi materialni konusi kattalashib materialning uzatilish ko'payadi va xalqa tushirilsa kamayadi.

Materialning diskdan tushirishi (rasm15. a) burchak ostida o'rnatilgan pichoq yordamida bajariladi.

Diskning (2) xar bir aylanishida pichoq materialning bir qismini qirqib tushiradi. Pichoqning o'rnatilishiga ko'ra materialni tushilishi kam ko'pligi sozlanadi.



15- rasm. Tarelkasimon ta'minlagichning ko'rinishi va tuzilishi.

10-jadval

Tarelkali ta'minlagichlarning texnikaviy xarakteristikasi

Xarakteristika elementlari	Modellari			
	SM-86A	DL-20A	D-100	D-200
Tarelkaning diametri, m	0,5	2	1	2
1 sek. aylanishlar soni	0,071	0,067	0,125	0,125
Unumdorligi, m ³ / soat	1,5	35	10	35
Elektryuritgichning quvvati, kv.	0,6	4,5	1,7	7
Gabarit o'lchamlari, m:				yo
Uzunligi	1,065	2,2	1,595	2,5
Kengligi	0,525	2,9	1	2

Balandligi	0,794	1,785	0,625	0,79
Vazni, t	0,215	3,2	0,8	1,75

3. Hisob tenglamalari.

Tarekali ta'minlagichlarning unumdorligi (t/ch)

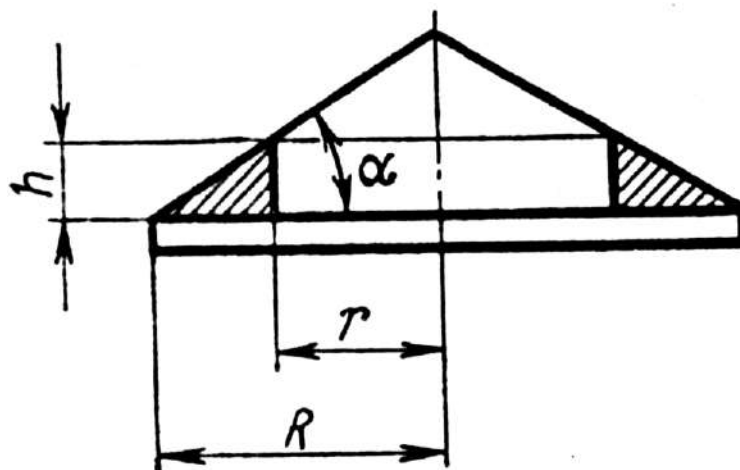
$$\Pi = 3600 \left[\frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr) - \pi r^2 h \right] n k_p \rho \quad (1) \text{ yordamida xisoblanadi.}$$

Bu erda: R- material konusning past qismini radiusi, m; r- diskdan tushirilayotgan material xalqasini ichki radiusi, m; n- diskning aylanishlar tezligi s^{-1} ; h- material xalqasini balandligi, m; k_p - materialning yumshatishlash koeffitsienti($k_p=(0,7\div 0,9)$); ρ -materialning(nisbiy vazni) zichligi, t/m^3 .

Tarekaniing kritik aylanishlar tezligi (ayl/s)

$$n_{kp} = 0,498 \sqrt{\frac{f}{R}} = 0,702 \sqrt{\frac{f}{D}} \quad (2)$$

f- materialning tarekka yuzasiga ishqalanish koeffitsienti($f=2,3$).



15-rasm. Xisob uchun chizma.

Amalda $n=(0,15\div 0,45)$ qabul qilinadi.

Tarekani xarakatlantiruvchi quvvat:

$$N = Pvk(1 + \cos \beta) f_1 Vt \quad (3)$$

tenglama orqali (3) xisoblanadi.

Bu erda: P- materialning diskda xarakatiga qarshilik kuch, N;

v- tushirilayotgan materialning tezligi, m/sek;

k- qo'shimcha qarshiliklar koeffitsienti;

β - materialning qirg'ich bilan tushirish burchagi;

f_1 - materialning qirg'ich yuzasida ishqalanish koeffitsienti.

Ishqalanish kuchi $P = F \cdot S \gamma_{ob} f_2 g$ N, (4) tenglama bilan xisoblanadi.

Bu erda: F – tarelkadan siljib tushayotgan materialning ko'ndalang qirqimini yuzasi, m^2 ;

S - tushirilayotgan materialning siljish masofasi, m ;

γ_{ob} - materialning xajmiy vazni, kg/m^3 ;

f_2 - tarelkaning yuzasiga materialning ishqalanish koeffitsienti

g - og'irlik kuchining tezlanishi, $g=9,8 \text{ m/sec}^2$.

4. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

5. Nazorat savollari.

1. Tarelkali ta'minlagich qanday materiallar uchun qo'llaniladi?
2. Ta'minlagichning unumdorligiga ta'sir ko'rsatadigan faktorlar?
3. Kritik aylanishlar tezligi deganda nima tushuniladi?
4. Materialni uzatishini ko'paytirish yoki kamaytirilishi qanday bajariladi?
5. Tarelkali maydalagichning asosiy konstruktiv qismlari.

10- AMALIY MASHG'ULOT

«G'ISHTNI KESISH APPARATI» TUZILISHI, ISH TARZI VA HISOBLARI

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

Talaba qurilish g'ishti olishda qo'llaniladigan kesish apparatning tuzilishi bilan tanishadi. Jihoz unumdorligi va kesishga kerakli quvvat qiymatlariga oid hisoblarni bajaradi.

2. Nazariy qism.

Zamonaviy shakllash tizimlari yuqori unumdorligi bilan ajralib turadi. Bir dona g'ishtning shakllanish sikli 0,2-0,3 sekundni tashkil etadi. Shu vaqtning ichida kesish moslamalari 2-4 mm aniqlikda qirqishni ta'minlash zarur.

Brusni kesish ikki usulda amalga oshiriladi – bir va ikki bosqichda. Birinchi usulda brus aloxida buyumlarga xarakat yo'nalishi bo'yicha kesilishi ko'zda tutiladi. Ikkinchi usulda dastlab uzunasiga berilgan bruslar yig'indisining uzunligiga teng bo'lgan o'lchangan zagotovka kesilib, qo'zg'almas kesish ramasidan siqilib o'tib kesiladi.

Ramada kerakli sonda torlar joylashgan bo'ladi.

Bir torlik xom g'isht kesuvchi avtomat stanok SMK – 163A stanila (1), kamonchalik (4) va uzatmali (7) o'qlar, kamonga (2), sinxronlashtiriladigan mexanizm konveyer va elektryuritgich (5) lardan tuzilgan.

Avtomatning elementlarini xarakati uch kinematik zanjirlar orqali amalga oshiriladi.

Ulardan biri kesish kamonchani orqaga va olg'a xarakatini ta'minlaydi: olg'a kesish vaqtida xarakat brusni tezligiga teng tezlikda va orqaga o'z xolatiga qaytadi. Bu esa brusning ishqalanish kuchi ta'sirida xarakatga keladigan qabul qiluvchi konveyerning (27) rostlash barabanini aylanma xarakatini zanjirli uzatma (29) silindrsimon shesternalar (32,6) profillangan mushtchalik shaybaga uzatish yo'li bilan erishiladi. Shayba ikki elkali richag (8) tortqich va jilov (11) orqali kamonchalik o'q (4) gilza (25) va kamongacha orqaga va olg'a qo'zg'ashni uzatadi.

Boshqa kinematik zanjir yordamida kamonchalik o'q elektryuritkich (5) val (7) shesternalar (18,23), friktsiyali, krivoship (9, 10) li va krivoship–shatunli mexanizmlar orqali xarakatga keladi.

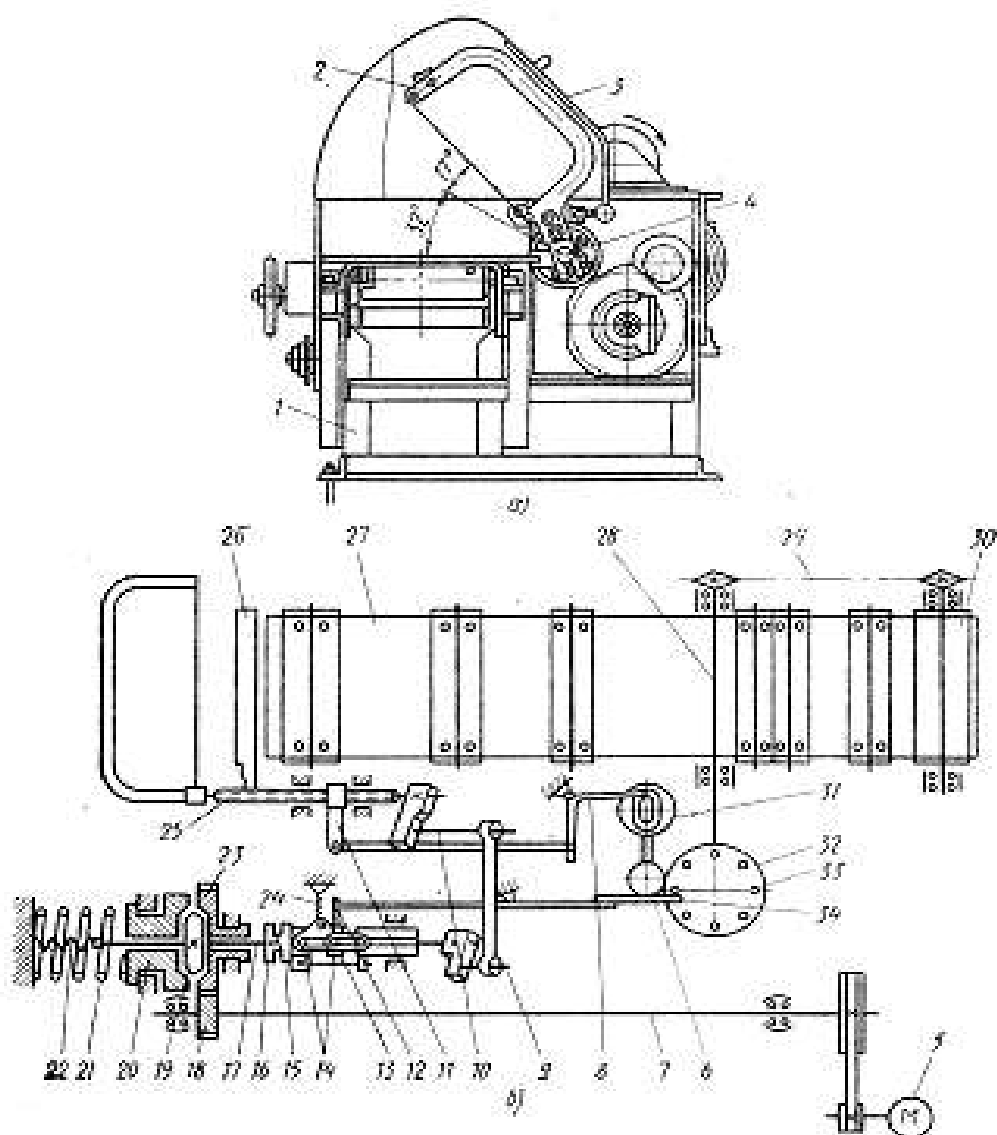
Friktsiyali o'qning (17) friktsion (19) bilan aylanma xarakati, ularning o'ng tomoniga siljib shesterna (23)ga biriktirilganga boshlanadi.

Kamonchalik o'qning kesish vaqtida aylanma va oldi – orqaga xarakatlarining o'z aro moslashtirilishi ishga tushirish yoki to'xtatish va friktsion moslamalarda tashkil topgan sinxronlashtirilgan kinematik zanjir bilan ta'minlanadi. Sinxronlashtiriladigan mexanizm quyidagicha ishlaydi: konveyr (27) barabanidan (30) mustaxkam o'rnatilgan barmoqchalik (33) shesterna (32) dan xarakat olib val (28) richag (34) ta'sir ko'rsatadi.

Friktsionli o'qni to'xtatib yurg'azadigan va ma'lum vaziyatlarda to'xtatib qo'yadigan moslama mavjud. U friktsion o'qda (17) mustaxkamlangan mushtcha (15), prujina ostida joylashgan xalqalar sistemasi bilan bog'langan mushtcha (13) prujina (24) qarshiligini engib, xalqalar (14) aylantirilib mushtchani o'ngga xarakatini ta'minlaydi. Bunda prujina (22) ta'sirida friktsion shesterna (23) bilan tutashtirilib o'q aylanadi.

Prujina (24) xalqalar (14) ta'sirida richag (34) bo'shaganidan so'ng mushtcha (15) chap tomonga siljib mushtcha (16) friktsion (19) stopor diskiga siqib, o'q (17) va kamonchalik yuqori xolatida to'xtatadi. SHuning bilan loy brusidan zagotovkani kesish sikli tugatiladi.

Mushtchali shayba (31) ning bir aylanishida eni 65 mmli xom g'ishtli kesishda ikkita ishchi sikl kuzatiladi, eni 130 mm lik g'ishtni kesish bir sikl.



8-rasm. SMK – 163A xom g'ishtni kesish apparati.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1-staninatsa | 2-kamoncha |
| 3-qoplash o'rama | 4-o'q |
| 5-elektr yuritma | 6-tishlik shesterna |
| 7- o'q | 8- pishang (richag) |
| 9- krivoship | 10- krivoship |
| 11- jilovga | 12- tortqich (tyaga) |
| 13- mushtcha | 14- xalqalar |
| 15- mushtcha | 16- mushtcha |
| 17-o'q | 18- tishlik shesterna |
| 19- friksion | 20- to'xtatish disk |
| 21- prujina | 22- prujina |
| 23- tishlik shesterna | 24- prujina |

25- gilza	26- plastina (taxtasimon jism)
27- uzatkich (konveyer)	28-o'q
29- zanjirli uzatma	30- baraban
31- shayba	32- tishlik sheternya
33- barmoq (palets)	34- - pishang (richag)

3. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

4. Nazorat savollari.

1. Ishlab chiqarishda qo'llaniladigan kesish moslamalari.
2. Kesish moslamaning jolashishi.
3. Kesish stanoklarning turlari.
4. Bir torlik xom g'ishtli kesadigan avtomat SMK – 163 A ning tuzilishi.
5. Kesish moslamalarining maxsulot sifatli ta'siri.
6. Pressning boshchasini vazifasi?
7. Press muddshtugining maxsulot sifatiga ta'siri?

11- AMALIY MASHG'ULOT

«TAXLASH APPARATI» TUZILISHI, ISH TARZI VA HISOBLARI

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

Talaba qurilish g'ishti olishda keng qo'llaniladigan xom g'ishtni taxlash apparati qurilmasining tuzilishi bilan tanishadi. Jihoz unumdorligiga oid hisoblarni bajaradi.

2. Nazariy qism.

G'isht ishlab chiqaradigan korxonalarning unumdorligini oshirish maqsadida vagonetkalariga xom g'ishtli taxlab solish va ulardan pishirilgan maxsulotni bo'shatish uchun avtomatlashtirilgan tizimlar qo'llaniladi.

Avtomat – taxlovchi SM 1242 A g'isht kesish bir torlik avtomat (1), ko'p torlik avtomat (2), zanjirlar (8), tokchalar (7), gidrotsilindrli (3), yuk tushurgich – yuritgich (6), aylantiruvchi doira (5) va olti qator tokchali vagonetka (4) lardan tuzilgan. Ko'p torlik avtomat ikki – yoqqa suradigan mexanizm (11) gidrotsilindrli turtkich silindr (12) va reykalarni (9) uzatadigan moslama (10) lardan tuzilgan.

Ko'tarib taxlovchi 250 mm qadam bilan xarakatlanuvchi ikkita cheksiz zanjirga tokchalar (7) birlashtirilgan moslamalardan iborat.

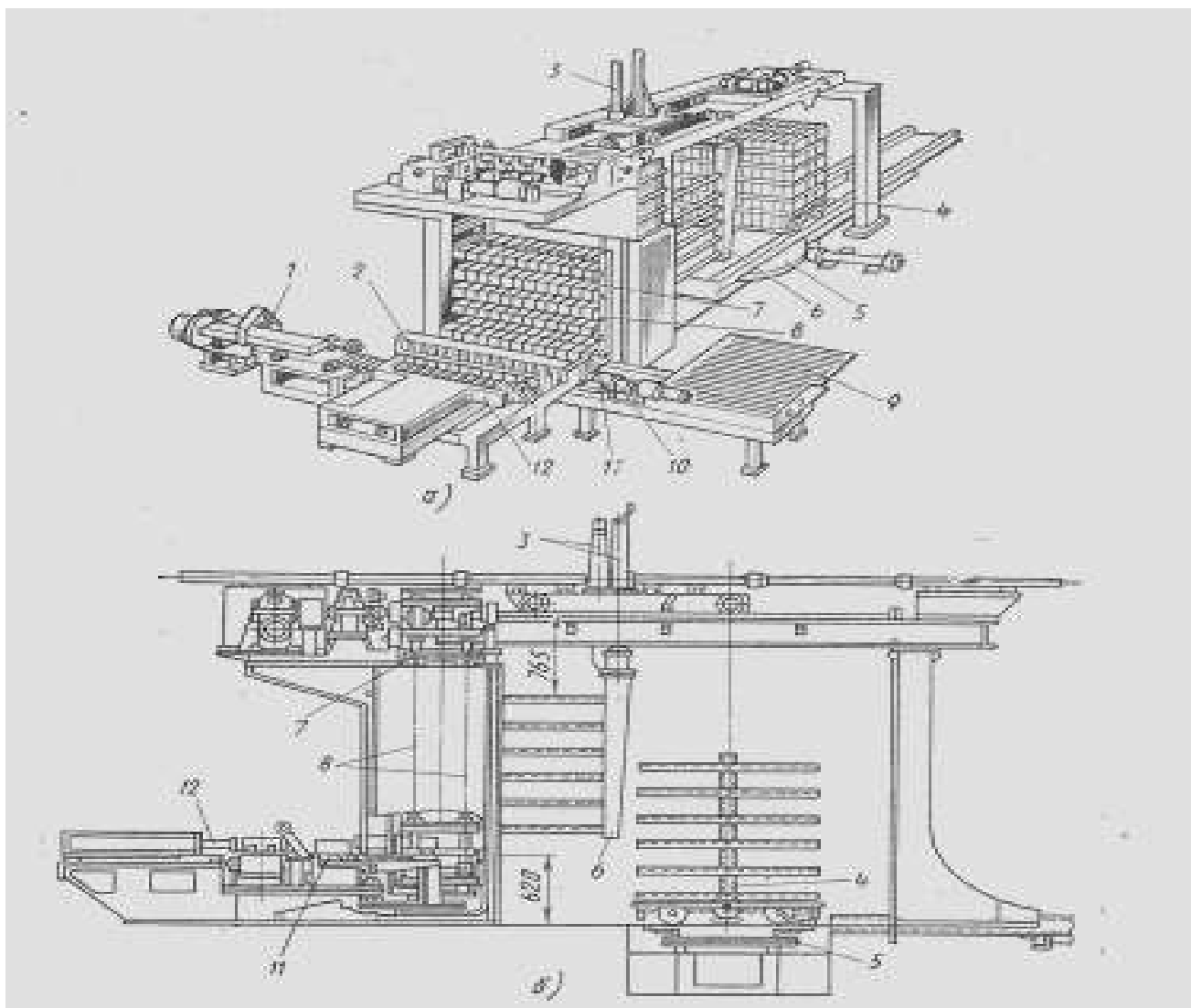
Press mundaqtukdan uzluksiz chiqayotgan brusdan bir torlik avtomat yordamida 12 g'ishtning uzunligiga teng bo'lgan brus kesilib olinadi va tezlashtiradigan konveyer orqali ko'p torlik avtomatga uzatiladi. So'ngra brus ta'sirida tirgak orqali gidrotsilindr ishga tushiriladi, uning shtoki turtkich (12) siljitib torlar o'rnatilgan ramani orasidan siqib o'tqazib brusni 12 ta g'ishtga kesadi. Ular tirqishlariga reykalar joylashgan palletli stolgacha etib boradi.

Turtkich ortga qaytishida gidrotsilindr ishga tushib pallet – stolgacha joylashgan xom g'ishtlarni orasi ochib reykalar bilan birga tushurgich bilan ko'tarilib bir qadamga ko'tarib yig'uvchi tomonga siljiydi, u esa ularni shinaga joylashtirib dastlabki xolatiga qaytadi.

Tushurgichning so'ngi xarakatida xom g'ishtli reykalar zanjirli ko'tarib – taxlovchidagi xarakatli tovchalar zonasiga etkaziladi va ko'tarib – taxlovchi ko'tarilib reykalarini oladi. Shunday qilib quritish vagonetkasining novchalariga mos ravishda zarur bo'lgan xom g'ishtli reykalar to'plangandan so'ng tovchalardan tushirib vagonetkaning (4) tovchalariga o'rnatadi. So'ngra yuritkich – yuk tushurgich dastlabki xolatiga qaytadi. Aylanuvchi krugda turgan vagonetka avtomatik ravishda 180⁰ ga aylanib uning ikkinchi yarmi to'ldiriladi.

Yuritkich – yuk tushurgich tik yo'nalishda gidrotsilindr (3) gorizontaal yo'nalishda krivoship – shatun mexanizmlar yordamida xarakatlanadi.

Avtomat taxlovchini unumdorligi soatiga 10000 dona g'isht.



9- rasm. SM-1242A taxlash apparati.

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1- bir torlik avtomat | 2- ko'p torli avtomat |
| 3- gidrotsilindr | 4- vagonetka |
| 5- aylanuvchi doira(krug) | 6- yuk tushirgich - yukortkich |
| 7-tokcha | 8- zanjir |
| 9-reyka | 10- uzatadigan moslama |
| 11-ikki tomonlama suradigan mexanizm | 12- turtkich |

3. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

4. Nazorat savollari.

1. Avtomat maxoviklarning qo'llanilishi.
2. Bir torlik avtomatni mexanizmi.
3. Ko'p torlik avtomatni mexanizmi.
4. Yuk ortgich – yuk tushurgichning ish tarzi.
5. Quritish vagonetkaga g'isht qanday qilib taxlanadi?

12- AMALIY MASHG'ULOT ISHI

«SURGICH» TUZILISHI, ISH TARZI VA HISOBLARI

1. Ishdan ko'zlangan maqsad.

Talaba keramik mahsulotlar olishda keng qo'llaniladigan surgich qurilmasining konstruktiv tuzilishi bilan tanishadi. Uning unumdorligi va surishga kerakli quvvat qiymatlariga oid hisoblarni bajaradi.

2. Nazariy qism.

Pech vagonetkalarining harakati uchun jixozlarga surgich, gidrosurgich va elektron olib boruvchi vagonetkalar kiradi.

Gidrosurgich SM-101 A kanali eni 3 m bo'lgan tunneli pechlar ichida vagonetkalarini surish uchun ishlatiladi.

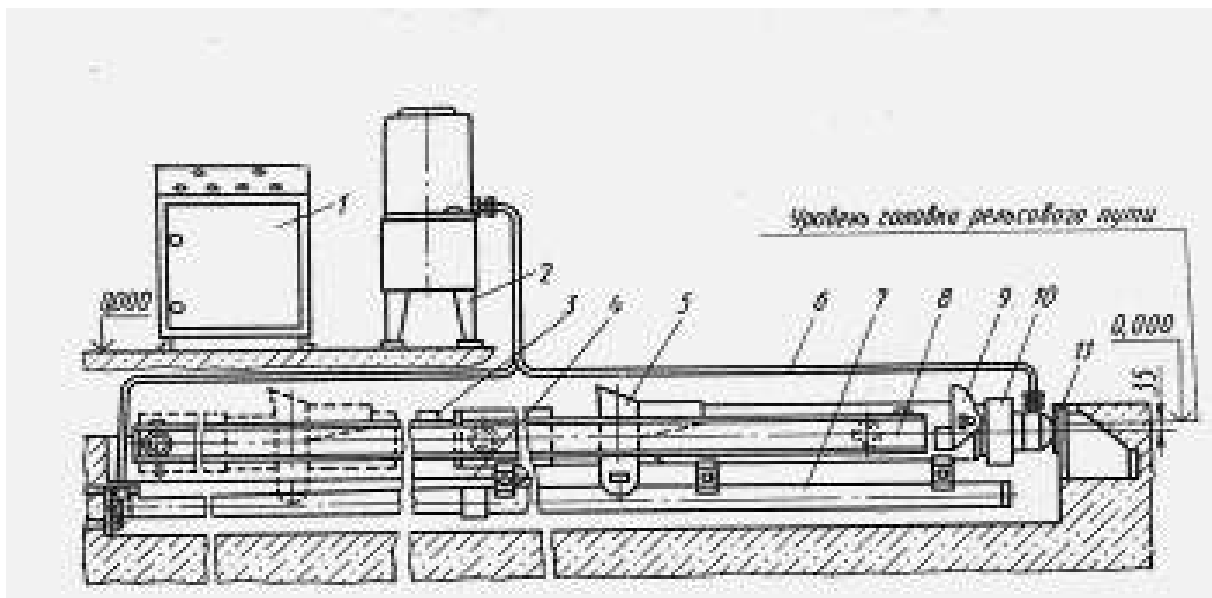
Gidrosurgich karetk, yo'naltiruvchi (8) gidroagregat (2) va boshqaruv shkafidan (1) tashkil topgan. Karetk ikkita o'zaro biriktirilgan plunjerli gidrotsilindr (10) ishchi gidrotsilindr (7) esa qaytish harakatlarini ta'minlaydi. Ularning shtoklari fundamentga mustaxkam o'rnatilgan tayanchlarga taqiladi.

Gidrosurgich unumdorligi 8 va 25 l/man teng bulgan qo'shaloq plastinkalik nasos yordamida ishlaydi. Gidrotsilindrning (10) o'rta va oxirgi qismlarida yarim o'qlarda asosiy (5) va yordamchi (9), vagonlarni itarish uchun, aylanma tayanchlar joylangan. Tayanchlar prujinalar yordamida ishchi xolatida tutilib turiladi. Karetkani yo'naltiruvchi bo'yicha harakatlanishi uchun gidrotsilindr (10) to'rt podshipnikga joylashgan. Gidrotsilindrlar plunjer orqali moy bilan to'ldiriladi.

Gidrosurgichning ishini distantsion qo'lda va avtomatik tarzda boshqarish mumkin.

Gidrosurgich quyidagicha ishlaydi. Yuklangan pech vagonetkasi elektruzatuvchi aravacha orqali pechga olib boriladi. Forkamerani eshigi ko'tarilgach, surgich yordamida, vagonetkaning o'rtacha tayanchi gidrosurgichni yordamchi tayanchi yonida joylashguncha vagonetka g'ildirab tushadi. Gidroagregat (2) ishga tushgach sichlan berilib gidrosurgich bir qadamda (1870 yoki 1700 m, vagonetka turiga ko'ra) siljiydi. Bunda vagonetka asosiy tayanch ostida turib qoladi. Forkameraning eshigi yopilib pechning eshigi ochiladi. Gidrosurgich orqaga qaytib vagonetkani asosiy tayanch bilan

ilib, oldingi 3300 mm ga yurib, barcha vagonetkarni pechga yo'naltiradi. Shundan so'ng pechning eshigi yopiladi, gidrosurgich dastlabka xolatiga qaytib tsikl takrorlanadi.



10- rasm. SMK – 101 A gidrosurgich.

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1- boshqarish shkafi | 2- gidroagregat |
| 3- o'chiruvchi | 4- panjara |
| 5- asosiy aylanuvchi tayanch | 6- truba o'tqazgich |
| 7- gidrotsilindr (qaytuvchi) | 8- yo'naltiruvchi |
| 9- yordamchi aylanuvchi tayanch | 10- gidrotsilindr (ishchi). |
| 11- tayanch | |

3. Hisobotni tuzish.

Mashg'ulot bajarilishida to'plangan, jixozning texnikaviy pasportidan, maxsus adabiyot va spravochniklardan ma'lumotlar olinib nazariy qismida keltirilgan tenglamalar yordamida xisobotlar bajariladi. Bajargan xisobotlar natijalari adabiyotlarda mavjud bo'lgan ma'lumotlar bilan solishtiriladi.

Zaruriy xisobot jadvallari, ularning shakli va xajmi xar bir ishga mos ravishda dars olib boruvchi o'qituvchi tomonidan talabalarga taqdim etiladi.

4. Nazorat savollari.

1. Qayishqoq qoliplashda qanday jixozlar qo'llaniladi?
2. Lentasimon presslarning turlari.
3. Pressning qabul qilish qutisi qanday vazifani bajaradi?
4. Qayishqoq qoliplashda massalarni namligi?
5. Presslarning tanasining turlari?
6. Pressning boshchasini vazifasi?
7. Press mundahtugining maxsulot sifatiga ta'siri?

1. Ichki ortikcha bosimda ishlaydagan apparatlarning

detallariini mustaxkamligini xisoblash.

Ushbu mavzu bo'yicha talaba apparatlarning silinrli obechayka, tublar qalinligi, uzuqlar Bilan mustaxkamlangan obechayka, lyuq, elliptik, qonusli tublar xisobini bajaradi, xamda apparatlar tayanchlarini tanlashini urganadi.

Masala 1. Immiak bilan xavo aralashtiruvchi va filtrning silindrli obechaykasini quyidagi shartlarga asoslanib xisoblab chiqing:

$D_{\text{ichki}} = 2850 \text{ mm}$, elliptik tub, ishchi bosim $R=0,07 \text{ MPa}$, maksimal ishchi temperatura 270° C (543 Q).

Echim: Materialning tanlanishi uning korrozion chidamligi Bilan aniklanadi. Immiak muxitida uglerodli pulatlarni 700°C temperaturagacha qullanilishi tavsiya etiladi. Muxitning zaxarligini va portlashga xavfsiligini xisobga olgan xolda

08 X 18 N 10 T markali pulatni qullaymiz. Uning 3000 S temperaturada utqazuvchanligi (P) 0,01 mm / yilga tengdir.

Xizmat muddati $\tau = 10$ yil bulganida korroziyaga qo'shimcha tashqil qiladi:

$$S_1 = p \tau = 0,01 \cdot 10 = 0,1 \text{ mm} = 0,0001 \text{ m}.$$

08 X 18 N 10 T markali pulat uchun mumkin bulgan kuchlanish $[\delta]$ ga x 160 mPa.

Jadvaldan gidrosinovlar sharoitlari uchun mumkin bulgan kuchlanishni aniklaymiz:

$$\delta_{0,2}^{20} = 280 \text{ mPa}, \text{ shunda } \delta_{pr} = \delta_{0,2}^{20} / 1,1 = 254,5$$

Portlashga xavfli va zaxarli gazlar uchun xisob bosimni R_r tavsiyalar bo'yicha aniklaymiz: $R_r = R + 0,2 = 0,85 \text{ mPa}$

GOST24306 – 80 bo'yicha sinovli bosimni aniklaymiz:

$$R_{pr} = \max \{ 1.25 R_{pr}[\delta]_{20} / - [\delta]; 0.2 \text{ mPa} \} =$$

$$\max \{ 1.25 \cdot 0.85 \cdot 160 / 130; 0.2 \} = 1.308 \sim 1.25 \text{ mPa}$$

Obechayka qalinligini aniklaymiz.

$$S_p = \frac{DA}{2Sp[\delta] - D} = \frac{0.85 \cdot 2.8}{2 \cdot 0.9 \cdot 130 - 0.85} = 0,0102 \text{ m}$$

Bu erda : ϕ_r – buylama payvandli chokning mustaxkamlik koeffitsienti, maxsus jadvali bo'yicha 0,9 ni tashqil qilidi.

Minusli dopuskiga k $S_2 = 0,8 \text{ mm}$ (maxsus jadval bo'yicha aniklanadi), shunda $S = S_p + C_1 + C_2 = 0.0102 + 0.0001 + 0.0008 = 0.0111 \text{ m}$

Sortament bo'yicha varaqaning eng yaqin katta qalinligi 12 mm, uni bajaruvchi deb qabul qilamiz.

Gidrosinovlar sharoitlaridagi mumkin bulgan kuchlanishni aniklaymiz:

$$[P] = \frac{2[\delta]\phi\phi(s-c)}{D+(s-c)} = \frac{2 \cdot 254.5 - 0.9(0.012 - 0.0009)}{2.8 + (0.012 - 0.0009)} = 1,8088 \text{ mPa}$$

Masala 2: Elliptik qapqoqli va qonus tubli X 18 N 10 T kislotaga chidamli pulatdan taerlangan apparatni xisoblab Bering. Apparatning diametri 3000 mm, bosim 1 n/mm (10 ati), temperatura 400° S . Qonusli tubning burchagi 90° . Apparat ochiq elektrqizdirgich Bilan qizdiriladi va olovga xavfli maxsulotlar Bilan ishlash uchun muljalangan. Xisob temperaturani quyidagiga qabul qilamiz: $400 + 50 = 450^\circ \text{ S}$

X 18 N 10 T pulat uchun Ushbu xisob temperaturada jadvaldan mumkin bulgan normativ kuchlanigini aniklaymiz: $\delta_g = 107 \text{ n/mm}^2$

(1070 qg/sm²)

Ish sharoitlarni koeffitsientini $\eta = 0.9$ deb qabul qilamiz. Xisob mumkin bulgan kuchlanishi aniklaymiz:

$$[\sigma] = \delta g \cdot \eta = 107 \cdot 0.9 = 96.5 \text{ n/mm}^2 \text{ (965 qg/sm}^2 \text{)}$$

Payvandli chokning mustaxkamlik koeffitsientini $\varphi = 0,8$ deb qabul qilamiz (birtomonlama avtomatik payvandlash). Korroziyaga qo'shimchani $S=2\text{mm}$ deb qabul qilamiz. Obechaykadevorining qalinligi:

$$S = \frac{pD}{2[\delta]\varphi - p} + c = \frac{1.0 + 3000}{2 \cdot 96.5 \cdot 0.8 - 1.0} + 2 = 21.5 \text{ mm}$$

Qabul qilamiz $S = 24 \text{ mm}$

Elliptik qapqoq devorining qalinligini xisoblaymiz:

$$S = \frac{pD}{2[\delta]\varphi - p} - p + c = \frac{1.0 + 3000}{2 \cdot 96.5 \cdot 0.8 - 1.0} + 2 = 21.5 \text{ mm}$$

Qabul qilamiz $S = 24 \text{ mm}$

Standart konusli tubni qabul qilamiz (otbortovka radiusi 450 mm). Birga kuchlanish chizigining diametri $D_r = 2400 \text{ mm}$ (jadvaldon olinadi). Maxsus grafik bo'yicha tubning shak

T

$$S_1 = \frac{pD_{yk}}{4[\delta]\varphi} + c = \frac{1.0 \cdot 3000 \cdot 1.9}{4 \cdot 96.5 \cdot 0.8} + 2 = 20.5 \text{ mm}$$

$$S_2 = \frac{pDp}{2[\delta]\varphi \cdot \cos \alpha} + c = \frac{1.0 \cdot 2400}{2 \cdot 96.5 \cdot 0.8 \cdot 0.707} + 2 = 24.5 \text{ mm}$$

Ikki ta qiymatdan eng qattasini qabul qilamiz, ya'ni 26 mm deb qabul qilamiz.

Masala. Ichki diametri 800 mm bulgan yuqori bosimli qolonnani xisoblang. Apparatdagi bosim $R = 32 \text{ n/mm}^2$ (320 qg/sm^2), devorni temperaturasi 300°S .

1. Silindrli obechaykaning xisobi.

Xisob bosimni $R = R_i = 32 \text{ n/mm}^2$ (320 qgs/sm^2) deb qabul qilamiz, xisob temperatura apparat devorini ishchi temperaturasiga teng deb qabul qilamiz. Korroziyaga qo'shimcha $S=3,5 \text{ mm}$. 32 n/mm^2 bosim va $t = +300^\circ\text{S}$ temperatura sharoitida korpus uchun

20X1 MA po'latni tanlaymiz. Mustaqqamlik chegarasi

$\delta_{300m} = 490 \text{ n/mm}^2$ (49 qg/mm^2) va oquvchonlik chegarasi

$$\delta_{3000} = 343 \text{ n/mm}^2 \text{ (34,3 qg/mm}^2 \text{)}: [\delta] = \frac{\delta_{300m}}{nb} = \frac{490}{2.6} = 188 \text{ n/mm}^2$$

$$[\delta] = \frac{\delta_{3000}}{nb} = \frac{343}{1.5} = 229 \text{ n/mm}^2$$

Qabul qilamiz $[\delta] = 188 \text{ n/mm}^2$

Devor qalinligini koeffitsientini xisoblaymiz:

$$\text{Ln } \beta = \frac{p}{[\delta]} = \frac{32}{188} = 0,170 \beta = 1,19$$

Silindrli obechaykaning qalinligini xisoblaymiz:

$$S = (0.5 D + c) (\beta - 1) + c = 0.5(800 + 3.5)(1.19 - 1) + 3.5 = 80 \text{ mm}$$

Qabul qilamiz: $S = 80 \text{ mm}$; $D_t = 960 \text{ mm}$

2. Tubning xisobi:

$$S_1 = D \sqrt{\frac{0.3p}{[\delta]\psi}} + c = 800 \sqrt{\frac{0.3 \cdot 32}{188 \cdot 0.75}} + 3.5 = 213.5 \text{ mm}$$

$$\text{Bu erda } \psi = \frac{D - \varepsilon d_i}{D} = \frac{800 - 200}{800} = 0.75$$

Qabul qilamiz $S_1 = 215 \text{ mm}$

3. Zatvorning xisobi. Berilgan o'lchamlar va apparatning ekspluatatsiya sharoitlariga ko'ra ikki konuli zatvorni tanlaymiz.

Berilgan parametrlarga ko'ra obtyuratorli qalqonning o'lchamlarini tanlaymiz. 32 n/mm^2 (320 qg/sm^2) bosim va 800 mm diametr uchun uning o'lchamlari qo'yidagiga: $A = 100 \text{ mm}$; $V = 390 \text{ mm}$; $S = 30 \text{ mm}$; $D_0 = 758 \text{ mm}$. Xisob kuchlanish:

$$Q = Q_q + Q_8 = \frac{\pi}{4} D^2 \text{ srR} + \frac{\pi}{2} D \text{ sr tq} (\alpha - \beta) r =$$

$$= 0,785 \cdot 816^2 \cdot 32 + 1,57 \cdot 816 \cdot \text{tq}(30^\circ - 15^\circ) \cdot 32 = 1.747 \cdot 10^7 \text{ h} (1747000 \text{ qg})$$

Bu erda $D \text{ sr}$ – zichlovchi yuzaning o'rta diametri:

$$D \text{ sr} = (D_0 + 2V) - \frac{A - C}{2} \text{ tq} \alpha = (758 + 2 \cdot 390) - \frac{100 - 30}{2} \text{ tq} 30^\circ = 816 \text{ mm}$$

Obtyuratorli qalqonning eni:

$$v = \frac{A + C}{2} = \frac{100 + 30}{2} = 65 \text{ mm}$$

4. SHpilkalar xisobi. Ish sharoitlariga ko'ra shpilkalar uchun 25X1MF markali po'latni tanlaymiz. 20°S temperaturada uning oquvchanlik chegarasi $\delta_{2000} = 638 \text{ n/mm}^2$, 300°S da – $\delta_{300} = 490 \text{ n/mm}^2$ Oquvchanlik chegarasi bo'yicha mumkin bulgan kuchlanishni aniklaymiz:

$$[\delta] = \frac{\delta_{3000}}{nt} = \frac{490}{2.0} = 245 \text{ n/mm}^2$$

SHpilkalar sonini qabul qilamiz $z=16$. SHpilka diametrini aniklaymiz:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4KQ}{\pi z[\delta]}} + d_0^2 = \sqrt{\frac{4 \cdot 1 \cdot 1.747 \cdot 10^7}{3.14 \cdot 16 \cdot 245}} + 18^2 = 76 \text{ mm}$$

SHpilkaning diametrini 83 mm deb qabul qilamiz.

Masala 3. Elliptik tub va kopqoqga ega bulgan ko'ynakli po'latdan yasalgan apparatni xisoblang. Apparatning ichki diametri, $D = 1800 \text{ mm}$; ko'ynakning diametri, $D_n = 1900 \text{ mm}$; xisob

uzunligi, $L = 2400$ mm; apparatdagi bosim, $r = 0,6$ n/mm² (6 ati); ko'ynakdagi bosim, $R_q = 0,3$ n/mm² (3 ati); apparatdagi temperatura, $t = 120^\circ\text{C}$; ko'ynakdagi temperatura $t_k = 140^\circ\text{S}$. Apparat korpus va ko'ynagi St. 3 morqali po'latdan tayerlangan. Kopqoqda diametri 120 mm bulgan shto'tserlar va diametri 400 mm bulgan lyuk mavjud.

Jadval asosida St.3 morqali po'lat uchun 150°S temperaturada normativ mumqin bulgan kuchlanishni 131 n/m² (1310 qg/sm²) deb qabul qilamiz. Ishlash shariqlari koeffitsienti, $\eta = 1$, demak xisob mumqin bulgan kuchlanish normativ kuchlanishga teng buladi.

Payvandlash avtomatik, bir tomonlama, payvandi chokning mo'staxqamlik koeffitsient, $\varphi = 0,8$. Korroziyaga qo'shimchani $S = 2$ mm deb qabul qilamiz.

1. Korpusni obechaynisining xisobi:

a) Ichki bosimga

$$S = \frac{pD}{\alpha[\delta]\varphi - p} + s = \frac{0,6 \cdot 1800}{2 \cdot 131,0 \cdot 0,8 - 0,6} + 2 = 7,15 \text{ mm}$$

b) tashqi bosimga. Ko'ynakdagi $0,3$ n/mm² (3 ati) bosimga obechaykani xisoblaymiz va obechaykani qisqa silindrli qobiq deb qabul qilamiz.

$$S = 0,47 \frac{D}{100} \left(\frac{Pk}{10^{-6}} \cdot \frac{L}{D} \right)^{0,4} + s = 0,47 \frac{1800}{100} \left(\frac{0,3}{10^{-6} \cdot 1,9 \cdot 10^{-5}} \cdot \frac{2400}{1800} \right)^{0,4} + 2 = 13,9 \text{ mm}$$

Bu erda $E = 1,9 \cdot 10^5$ n/mm² - $t = 120^\circ\text{C}$ dagi uglerodli po'latning eruvchanlik moduli.

$L = 240$ mm - xisob uzunligi

Qolinlikning eng katta qiymati qabul qilinadi $S = 13,9$ mm. Varoqaning eng yaqin standart qalinligi tomoniga oshirganimizda

$S = 14$ mm buladi.

2. Korpusning tubi va kopqog'ining ichki bosimga xisobi:

$$S = \frac{pR}{2[\delta]\varphi - p} + s = \frac{0,6 \cdot 1800}{2 \cdot 131,0 \cdot 0,8 - 0,6} + 2 = 7,15 \text{ mm}$$

Bu erda R – Elliptik tubning qiyshiklik radiusi, $D = 180$ sm.

Tubni tashqi bosimga teqshiramiz

$$S = \frac{K \ni R}{300} \sqrt{\frac{Pk}{10^{-6} E}} + s$$

Dastlab $R/S = 150$ deb qabul qilamiz; standartli Elliptik tub uchun $N/D = 0,25$

Kursatilgan nisbatlar uchun grafik bo'yicha $Q_e = 0,94$ aniklaymiz. Devor qalinligi:

$$S = \frac{0,94 \cdot 180}{300} \sqrt{\frac{0,3}{10^{-6} \cdot 1,9 \cdot 10^{-5}}} + 2 = 9,1 \text{ mm}$$

Qalinlikni 10 mm deb qabul qilamiz

3. Qo'ynoqning xisobi

a) qo'ynoqning obechaykasi

$$S = \frac{pD}{2[\delta]\varphi - p} + s = \frac{0.3 \cdot 1900}{2 \cdot 131 \cdot 0.8 - 0.3} + 2 = 4.73 \text{ mm}$$

v) ko'ynakning tubi

$$S = \frac{pD}{2[\delta]\varphi - p} + s = \frac{0.3 \cdot 1900}{2 \cdot 131 \cdot 0.8 - 0.3} + 2 = 4.73 \text{ mm}$$

Obechayka qalinligini 5 mm deb qabul qilamiz, tubning qalinligini 8 mm, cho'nqi GOST bo'yicha bundan kichik qarshiliklar mavjud emas.

4. Teqshining mo'staxqamlanish xisobi. Korroziyaga qo'shimchani xisobga olmagan qolda ($\varphi = 1$) tubning xisob qalinligini aniklaymiz. Kuchlanish chizigining diametri $D_q = 2400$

(grafik qo'rishshi Bilan aniklanadi). Maxsus grafik bo'yicha shaql koeffitsientini aniklaymiz $O'_q = 1.9$.

Devor qalinligini aniklaymiz

$$S_1 = \frac{pDp}{4[\delta] \cdot \varphi \cos 2} + s = \frac{1.0 \cdot 3000 \cdot 1.0}{4 \cdot 96.5 \cdot 0.8} + 2 = 20.5 \text{ mm}$$

$$S_2 = \frac{pDp}{2[\delta] \cdot \varphi \cos \alpha} + s = \frac{1.0 \cdot 2400}{2 \cdot 96.5 \cdot 0.8 \cdot 0.707} + 2 = 24.5 \text{ mm}$$

2 ta qiymatdan eng qattasini qabul qilamiz. Tubning qalinligini 26 mm deb qabul qilamiz.

$$S_q = \frac{F_k}{2l_k} = \frac{763}{2 \cdot 202} = 1.9 \text{ mm}$$

Xisobdan qo'rinib turibdiki qalqonning qalinligi katta emas va shuning uchun uning enini kamaytirish mumkin. Qalqon qalinligini qabul qilamiz $S_k = 6$ mm, shunda uning eni qo'ydagiga xisoblanadi:

$$L_q = \frac{Fk}{2sk} = \frac{763}{2 \cdot 6} = 63.4 \text{ mm} \approx 65 \text{ mm}$$

Masala 2. Elliptik kopqoqli va konusli tubli Q18N10T kislotaga chidamli po'latdan tayerlangan apparatning xisobini bajaring. Apparatning diametri 3000 mm, bosimi 1 n/mm² (10 ati), temperatura 400°S. Konusli tubning burchagi 90°. Apparat ochiq elektroqizdirgich bilan qizdiriladi va olovga xavfli maxsulotlarni qayta ishlash uchun mo'ljalangan. Xisob temperaturani qabul qilamiz: 400+50=450°S

Berilgan xisob temperatura Q18N10T po'lat uchun normativ mumkin bulgan kuchlanishni aniklaymiz (maxsus jadval bo'yicha).

$$\delta^* = 107 \text{ n/mm}^2 \text{ (1070 qg/sm}^2 \text{)}$$

Ishlash sharoitlarning koeffitsientini $\eta = 0.9$ deb qabul qilamiz (bir tomonlama avtomatik payvandlash). Korroziyaga qo'shimchani $s=2$ mm deb qabul qilamiz.

Obechayka devorining qalinligi:

$$S = \frac{pD}{2[\delta]\varphi - p} + c = \frac{1.0 \cdot 3000}{2 \cdot 96.5 \cdot 0.8 - 1} + 2 = 21.5 \text{ mm}$$

$S = 24$ mm deb qabul qilamiz.

Elliptik kopqoqning kelinligi:

$$S = \frac{pD}{2[\delta]\varphi - p} + c = \frac{1.0 \cdot 3000}{2 \cdot 96.5 \cdot 0.8 - 1.0} + 2 = 21.5 \text{ mm}$$

Otbortovqa radiusi 450 mm bulgan standart konusli tubni qabul qilamiz

Masala 4. YArimshtarli tub bilan po‘latli qo‘yilgan avtoqlavni xisoblab chiqing. Avtoqlavning ichki diametri $D = 1000 \text{ mm}$, bosim $R = 6 \text{ n/mm}^2$ (60 ati), temperatura $t=200^\circ\text{S}$, avtoqlav materiali, po‘lat 20 L,

mumkin bulgan kuchlanish $\delta^* = 136 \text{ n/mm}^2$ (1360 qg/sm²). Ishlash sharoitlari koefitsientini $\eta = 0,85$ deb qabul qilamiz (apparat zaqarli moddalar bilan ishlaydi).

Qo‘yilgini xisobga olgan xolda xisob mumkin bulgan kuchlanish:

$$[\delta] = \frac{\delta^* \cdot \eta}{14} = \frac{136 \cdot 0.85}{1.4} = 82,5 \text{ n/mm}^2 \text{ (825 qg/sm}^2\text{)}$$

Qo‘yilish bilan tayerlangan apparat uchun poyvandli chokning mustaxkamlik koefitsientni $\varphi = 1$ deb qabul qilamiz. Korroziyaga qo‘shimchani $s = 5 \text{ mm}$ deb qabul qilamiz. Klapan ochilishini kechikishini xisobga olib, bosim 10% ga oshish mumkin deb xisoblaymiz.

$$r = 6,0 \cdot 1,1 = 6,6 \text{ n/mm}^2 \text{ (66 qg/sm}^2\text{)}$$

YArimshtarli tubning qalinligi:

$$S = \frac{pD}{4[\delta]\varphi} + c = \frac{6.6 \cdot 1000}{4 \cdot 82.5 \cdot 1} + 5 = 25 \text{ mm}$$

Silindrli devoring qalinligi

$$S = \frac{pD}{2[\delta]\varphi - p} + c = \frac{6.6 \cdot 1000}{2 \cdot 82.5 \cdot 1 - 6.6} + 5 = 46,7$$

Konstruktiv fikrlar bo‘yicha tub va kopqoqning qalinligini korpus devori qalinligiga teng deb qabul qilamiz – 48 mm. Berilgan shartlar uchun standartli flanets mavjud emas. Tavsiyalar bo‘yicha qo‘yidagi dastlab olganlarni qabul qilamiz: shpilka diametri 48 mm, flanetsning tashqi diametri 1350 mm, boltli aylanmaning diametri 1250 mm, vto‘lqa bilan flanetsni tarelkasi o‘langan joyning qalinligi 80 mm. Zitlanish to‘rini ship – pozdeb qabul qilamiz. Prokladkaning eni $v_o=15\text{mm}$, uning o‘rta diametri $D_{s.p.} = 1050 \text{ mm}$. Prokladkaning materiali – paronit. Ichki bosim kuchlarning teng ta’sir etuvchisi.

Dlya выполнениа термодинамическix raschetov v tabl. 1 приведены znacheniya novyx fiziko-ximicheskix konstant [107].

Tablitsa 1

Termodinamicheskije konstanty komponentov.

/	Vещество i ego agregat noe sostoya nie	ΔN^0 238, qqal/ mol	S^0_{238} , qal/mol grad	Koeffitsienty o‘ravneniya $S^0_z = f(T)$ $C^0_p = a + b \cdot T + cT^2$ $C^0_p = a + b \cdot T + c1/T^2$				Te mpe- rato r- nyy inte r val,
				a	$b \cdot 10^3$	$c \cdot 10^{-5}$	$c \cdot 10^6$	

								Q
	2	3	4	5	6	7	8	9
.	NH ₃ (G)	- 10,980	46,04 7	7, 122	6,09 0	- 0,399	-	298 -1800
.	N ₂ (G)	0	45,770	6, 663	1,02 1	-	-	298 -2500
.	H ₂ (G)	0	31,19 5	6, 520	0,77 9	0,1 19	-	298 -3000
.	SO ₂ (G)	- 94,051	51,06 6	10 ,550	2,16 1	- 2,041	-	298 -2500
.	SN ₄ (G)	- 17,890	44,52 0	3, 4243	17,8 44	-	- 4,166	298 -1500
.	N ₂ O(p)	- 57,7944	45,10 5	7, 170	2,56 0	0,0 79	-	298 -2500
.	O ₂ (G)	0	49,00 6	7, 519	0,81 0	- 0,901	-	298 -3000

V dannyo tablitsa:

ΔN_{238}^0 – izmenenie entalpii v rezultate reaqsii odnogo molya dannogo soedineniya (veschestva) iz prostykh veshchestv v standartnykh usloviyax.

S_{238}^0 - absolyutnoe znachenie entropii soedineniya (veschestva) v standartnykh usloviyax.

S_r^0 – istinnaya molnaya izobarnaya teploemkost soedineniya (veschestva) pri $R = 101,325$ qPa (1 atm) i temperatura E grado'ov kelvina, otlichayuyemyya ot 298Q.

a, b i s^1 - postoyannyye dlya dannogo neorganicheskogo veshchestva, koeffitsienty uravneniya vychisleniya istinnoy molnoy izobarnoy.

Masala 5. Oldingi masalaning shartlariga asoslanib, Elliptik tubni qalinligini aniklang.

Masala 6. Azot kislota sexida so'yuy ammiak aqlangichning xajmini aniklang. O'no'm 400 t HNO₃ sutkasiga, $R = 2,0$ MPa, ishchi temperatura 268-258 Q.

Masala 7. Qo'yidagi shartlar bo'yicha lyukni xisoblang va tanlang. Lyuk diametri $D = 520$ mm, apparatdagi mo'xit temperaturasi $T = 553$ Q, ishchi bosim $R = 0,75$ Mpa, mo'xit-immiak va xavo aralashmasi.

Masala 8. Bug'latish apparat separatoridagi tubning qalinligini aniklang.

Ishchi bosim $R = 0,40$ Mpa, ishchi temperatura $T = 422$ Q, mo'xit – Na₂CrO₄ ning 24%-li suvli eritmasi, diametr $D = 2100$ mm. Konusli tub, burchagi $2\alpha_1 = 60^0$.

Masala 9. Oldingi masala shartlariga ko'ra separatorga tayanchlar tanlang. Apparat massasi $m_a = 2380$ qg, xajmi $V_a = 17$ m³.

- 16-

2.Idish va apparatlarni yuqlama va tashqi bosimga xisoblash.

Tashqi bosim Bilan qo'yidagi apparatlar yuqlagan buladi:

- ko'ynakli apparatlarning korpuslari,
- immiak va mentol sintez qolonnalarining kattalizator qo'tichalari,
- issiklik almashinish va bug'latish apparatlarining quvurli va quvirmali padaralari,
- atmosfera bosimidan past bosimda ishlaydigan idish va apparatlarning agentlari.

Masala 1. Qo'yidagi shartlar bo'yicha vakuum – bug'latgich apparatni korpusini xisoblab chiqing. Apparatdagi qoldiq bosim 15 qPa, ishchi temperatura 65°S. Ishchi mo'xit – mochevinaning 75 % li suv eritmasi. Apparatning Qaynagan 0,2 Mpa ortikcha bosim Bilan issiq suv beriladi. Xisob temperatura 110°S deb qabul qilinadi.

Echim:

Uglerodli po'latlar qarbomid eritmalarida yaxshi chidamlilik ko'rsatmaydi. Krroziya chidamligi bo'yicha 08 X 18G8N3M2T markali po'latni tanlaymiz (maxsus jadval bo'yicha). Ishchi sharoitlardauning o'tkazuvchanligi 0,1 mm / iyliga qamdir.

Xizmat muddati $\tau = 10$ yil bulgan xolda korroziyaga qo'shimcha $S_1 = P\tau = 0,1 \cdot 10 = 1$ mm TO' 14 – 132 – 902 – 74 bo'yicha qalin varaqali po'lat qo'yidagi xossalarga egadir: $\delta_v = 600$ mPa; $\delta_{0,2} = 350$ mPa.

293 temperaturadagi mumkin bulgan kuchlanish:

$$[\delta] 20 = \min \{ \delta_v/2,4; \delta_{0,2}/1,5 \} = \min \{ 600/2,4; 350/1,5 \} = \min \{ 250; 233 \} = 233 \text{ mPa}$$

Xisob temperaturadagi mumkin bulgan kuchlanish $[\delta] = 194$ Mpa.

Eruvchanlik moduli $E = 2,03 \cdot 10^5$ mPa.

Elliptik qalingligi xisobi.

Tashqi bosim bilan yuklangan silindrli obechaykaning qalinligini qo'yidagi formula bo'yicha aniklaymiz:

$S \geq S_p + C_{\max} \{ K_2 D^{-2}; 1.1PD/2[\delta] \} + C$ o'lchamsiz Q_2 koefitsienti nisbatlar funksiyasi bo'yicha aniklanadi:

$$K_1 = n_y P / 2.4 \cdot 10^{-6} E; K_3 = 1/D;$$

$$K_1 = 2.4 \cdot 0.1 / 2.4 \cdot 10^{-6} \cdot 2.03 \cdot 10^5 = 0.4926.$$

Silindrli obechaykaning xisob qalinligi:

$$L = 1_{ob} + Hg/3 = 2.275 + 1.875 / 3 = 2.9$$

1_{ob} silindrli obecheyqaning ko'ynakgacha bulgan uzunligi, 2,275 m ga tengdir: Hg – tubning uchidagi balansdligiyo 1,875 m ga tengdir.

$$1/D \text{ nisbati: } Q_3 = 2,9 / 705 = 0,3867.$$

Q_1 va Q_3 qiymatlari bo'yicha Q_2 ni aniklaymiz:

$$Q_2 = 100 (s - c) / D = 0.235$$

Obecheqaning xisob qalinligini aniklaymiz:

$$S_p = \max \{ 0.235 \cdot 7.510 - 2; 1.1 \cdot 0.17.5 / 2 \cdot 194 \} = \max \{ 0.0176; 0.0021 \} = 0.0179 \text{ m}$$

Yigidi S qo'shimchasi 0,0018 m gacha tengdir.

Devorning bajaruvchi qalinligi:

$$S = S_p + C = 0.0176 + 0.0018 = 0.0194 \text{ m.}$$

Varaqli po'latning sortimenti bo'yicha qalinligi 20 mm bulgan varaqani tanlaymiz.

$D \geq 200 \text{ mm } (s - c) / D \leq 0,1$ obechaykalar uchun birinchi formula qo'llanilishi sharti bajarilmoqda, chunki $(0,020 - 0,0018) / 7,5 = 0,0024 < 0,1$.

Mumkin bulgan kuchlanish aniklash Bilan xisob tekshirilgan bulishi kerak:

$$[P] = [P]_p / \sqrt{(1 + [D] \partial / [D] A)^2}$$

Mustaxkamlik sharoitlaridan kelib chiqqan xolda mumkin bulgan bosim qo'yidagi formula bo'yicha aniklanadi:

$$[P]_p = 2[\delta](S_1 - c) / (D + S_1 - C)/$$

CHidamli sharoitlaridan kelib chiqqan xolda egilo'vchanlik chegaralari ichida mumkin bulgan bosim qo'yidagi formulalar bo'yicha aniklanadi:

$$[P]_E = \frac{18 \cdot 10^{-6} A}{n_y \cdot B_1} \cdot \frac{D}{l} \cdot \left[\frac{100(s-c)}{D} \right]^2 \sqrt{\frac{100(S-D)}{D}};$$

$$B_1 = \min \left\{ 1.0; 8.15 \cdot \frac{D}{l} \sqrt{\frac{D}{100(s-c)}} \right\}$$

N_y – chidamli zaxirasi koeffitsienti, 2,4 ga tengdir.

$[P]_p$ va $[P]_6$ mumkin bulgan bosimlarni aniklaymiz.

$$[P]_p = 2 \cdot 194(0.02 - 0.0018) / [7.5 + (0.02 - 0.0018)] = 0.939 \text{ mPa};$$

$$V_1 = \min \left\{ 1.0; 8.15 \cdot \frac{7.5}{2.9} \sqrt{\frac{7.5}{100(0.02 - 0.0018)}} \right\} = \min \{1.0; 42.7874\} = 1.0;$$

$$[P]_E = \frac{18 \cdot 10^{-6} \cdot 2.03 \cdot 10^5}{2.4 \cdot 1} \cdot \frac{7.5}{2.9} \cdot \left[\frac{100(0.02 - 0.0018)}{7.5} \right]^2 \cdot \sqrt{\frac{100(0.02 - 0.0018)}{7.5}} = 0.114 \text{ ila}$$

Obechayka chidamli, chunki xisob bosim mumkin bulgan bosimdan kamdir $0.1 < 0.113$.

Ichki ortikcha bosim bilan apparat sinovdan o'tqaziladi: - 0,2 mPa.

Qo'yidagi formula bo'yicha mumkin bulgan ichki bosim aniklanadi:

$$[P] = 2[\delta] \text{ va } Y_p(s-c) / [D + (s-c)] = 2 \cdot 233 \cdot 0.9 \cdot (0.02 - 0.0018) /$$

$$[7.5 + (0.2 - 0.0018)] = 1.253 \text{ mPa.}$$

Obechayka katta mustaxkamlik zaxirasiga egadir, chunki sinovli bosimning qiymati mumkin bulgan bosimning qiymatidan qamdir:

$$0.2 < 1.253$$

Masala 2. Etanolamin eritma regeneratori tashqi yuklamaga mustaxkamligini xisoblang.

Boshlang'ich shartlar: ishchi bosim 0,25 MPa, ishchi temperatura 115°S,

ishchi mo'xit etanolamin 20% li suv eritmasi, erdan umumiy balansdligi 29300 mm, izolyasiya bo'yicha tashqi diametri 3350 mm, tayanch devorining qalinligi $S_g = 15$ mm, devor qalinligi $S = 15$ mm, izolyasiya va nasadka bilan quruq kolonnaning massasi $m = 11000$ qg, nasadkaning xajmi – 260 m³.

3.YUqori bosimda ishlaydigan apparatlarning xisobi.

YUqori bosimli apparatlar 10MPa dan yuqori bosimda ishlaydi va ularni devorqalinlik koeffitsienti ($\beta = D_n / D_x$) 1,1 dan oshiq bulishi kerak.

Ushbu apparatlarning turlari, konstruksiyalari va texnologik xisoblari adabiyotlarda keltirilgan. Bu apparatlarning xisobi qo'yidagi davlat standartlariga asosan bajariladi. GOST 25215-82, OST -26-01-87-78. va OST-26-1046-74.

Masala 1. Qo'yidagi shartlar bo'yicha uglerod oksiddan

konvertrlangan gazni tozalaydigan mis-immiakli skrubberning tekshiruv xisobini bajaring.

Ishchi bosim $R_r = 34$ mPa, maksimal ishchi temperaturasi 45°S

(313 Q), korpusi butun va qovqa qilingan, material 09G2S markali po'latdan, zatvori ikki korpusli alyuminiyli prokladka bilan futerovka qilingan, futerovka qalinligi $S_f = 5$ mm.

Echim:

Butun korpusning xisobi. Korpus materialining mumkin bulgan kuchlanishi qo'yidagi formula bo'yicha aniklanadi:

$$[\delta] = \min \{ \delta_v / n_v ; \delta_t / n_t \} = \min (431/2.4; 265/1.5) = 176.5 \text{ mPa}.$$

Devor qalinligi koefitsientini xisoblaymiz.

$$\ln \beta = P / [\delta] \varphi = 32 / 176.5 \cdot 1 = 0.1813; \beta = 1.199.$$

φ – bolganlangan korpusning mustaxkamlik koefitsienti.
Devor qalinligini xisoblaymiz:

$$S_p = 0.5 D_p (\beta - 1) = 0.5 \cdot 1.01 \cdot (1.199 - 1.0) = 0.1004 \text{ m}$$

D_p – futerovkani xisobga olgan xolda xisob diametri;

$$D_p = D + 2S_f = 1,0 + 0,010 = 1,010 \text{ m}$$

Xar xil devorlikga yig'indi qo'shimcha, ichki va tashqi diametrlar o'zgarishiga $S = 8,5 \text{ mm}$, shunda korpusning bajaruvchi qalinligi:

$$S = S_p + S_f + S = 100,4 + 8,5 + 5 = 113,9 \text{ mm}$$

Korpusning amaldagi qalinligi 122 mm. YAlpoq tubning xisobi. Qo'yidagi formula bo'yicha aniklanadi:

$$S_{1p} = 0.45 D_p K_o \sqrt{P / [8]}$$

K_o – tubning teshiklar bilan kuchs izlanish koefitsienti.
Apparat tubida diametri 100mm bulgan 2 ta teshik joylashgan.

$$Q_o = \sqrt{[1 - \sum_{i=1}^n (d_i / D_p)^3] / [1 - \sum_{i=1}^n (d_i / D_p)]}$$

$$D'_p = D - r;$$

r – tubning dipslashish radiusi (0,1).

$$\text{SHunda: } D'_p = 1.01 - 0.1 = 0.91 \text{ m};$$

$$Q_o = \sqrt{[1 - 2(0.1/0.91)^3] / [1 - 2(0.1/0.91)]} = 1.131$$

Tubning xisob qalinligi:

$$S_{1p} = 1.131 \cdot 0.45 \cdot 0.91 \sqrt{32/176.5} = 0.197 \text{ m}$$

Tekshiqlar mavjud bulgan uchun tubning amaldagi qalinligi xisob qalinligidan yuqoridir.

Masala 2. Qo'yidagi shartlar bo'yicha azot va vodorod aralashmasining chiqarilgan issiklik almashinish apparatini asosiy detallarrining qalinligini xisoblab bering. Maksimal ishchi bosim 35,0 mPa, truba ichidagi issiq gazlarning maksimal temperaturasi 250°S (523 Q), ro'lt silindrli korpusning diametri 1600 mm, flanets uchun sargalar qovqa qilingan, Elliptik tub, zatvor prokladka bilan, tub va kopqoqlar teshiklarining diametri 450,0 mm.

Masala 3. Qo'yidagi shartlar bo'yicha immiak separatorining tekshiruv xisobini bajaring: 12XGNM po'latdan ro'loni silindrli korpus, 10G2 po'latdan 20mm qalilik bilan ichki gilza, 22Q po'latdan qovqa qilingan yarimsharlitublar, yalpoq alyuminiyli prokladka bilan

Lyukning zatvori, ishchi temperatura 21°S (294 Q), xisob temperatura 30°S (303 Q), ishchi bosim 31,5 mPa , xisob bosim 36 mPa.

Masala 4. qo'yidagi shartlar bo'yicha isitgich lyukining kopqog'ini delta – zatvorini xisoblang: xisob bosim 37mPa, xisob temperatura

200°S, lyuk diametri 510mm, kopqoq va korpus materiali 22Q3M po'latdan tayyorlangan, shpilkalar materiali 34QNZM markali po'lat, bu po'lat uchun OST26-1046-74 ga binoan 2000S da $S_{\delta t} = 834$, $\delta_t = 687$ mPa.

4. Aralashtirish qurilmali apparatlar.

Masala 1. Fosfor kislota bilan nefelin qonsentratni parchalaydigan apparatning aralashtiruv qurilmasini xisoblab chiqing.

Boshlang'ich shartlar: suspenziya sarflanishi $G = 1650$ qg/s, suspenziyadagi Q:S fazaning nisbati 1:4,1; parchalanish vaqti 2410s. Fosfor kislota qonsentratsiyasi 47%. Kislota zichligi $\rho_j = 1290$ qg/m³. Nefelin zichligi $\rho_t = 3000$ qg/m³. Zarrachalarning maksimal o'lchami

$d_{ch} = 0,18$ mm. Apparat qo'yilish shartida ishlaydi.

Echim:

Apparatning texnologik xisobi. Apparat xajmi qo'yidagi formula bo'yicha xisoblanadi:

$$V_a = Q_v \cdot \alpha \tau / n \varphi;$$

Q_v – suspenziyaning xajmli koeffitsienti, m³/seq;

α - zaxira koeffitsienti, aralashtirgichli apparatlar uchun 1,1 ga tengdir; τ – reaqsiyon aralashmaning apparatdagi bulish vaqti, seq; n – apparatlar soni; φ – to'ldirish koeffitsienti, 0,65 deb qabul qilamiz.

Suspenziyaning xajmli koeffitsientini xisoblash uchun zichlikni aniklaymiz:

$$R_s = (G_t + G_j) / (G_t/R_t + G_j/R_j) = (1000 + 4200) / (1000/3000 + 4200/1290) = 1475 \text{ qg/m}^3$$

Suspenziyaning xajmli koeffitsienti:

$$Q_v = G/P_c = 1600/1475 = 1.0847 \text{ m}^3/\text{soat} \text{ eqi } 300132 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seq}.$$

Amaliy malumotlar bo'yicha, ikkiti kaskadli ishlaydigan apparatlarni qabul qilamiz, shunda apparatning xajmi

$$V_a = 3,0132 \cdot 10^{-4} \cdot 1,1 \cdot 2400 / 2 \cdot 0,65 = 0,6119 \text{ m}^3$$

bulgan Elliptik tubli va kopqoqli apparatni tanlaymiz, diametri 800mm, baladligi 1350 mm.

Korpusning mustaxkamlik va barqarorligini xisobi. Apparatdagi ishchi temperatura 80°S dan oshmaydi. Korrozion chidamli bo'yicha

10X17N13M2T markali po'latni tanlaymiz. Ishchi sharoitlarda uning o'tkazuvchanligi 0,1 mm / yildan oshmaydi, Amaliy malumotlar bo'yicha erroziya tezligi 0,04 mm / yilni tashqil qiladi. Qalinligi 6 mmni tashqil qiladi. Xizmat muddati 10 yil bulgan xolda korroziya, erroziya va mino'sli dopo'sqiga yig'indi qo'shimcha qo'yidagini tashqil qiladi:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 0,1 \cdot 10 + 0,6 + 0,004 \cdot 10 = 2,0 \text{ mm} = 0,0020 \text{ m}.$$

Apparat korpusi qo'ynik bilan ta'minlangan va 0,3mPa absolyut bosimda bug' bilan qizdiriladi. Bug'ning qondensatsiyalash temperaturasi 133°S (406Q). Ko'ynakdagi xisob ortikcha bosimni ishchi bosimga teng deb qabul qilamiz – 0,2 mPa. Devorning xisob temperaturasi 130°S. Ishchi temperaturadagi mumkin bulgan kuchlanish

$$[\delta] = 142 \text{ mPa, normal temperaturada } [\delta]_{20} = 160 \text{ mPa. Egilo'vchan moduli } E = 2,09 \cdot 10^5 \text{ mPa.}$$

Qo'ynikdagi gidrosinovlar uchun sinovli bosim:

$$R_{pr} = 1,25R[\delta] \text{ ga } [\delta] = 1,25 \cdot 0,2 \cdot 160/142 = 0,2817 \sim 0,3 \text{ mPa.}$$

Qo'ynikdagi bosim apparatdagi bosimdan yuqori bulgani uchun apparatni tashqi bosimga xisoblaymiz.

Obechaykaning xisob uzunligi:

$$L = l_{h_v} / 3 = 700 + 200 / 3 = 766,6 \text{ mm} = 0,7666 \text{ m.}$$

h_v – uchidagi tubning balansdligi.

Q_1 va Q_3 nisbatini qiymatini aniklaymiz:

$$Q_1 = n y P / 2,4 \cdot 10^{-6} E = 2,4 \cdot 0,2 / 2,4 \cdot 10^{-6} \cdot 2,9 \cdot 10^5 = 0,9569;$$

$$K_3 = L / D = 0,7666 / 0,80 = 0,9583.$$

Grafik bo'yicha $Q_2 = 0,45$.

Devorning xisob qalinligini qo'yidagi formula bo'yicha aniklaymiz:

$$S_p = \max \{ K_2 D \cdot 10^{-2}; 1,1 PD / 2[\delta] \} = \max \{ 0,45 \cdot 0,8 \cdot 10^{-2}; 1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,8 / 2 \cdot 142 \} = \max \{ 0,0036; 0,0006 \} = 0,0036 \text{ m}$$

Obechaykaning bajaruvchi qalinligi:

$$S = 0,0036 + 0,0020 = 0,0056 \text{ m.}$$

Obechaykaning etarli barqarorligiga erishishi uchun $S = 6 \text{ mm}$ deb qabul qilamiz.

Obechayka uchun mumkin bulgan bosimni qo'yidagi formulalar bo'yicha aniklaymiz.

$$[P]_p = 2 \cdot 142(0,006 - 0,0020) / [0,8 + (0,0060 - 0,0020)] = 1,413 \text{ mPa};$$

$$V_1 = \min \{ 1,0; 8,15 \frac{0,8}{0,7666} \sqrt{\frac{0,8}{100 \cdot 0,0040}} \} = \min \{ 1,0; 12,028 \} = 1,0;$$

$$[P]_e = \frac{18 \cdot 10^{-6} E}{n y B_1} \cdot \frac{D}{1} \left[\frac{100(s-c)}{D} \right]^2 \sqrt{\frac{100(s-c)}{D}} = \sqrt{\frac{18 \cdot 10^{-6} \cdot 2,09 \cdot 10^5}{2,4 \cdot 1}} \cdot \frac{0,8}{0,7666} \left[\frac{100 \cdot 0,0040}{0,8} \right]^2 \sqrt{\frac{100 \cdot 0,0040}{0,8}} = 0,289 M \prod a$$

$$\text{Mumkin bulgan tashqi bosim } [P] = 1,413 / \sqrt{1 + (1,413 / 0,289)^2} = 0,284 \text{ MPa}$$

Obechayka zaro'r bulgan barqarorlikga egadir. Mumkin bulgan bosim xisob bosimidan yuqoridir:

$$[P] = 0,284 > 0,2 = P$$

Masala 2. Qo'yidagi shartlar bo'yicha gorizontall lopastli aralashtirgichni xisoblab chiqing: suspenziyaning sarflanishi

$G = 41500 \text{ qg/s}$, $Q:S$ nisbati 1ga teng, qattik faza qaliy va natriy xloridlar qristallardan iborat, suyuq faza xloridlarni suv eritmasi. Suspenziyaning aralashtirgichda buladigan vaqti 65 min. Aralashtirgichning aylanish tezligi 2,10 rad/seq. Apparatning ichki yuzasi zamazqa bilan furerovqa qilingan, uning qalinligi 28 mm. Apparatning umumiy uzunligi $L = 18 \text{ m}$. Val 3 ta podshipniklarga tayangan, podshipniklar orasidagi masofa 4,40m.

Masala 3. Briroletli valni xisoblab chiqing. Ishqorsizlovchining valini vibrachidanlikga xisoblab chiqing.

Boshlang'ich shartlar: qattik fazaning sarflanishi $G = 5350 \text{ qg/s}$; $Q:S$ nisbati 1,5:2,5, ishqorlanish vaqti 1,5 s, qattik faza zichligi

2500 qg/m^3 , suyuq faza zichligi 1200 qgn/m^3 , eritma yopishqoqligi

$1,8 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$. Qorroqzionaqtiv mo'xit, maksimal ishchi temperatura

80°S (353 Q).

Masala 2. Tarelkali reksifikatsion kolonkanig xisobini bajaring. Kolonkaning diametri, $D = 1600 \text{ mm}$, atmosfera bosimda ishlaydi, gidrav sinovii $0,1 \text{ n/mm}^2$ (1 at) bosimga o'tqaziladi. Kolonnada ishlash uchun 18,26 va 31 m balansdlikda 3 ta moydonga o'rnatilgan. Balansdligi 5 m bulgan quvurmali tayanchga kolonna o'rnatilgan tayanch bilan kolonnaning to'lik balansdligi 33 m tashqil qiladi. Izolyasiya qatlamining qalinligi 80 mm. SHamoli yuklama bo'yicha kolonna III xisob rayonda o'rnatilgan. Qollonnaning materiali – St. 3.

1. Dastlab konstruktiv ishlanma asosida kolonnaning og'irlik tavsiflari aniklanadi. Apparatning og'irligi – 670 XZ = 2010 qg, termoizolyasiyaniki – 450 qg, gidrav sinovdaga suvning:

$$Q = \gamma \left(\frac{\pi}{4} D^2 N + 2V_{dn} \right) = 1000(0,785 \cdot 1,6^2 \cdot 28 + 2 \cdot 0,59) = 55200 \text{ qg},$$

Bu erda V_{dn} - tubning xajmi

Kolonnaning maksimal og'irligi.

$$Q_{maks} = 26000 + 2010 + 4500 + 55200 = 87700 \text{ qg}$$

Eng katta shamol siquvidagi minimal og'irlik (ya'ni tarelkasiz va suyuqliksiz kolonnaning og'irligi), lekin shamol siquvini oshiradigan izolyasiya va barcha tashqi konstruksiyalar bilan:

$$Q_{min} = 16000 + 2010 + 4500 = 22510 \text{ qg}.$$

Bu erda 20000 qg - II – II kesimdan yuqoridagi kolonnaning yukorgi qismning massasi.

Suyuqlikning massasi xisobga olinmaydi, chunki o' bevosita tayanchga uzatiladi.

2. Kolonna kesimlarining tavsiflari.

Tayanchli obechaykaning qalinligini 12 mm deb qabul qilamiz, kolonna korpusning qalinligi – 10 mm korroziyaga qo'shimcha, $s = 2 \text{ mm}$.

I – I qo'nladan kesimning yuzasi (kolonnaning fundamenti enida):

$$F_I = \pi D_{sr} (s - c) = 3.14 \cdot 1610 (12 - 2) = 50600 \text{ mm}^2 (506 \text{ sm}^2)$$

Qarishlik fursati:

$$W_I = \frac{\pi}{4} D_{sr}^2 (s - c) = 0.785 \cdot 16 \cdot 10^2 (12 - 2) = 2.04 \cdot 10^7 \text{ mm}^3 (2,04 \cdot 10^2 \text{ sm}^3)$$

Inersiya fursati:

$$O' = \frac{\pi}{8} \cdot D_{sr}^3 (s - s) = 0,392 \cdot 16 \cdot 10^3 (12 - 2) = 1,64 \cdot 10^{10} \text{ mm}^4 (1,64 \cdot 10^6 \text{ sm}^4)$$

II – II kesimning yuzasi (tayanch ustida) :

$$F_{II} = 3.14 \cdot 1600 (10 - 2) = 40400 \text{ mm}^2 (404 \text{ sm}^2).$$

$$W_{II} = 0.785 \cdot 1600^2 (10 - 2) = 1.78 \cdot 10^7 \text{ mm}^3 (1,78 \cdot 10^4 \text{ sm}^3)$$

3. O'z tebranishlar davrini va β koeffitsientni aniklash o'z tebranishlar davri:

$$T = 1,79 N \sqrt{\frac{HQ_{maks}}{EJq}} = 1,79 \cdot 3300 \sqrt{\frac{330 \cdot 87710}{2.6 \cdot 10^6 \cdot 1.64 \cdot 10^6 \cdot 981}} = 1,79 \text{ seq}$$

Ushbu davrga dinamiklik koeffitsienti muvofiqdir: $\xi = 2,2$;

Po'lsatsiya koeffitsienti $m = 0,33$. Bundan

$$\beta = 1 + \xi m = 1 + 2,2 \cdot 0,33 = 1,73$$

4. SHamolli fursatning xisob uchastkaga bulamiz, shunda R_1' , R_2' , R_3' - Maydalagichchalarga teng ta'sir etuvchi yuklamalar.

$$R_1 = \beta c q_1 N_1 D' = 1,73 \cdot 0,6 \cdot 450 \cdot 10 \cdot 1,78 = 8350 \text{ N (835 qg)}$$

$$R_2 = \beta c q_2 N_2 D' = 1,73 \cdot 0,6 \cdot 540 \cdot 10 \cdot 1,78 = 10000 \text{ N (1000 qg)}$$

$$R_3' = \beta c' q_1 N_3 D' = 1,73 \cdot 0,6 \cdot 700 \cdot 13 \cdot 1,78 = 16900 \text{ N (1690 qg)}$$

$$R_1 = \beta c' q_1 D_1' = 1,73 \cdot 0,5 \cdot 630 \cdot 7 = 3800 \text{ N (380 qg)}$$

$$R_2' = \beta c' q_2 F_2 = 1,73 \cdot 0,5 \cdot 675 \cdot 7 = 4080 \text{ H (408 qg)}$$

$$R_3' = \beta c' q_3' F_3 = 1,73 \cdot 0,5 \cdot 685 \cdot 7 = 4140 \text{ H (414 qg)}$$

Bu erda q – er ustidagi tegishli balansdliklar uchun shamolli siquvning qiymatlari (jadval bo'yicha aniklanadi),

D - izolyasiyani xisobga olgan xolda kolonnaning tashqi diametri,

$s' = s\varphi = 1,4 \cdot 0,36 = 0,5$ – ferma to'ldirish koeffitsienti $\varphi = 0,36$ bulgan xolda metallkonstruksiylar uchun keltirilgan aerodinamik koeffitsient, F – vertikal proeqsiyaning yuzasi, 3 ta maydonga uchun teng buladi.

I – I kesimidagi shamolli fursat:

$$\begin{aligned} M_{b1} &= P_1 h_1 + P_2 h_2 + P_3 h_3 + P_1' h_1' + P_2' h_2' + P_3' h_3' = 8350 \cdot 5 + 10000 \cdot 15 + \\ &+ 16900 \cdot 26,5 + 3800 \cdot 18 + 4080 \cdot 26 + 4140 \cdot 31 = 0,932 \cdot 10^6 \text{ n.m} = \\ &= 0,932 \cdot 10^9 \text{ n. mm (9,32} \cdot 10^6 \text{ qg.sm)} \end{aligned}$$

II – II kesimidagi shamolli fursat:

$$\begin{aligned} M_{b11} &= 4175 \cdot 2,5 + 10000 \cdot 10 + 16900 \cdot 21,5 + 3800 \cdot 13 + 4080 \cdot 21 + 4140 \cdot 26 = \\ &= 0,726 \cdot 10^6 \text{ nm} = 0,726 \cdot 10^9 \text{ n.mm (7,26} \cdot 10^6 \text{ qg.sm)} \end{aligned}$$

5. Mustaxkamlik va barqarorlikga kesimlarning xisobi I – I kesimdagi kuchlanishlarni aniklaymiz:

$$\delta_{sj} = \frac{Q_{makc}}{F_1} = \frac{0,877 \cdot 10^6}{50600} = 17,3 \text{ n/mm}^2 \text{ (173 qg/sm}^2 \text{)}$$

$$\delta_{izg} = \frac{M_{b1}}{W_1} = \frac{0,932 \cdot 10^9}{2,04 \cdot 10^7} = 45,6 \text{ n/mm}^2 \text{ (456 qg/sm}^2 \text{)}$$

I – I kesimdagi yigimdm kuchlanish:

$$\delta_1 = \delta_{sj} + \delta_{izg} = 17,3 + 45,6 = 62,9 \text{ n/mm}^2 \text{ (629 qg/sm}^2 \text{)}$$

II – II kesimdagi kuchlanishlar:

$$\delta_{sj} = \frac{Q_{II}}{F_{II}} = \frac{0,256 \cdot 10^6}{1,78 \cdot 10^7} = 40,8 \text{ n/mm}^2 \text{ (65,8 qg/sm}^2 \text{)},$$

$$\delta_{izg} = \frac{M_{b11}}{W_{11}} = \frac{0,726 \cdot 10^9}{1,78 \cdot 10^7} = 40,8 \text{ n/mm}^2 \text{ (473,8 qg/sm}^2 \text{)}$$

Kuchlanishlar qiymati mumkin bulgan chegaralarida

I – I kesimining barqarorligini tekshiramiz

$$Q_s = 875 \cdot \frac{\delta_1}{E} \cdot K_c = 875 \cdot \frac{210}{2 \cdot 10^5} \cdot 0,0776 = 0,0714$$

$$Q_i = 875 \frac{\delta \tau}{E} \quad Q_i = 875 \cdot \frac{210}{2 \cdot 10^5} \cdot 0,098 = 0,090$$

$$[\delta_{sj}]' = Q_s E \frac{s-c}{D} = 0,0714 \cdot 2 \cdot 10^5 \frac{12-2}{1600} = 89 \text{ n/mm}^2$$

$$[\delta_i]' = Q_i E \frac{s-c}{D} = 0,090 \cdot 2 \cdot 10^5 \frac{12-2}{1600} = 112 \text{ n/mm}^2$$

$$\frac{\delta_c}{[\delta]_c} + \frac{\delta_n}{[\delta]_1} = \frac{17.3}{89.0} + \frac{45.6}{112} = 0.605 \leq 1,$$

YA'ni kolonna qobog'i barqarorlik shartiga javob beradi II –II kesim xam javob beradi (xisobi keltirilmayapti).

6. Kolonna tayanchining xisobi.

Tayanch plitaning o'lchamlarini qo'yidagiga qabul qilamiz:

$D_n = 2200 \text{ mm}$; $D_{vn} = 1500 \text{ mm}$. Plita maydoni

$$F_k = \frac{\pi}{4} (D_n^2 - D_{vn}^2) = 0,785 \cdot (2200^2 - 1500^2) = 2,03 \cdot 10^6 \text{ mm}^2$$

Tayanch maydonning qarshilik fursati

$$W_k = \frac{\pi}{32} \left(\frac{D^4 - D_n^4}{D_n} \right) = \frac{3.14}{32} \left(\frac{2200^4 - 1500^4}{2200} \right) = 0,815 \cdot 10^9 \text{ mm}^3$$

Kolonnaning tayanch yuzisini fundamentga eng katta solishtirma bosim mumkin bulgan qiymatdan oshmayapti:

$$q_k = \frac{Q_{max}}{F_k} + \frac{M_{b1}}{W_k} = \frac{0.877 \cdot 10^6}{2.03 \cdot 10^6} + \frac{0.932 \cdot 10^9}{0.815 \cdot 10^9} = 0.43 + 1.14 = 1.573 \text{ n/mm}^2 \quad (15,73 \text{ qg/sm}^2)$$

16 ta M 56 boltlar qo'yilishini qabul qilamiz. Bolt rezbasining ichki diametri 48,8 mm. Korroziyaga qo'shimcha qiritamiz – 3 mm. Bolti xisob qo'ndalan qesilgining yuzasi:

$$f_b = \frac{\pi}{4} (d_{vn} - s)^2 = 0,785(48,8 - 3)^2 = 1650 \text{ mm}^2$$

Fundamentdan tayanchni o'zib oladigan eng katta kuchlanish:

$$q_k = \frac{M_{b1}}{W_k} - \frac{Q_{min}}{F_k} = \frac{0.932 \cdot 10^9}{0.815 \cdot 10^9} - \frac{0.225 \cdot 10^6}{2.03 \cdot 10^6} = 1.03 \text{ n/mm}^2 \quad (10,3 \text{ qg/sm}^2)$$

Eng ko'p yuklangan boltga ta'sir qilo'vchi kuchlanish:

$$R_b = q_1 \frac{F_k}{n} = \frac{1.03 \cdot 2.03 \cdot 10^6}{16} = 0.13 \cdot 10^6 \text{ n} \quad (13000 \text{ qg})$$

Boltdigi tortish kuchlanishining qiymati mumkin bulgan chegarala:

$$\delta = \frac{P_b}{f_b} = \frac{0.13 \cdot 10^6}{1650} = 79 \text{ n/mm}^2 \text{ (790 qg/sm}^2\text{)}$$

Masala 3. Tindirgichning texnologik xisobi.

Texnologik xisobning maksadi bu tindirgichning yuzasini aniklash (F_0). Buning uchun dastlab moddiy balans tuzilgan bulishi kerak, ya'ni tindirilgan suyuqlikning, suspenziyaning qo'yiltirilgan qismini va qattik fazaning miqdorlari aniklanishi kerak ($G_{o.j.}, G_{c.g.}, G_{t.f.}$)

Namokob tozalash bo'limining quvvati sutkada 900-1000 m Na_2CO_3 ni ishlab chiqarishilishini ta'minlash kerak.

Xisoblash uchun tozalangan namokobning varfietini 350 m^3 yoki $G_{o.r.}=420000 \text{ qg/s}$ deb qabul qilamiz. 1 t qalsinatsiyalangan soda i/ch uchun 5 m^3 tozalangan namokob sarflanadi.

1. Co'spenziyaning boshlang'ich va yakuniy qonsentratsiyasini aniklash.

a) boshlang'ich qonsentratsiya, V_n .

Boshlang'ich suspenziyadagi qattik fazaning qonsentratsiyasi moddiy balans malumotlariga ko'ra xisoblanish mumkin. Moddiy balansga ko'ra 1 m^3 tozalangan namokob uchun qattik fazada 6,2 qg CaCO_3 va Mg(OH)_2 mavjud.

$$\text{SHunda } V_n = 6,20 \cdot 100 / (1200 + 6,20) = 0,51\%$$

b) Suspenziyaning qo'yiltirilgan qismidagi qattik fazaning yakuniy qonsentratsiyasi, V_q .

V_q ni aniklashimiz uchun qabul qilamizqi, qattik fazaning barchasi suspenziyaning qo'yiltirilgan qismiga o'tadi. SHlamga namokobning 6% o'tib qetadi. SHunda 1l namokob bilan qetadigan shlamning miqdori:

$$1,06 \cdot 1200 \cdot 0,06 = 76,3 \text{ g (1200 – 1l namoxobning massasi, g).}$$

Ushbu namokobning tarkibida 6,20 g qattik faza mavjud. Namokob va shlamning umumiy massasi tashqil qilodi : $76,3 + 6,20 = 8250 \text{ g}$

Qattik fazaning miqdori (%) tashqil qiladi:

$$V_q = 6,20 \cdot 100 / 82,50 = 7,50\%$$

2. Tindirgichning moddiy balanssi (G – suspenziyaning tegishli qismlarini sarfiet).

$$G_{so'sp.} = G_{o.j.} + G_{s.s.}$$

$$G_{s.s.} = \frac{G_{nf}}{B_{k/100}}; \quad G_{t.f} = G_s \cdot V_n / 100$$

$$G_{t.f} = G_s \cdot 0,0051$$

$$G_{s.s} = \frac{0,0051 \cdot G_c}{0,075} = 0,068 G_s$$

$$G_s = 420000 + 0,068 G_s = (G_{o.j.} + G_{s.s.})$$

$$G_s = 0,068 G_s = 420000$$

$$G_s = 45000 \text{ qg/s}$$

$$G_{t.f} = 0,0051 \cdot 452000 = 2300 \text{ qg/s}$$

$$G_{o.j.} = G_s - G_{s.s.} = 420000 + 307360 = 389264 \text{ qg/s.}$$

CHO'kishning o'rta tezligini aniklash qattik fazaning CaCO_3 ga xisoblaganda $\rho = 2800 \text{ qg/m}^3$. Zarrachalarning o'rta o'lchani $d = 2,510 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ tashqil qiladi. Namokobning o'rta temperaturasi, $t = 15^\circ\text{S}$. Namokobning quyushqoqligi, $\mu = 2,18_{\text{sp}3}$ yoki $2,22 \cdot 10^{-4} \text{ seq/m}^2$.

Arximed kriteriysi:

$$Az = \frac{d^3(\gamma_2 - \gamma_1)\gamma_1}{\mu^2 \cdot q} = \frac{2.5^3 \cdot 10^{-15}(2900 - 1200) \cdot 1200}{2.33 \cdot 10^{-8} \cdot 9.81} = 6.2 \cdot 10^{-2}$$

$$Az < 36; \text{ Re} = \frac{Ar}{18}; \text{ Re} = \frac{62 \cdot 10^{-3}}{18} = 3.44 \cdot 10^{-3}$$

$$W_0 = \frac{\text{Re} \cdot \mu \cdot q}{d\gamma_1}; \quad W_0 = \frac{3.44 \cdot 10^{-3} \cdot 2.22 \cdot 10^{-4} \cdot 9.81}{2.5 \cdot 10^{-5} \cdot 1.2 \cdot 10^3} = 2.5 \cdot 10^{-4} \text{ m/seq}$$

$$W_o = 0.9 \text{ m/s}$$

4. Tindirish yuzasini aniklash

$$F_0 = 1.33 \frac{V_j}{W_0}; \quad 1.33 - \text{cho'kishni notekislik koeffitsienti}$$

$$V_j = \frac{G_c(1 - B_n / B_k)}{\gamma_1};$$

$$V_j = \frac{452000(1 + .051/7.5)}{1200} = 351 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$F_0 = 1.33 \cdot \frac{351}{0.9} = 519 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4F_0}{\pi}} = \sqrt{661} = 25,8 \text{ m}$$

5. Suyuq va gazlarni yurgizadigan jixozlar.

Masala 1. Qo'yidagi shartlar bo'yicha saqlagichga 20% SO_3 li oleumni uzatish uchun nasos tanlang: oleumning sarflanishi 47000 qg/s, temperatura 315Q, quvirlarning yuqori nuqtasi va nasos balansdligining geometrik ayirmasi $N=18\text{m}$, nasos qo'yilish sharoitida ishlaydi, quvirmaning umumiy geometrik uzunligi $l=40\text{m}$, quvirmada klapan, 2ta zadvij, saqlangichga qiradigan joyga

kengayish bor, saqlagichdan chiqishda quvirmada torayish bor. 14 ta 90^0 ga (1,57 rad) burilish bor, taqsimlanish qolqetori 12 ta parallel ishlaydigan sovo'tgich seqsiyalariga oleumni uzatadi. Xar bir seqsiya 14 ta quvurmadan iborat 92x7mm va 13 ta burilish bor 3,14 radianga (180^0).

Masala 2. Qo'yidagi shartlar bo'yicha to'yingan qaliy va natriy xloridlardagi silvinit suspenziyasini uzatish uchun nasos tanlang. Suspenziya sarflanishi $G= 766000$ qg/s, Q:S nisbati 1:4,4, geometrik baladlik $Ng=24$ m, gidrotsiqlonlarga kirishda bosim 0,26mPa ni tashqil qilishi kerak. Silvinit zarrachalarining maksimal o'lchami $d= 0,8$ mm, quvirmaning umumiy uzunligi $l=35$ m. Maxalliy qarshiliklar, quvirmaga kirishda torayish, 2 ta zadviy, 90^0 ga burilish 6 ta, o'chliklar 2 ta.

Masala 3. Xo'l siqlon SN-24, Venturi so'ro'bberi va SN-15 siqlonlar iborat chang tozalash tizim uchun ventilyator tanlang.

Boshlang'ich shartlar: Tizim unumdorligi $Q= 7550$ Nm³/s. Gazning boshlang'ich temperaturasi 393Q, issiklik almashinish natijasida temperatura 331 Q gacha pasayadi, gazoxodlarning umumiy uzunligi $l=108$ m.

Echim:

O'rta temperatura $T_{ur} = 361$ Q da, tortilish koefitsienti $Q = 1,1$ bulganda tizimning xisob unumdorligi:

$$Q_p = KQT_{O'r}/273 = 7600 \cdot 1,1 \cdot 361/273 = 10077,7 \text{ m}^3/\text{soat} = 2,799 \text{ m}^3/\text{seq}.$$

361Q o'rta temperaturadagi xavoning zichligi

$$R_v = R_o 273/T_{ur} = 1,293 \cdot 273/362 = 0,975 \text{ qg/m}^3$$

R_o – standart sharoitlardagi xavoning zichligi. Apparatlarning qarshiligini qo'yidagi formula bo'yicha xisoblash mumkin.

$$\Delta P = \xi \frac{P_a v^2}{2}, \text{ i} Q,$$

E – qarshilik koefitsienti, v – gaz yurishining chizikli tezligi.

CHizikli tezlikning tizim unumdorligi va qo'ndalang kesim bo'yicha aniklaymiz:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{Q}{0,785 \cdot d_Q^2}, \text{ i} \tilde{n}$$

SHunda qarshilikni xisoblash uchun tenglamani chiqaramiz:

$$\Delta p = \xi \frac{\beta_a \cdot Q^2}{2 \cdot 0,785^2 d_1^4}$$

Adabiyotlar malumotlariga ko'ra qo'yidagi qarshilik koefitsientlarini qabul qilamiz:

Diametr D, m	SN – 15 1,0	Skrubber Venturi 0,25	SN – 24 1,0	Tro'boprovo d 0,9
Maydon, F, m ²	0,785	0,049	0,785	0,636
Qarshilik Koeffitsienti E	105	0,15; 1,65	70	$\xi = \frac{\lambda l}{d} = 1,44$

Tegishli sxema va adabiyotdagi ma'lumotlar bo'yicha maxalliy qarshiliklar yig'indisini aniqlaymiz:

$$\sum \xi = 7 + 1,0 + 2 \cdot 0,6 + 1,18 = 9,38$$

Tizimni umumiy qarshilik tenglamasini tuzamiz:

$$\Delta P_{\Sigma} = \Delta P_o + \Delta P_{\text{N}\bar{\Lambda}} + \Delta P_{\text{I}\bar{\text{O}}} + \Delta P_{\bar{\text{O}}} =$$

$$\left[\frac{A_o}{F^2_y} + \frac{E_{aan} + A_{na,g}}{F^2_{ca}} + \frac{A_{IQ}}{F^2_{IQ}} + \frac{A_{QD} + \sum A}{F^2_{QD}} + \frac{Da \cdot Q^2}{2} \right] =$$

$$= 105/0,785^2 + (0,15 + 1,65)/0,049^2 + 70/0,785^2 +$$

$$+ (1,44 + 9,38)/0,636^2 \cdot 0,975Q^2/2 = 1060,424 \cdot 0,975Q^2/2 = 516,057Q^2$$

Xar xil koeffitsientlar uchun tizim qarshiliklarini qiymatlarini ventilyator tavsifiga o'tqazamiz:

Tizim qarshiligi ventilyator siquviga tengdir $\Delta R = 5000$ Pa. Ventilyator aylanish tezligi $W = 150$ rad/s; ventilyator unumdorligi $10800 \text{ m}^3/\text{s}$, bu xisobdagidan qam farq qiladi. Ventilyatorning FIQ $\eta = 0,585$. Maksimal FIQdan (0,64) qam farq qiladi (10%), bu mumkin deb xisoblanadi.

Qo'yidagi formula bo'yicha elektr yurituvchining quvvatini xisoblaymiz:

$$N = \frac{Q \Delta P \sum \beta_m}{\eta_{\text{F02}} \eta_{\text{F04}} \eta_{\text{F06}}} = 3 \cdot 5000 \cdot 1,05 / 1000 \cdot 0,585 \cdot 0,99 \cdot 0,91 = 29,2 \text{ qVt}$$

Q – gaz aralashma koeffitsienti, $3 \text{ m}^3/\text{seq}$

Bm – yurish fursatdagi quvvatning zaxira koeffitsienti, 1,0

g_p, g_{dv} – uzatish va elektr yurituvchining FIQ lari, 0,99 va 0,91

g_v – ventilyatorning FIQ, 0,585.

YUrituvchining aylanish tezligi 150 rad/s yoki 1433,1 ayl/min.

F02-72-4 elektryurituvchini qabul qilamiz, quvvati 30 qVt, aylanish tezligi – 1450 ayl/min, FIQ – 0,91.

Masala 4. Aralashtirish barometriq qondensatorga vakuum – nasos tanlang.

Boshlang'ich shartlar: bug' sarflanishi $G = 3100$ qg/s, bug' bosimi

$R = 39,7895$ qPa, temperatura 76°S (340 Q). Suvning kirish temperaturasi $T_n = 293$ Q, chiqish temperaturasi $T_q = 323$ Q.

Masala 5. Reaksiyaga Bug' sarflanishini xisoblang.

Boshlang'ich shartlar : bug'latishning birinchi pog'onasiga 20710 qg/s 74% li qarbomidning eritmasi keladi, qarbamid eritmasi 93 % qonsentratsiyasigacha bug'ladi. YUzali qondensatordagi bosim $R_n = 28$ qPa.

kndensatsiya bulmagan gazlar reaktor bilan tortiladi, gazlar

$R_q = 95$ qPa bosimgacha siqiladi. Ishchi bug'ning bosim $R_r = 890$ qPa. Qondensat 55°S (328 Q) temperatura bilan chiqariladi

6. Sochilo'vchan materiallarni o'zliksiz transport mashinalar va qurilmalar

Masala 1. Lentali transporterning asosiy parametrlarini aniklang.

Boshlang'ich malumotlar: egilish burchagi 20° . Uzunligi $l = 85\text{m}$, flotatsion qolchedan bo'yicha unumdorligi $G = 940\text{ t/sutka}$. Lenta shakli yalpoq. Qolchedanning to'kiluvchan massasi $\gamma_n = 1,9\text{ t/m}^3$. YUkli tortilish qurilmasi privod yonida joylashgan. Konveyer yopiq isitilmaydigan galereyada joylashgan. Atmosfera namligi normal xolda. Notekis uzatish koefitsienti $Q = 1,5$. Materialning tabiiy otqos burchagi 45° . Birbarabanli privodni lentasining ushlash burchagi 210° . Baraban rezinali futerovkaga ega.

Masala 2. Superfosfat oshirish uchun gorizontall skrobkaga konveyer tanlang. Boshlang'ich malumotlar: superfosfat sarflanishi

$G = 190\text{ t/s}$, uzatish masofasi 30 m . Materialning to'kiluvchan massasi $\gamma_n = 1000\text{ qg/m}^3$. Xisob unumdorligi 245 t/s .

Masala 3. $G = 40\text{ t/s}$, sodani oshirish uchun gorizontall vintli konveyerni xisoblang. Boshlang'ich shartlar: sodaning to'kiluvchan massasi $\gamma_n = 660\text{ qg/m}^3$, notekis yuklanish koefitsienti $Q = 1,3$, konveyerning umumiy uzunligi $L = 40\text{ m}$, tayanchlar orasidagi masofa $l = 9\text{ m}$, val $St = 20$ markali po'ldatdan tayerlangan, ishchi temperatura 1600°S .

Konveyer yuklanishini notekisligini xisobga olgan xolda uning unumdorligini xisoblaymiz.

$$G_p \text{ GK} / 3600 = 40 \cdot 1.3 / 3.6 = 14.44\text{ qg/seq.}$$

Vintli konveyerning xisob unumdorligini qo'yidagi formula bo'yicha aniklaymiz:

$$G_p = F S n \varphi C_2 \gamma_n = 0,785 D^2 \text{sh} n S_2 \gamma_n, \text{ qg/seq.}$$

F – vintni qo'ndalang kesimining yuzasi, m^2 ;

D_{sh} – shneq diametri, m ; S – vint qadami, m ; n – aylanish tezligi, $\text{seq} - 1$;

S – konveyerning qo'tarilish burchagiga bogliq bulgan koefitsient;

φ – to'ldirilish koefitsienti.

Transport qilinaetgan materialni xossalariga ko'ra vint qadami qo'yidagicha olinadi:

$S = (0,8; 1,3) D_{\text{sh}}$. GOST 2037 – 75 bo'yicha diametr va qadamning o'lchamlari qabul qilinadi.

YOmon to'kiluvchan va xo'l materiallar uchun $S = 0,8 D_{\text{sh}}$, yaxshi to'kiluvchan materiallar uchun $S = D_{\text{sh}}$. Vint aylanish tezligi n transport qilinayotgan materialning xossalari va donalarning o'lchamlariga boglikdir. Vintning eng ko'p mumkin bulgan aylanish soni qo'yidagi formula bo'yicha aniklash mumkin.

Masala 4. 20 m balansdlikqa donalashtirilgan 100 t/s superfosfatni qo'tarish uchun qovshli elevatorni tanlang. Superfosfatning to'kiluvchan massasi $\gamma_n = 990\text{ qg/m}^3$.

Masala 5. Quvirlil orqali 80 t/s soda oshirish uchun pnevmatik transport qurilmaning parametrlarini xisoblang. Quvirlilarning gorizontall qismining uzunligi $l_2 = 95\text{ m}$, vertikal qismining balansdligi $N = 58\text{ m}$. Notekis yuklanish koefitsienti $Q = 1,45$, yuklanish qurilma sifatida pnevmatik nasoslar qo'llanilmoqda. Trassada 3 ta burilish bor.

Masala 6. Qo'yidagi shartlar bo'yicha fosforit qonsentrati uchun bunqerni xisoblang. Qonsentratning sarflanishi $G = 36800\text{ qg/s}$, bunqer sex ishini 16 soatga ta'minlanishi zaro'r.

7. Maydalagish va tegirmonlar.

Masala 1. $20\text{ m}^3/\text{s}$ oxaq toshni maydalaydigan chokqali maydalagichni xisoblang. Maydalangannan qeyin zarralarning o'lchami qo'yidagicha

$$d_{\max} = 0,07 \text{ m}; d_{\min} = 0,05 \text{ m}.$$

Masala 2. $20 \text{ m}^3/\text{s}$ fosfaritni maydalaydigan konusli maydalagichni tanlang. Zarralar o'lchami qo'yidagicha: $d_{\text{bosh}} = 0,06 \text{ m}$; $d_{\text{yaqo'n}} = 0,01 \text{ m}$.

Masala 3. Ammafos ishlab chiqarishning yirik fraqsiyalarini maydalash uchun valqali maydalagichni tanlang. Unumdorlik $G = 27 \text{ t/s}$, donalarning minimal o'lchami $d_n = 45 \text{ mm}$, donalarning yakuniy o'lchami $d_{\max} = 5 \text{ mm}$, minimal o'lchami $d_{\min} = 1 \text{ mm}$. Material zichligi $\rho = 1800 \text{ qg/m}^3$, ishqalanish koeffitsienti $f = 0,3$.

Masala 4. Oxaqtoshni maydalash uchun cho'michli maydalagichni tanlang. Maydalagichning unumdorligi 20 t/s , donalarning boshlang'ich o'lchami $d_n = 80 \text{ mm}$, yakuniy o'lchami $d_k = 10 \text{ mm}$.

Masala 5. Ftorsizlangan ozuqa fosforitlar ishlab chiqarishdagi klikkerni maydalash uchun tarli tegirmonni tanlang. Unumdorligi

$$G = 8,0 \text{ t/s}, \text{ boshlang'ich yiriklik } d_n = 11 \text{ mm}, \text{ yakuniy yiriklik } d_y = 0,4 \text{ mm}.$$

8. Aylangich barabanli apparatlar.

Masala 1. Qo'yidagi shartlar bo'yicha donalashtirilgan barit qonsentratni qaytarish uchun barabanli ogaxni xisoblab chiqing. SHixta bo'yicha ogaxning unumdorligi $G = 2490 \text{ qg/s}$, ogaxda shixtaning bulish vaqti $1,5 \text{ soat}$, donalarning o'rta o'lchami $d_r = 6 \text{ mm}$.

Masala 2. Qo'yidagi shartlar bo'yicha donalashtirilgan qo'shsuperfosfatni barabanli sovo'tgichning tekshiruv mexanik,

energetik va texnologik xisoblarni bajaring: superfosfat bo'yicha unumdorlik $G = 38 \text{ t/soat}$, boshlang'ich temperatura $T_{sn} = 358 \text{ tQ}$, yakuniy

temperatura $T_{qs} = 318 \text{ Q}$, xavoning tashqi sharoitdagi boshlang'ich temperaturasi $T_{sn} = 268 \text{ Q}$, ventilyator unumdorligi

$$Q_v = 60000 \text{ m}^3/\text{s} = 16,6667 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Masala 3. Soda zavodi uchun oxakli sut olish barabanli apparatni xisoblab chiqing. Zavod unumdorligi $P_r = 1250 \text{ t soda/sutkasiga}$.

Masala 4. Qo'yidagi shartlar bo'yicha barabanli donalashtirgich qo'ritgichning (BGS) tekshiruv xisoblarini bajaring: maxsulot nitratoska bo'yicha unumdorligi $G = 15100 \text{ qg/s}$: xavo namligi

$W_k = 0,6\%$; maxsulotning to'kiluvchan zichligi $\gamma_n = 1660 \text{ qg/m}^3$; retur xirralig $1 - 2$; pulpa namligi $W_n = 16\%$.

Masala 5. Qo'yidagi shartlar bo'yicha ammoniylashtirgich – donaltirgichni tanlang va uning tekshiruv xisobini bajaring: pulpa va immiakning sarflanishi $G = 41000 \text{ qg/s}$; retur xirraligi $r = 3,5$, donalarning donalashtirish vaqti $6 \text{ min} = 360 \text{ seq}$.

1 . 1 . Mustaqil bajariladigan ishlar.

2. Kurs loyixasining namunaviy mavzulari xisob – tushuntirish qismi.

a.Kurs loyixasining tarkibi.

1. Kirish

2. Tegishli maxsulot ishlab chiqarishning fizik – qimeviy asoslari.

3. Texnologik sxemani tanlashni asoslash.
4. Tanlangan texnologik sxemaning yozuvi.
5. Xomashyo va maxsulotning tavsifi (GOST, TO‘, OST).
6. Moddiy va issiklik balanslarini bajaring.
7. Assosiy apparatning tekshiruv mexanik xisobi.
8. Assosiy uskunalarning spetsifikasiyasi.
9. Ishlab chiqarishning analitik nazorati
10. Ekologiya.
11. Texnika xavfsizligi va mehnat muxofazasi.
12. Adabiyotlar ro‘yxati.

Grafika qismi.

1. Texnologik sxemaning chizmasi.
2. Assosiy apparatning detalirovka bilan texnik chizmasi.
3. 2 . Kurs loyixasining namunaviy mavzulari.
1. Qizilqo‘m fosforitlaridan ekstraksiya fosfor kislotasi ishlab chiqarish sexining ekstraktor (vakuum – filtr) xisobi bilan loyixasi.
2. Immiak sintezi sexining sintez kalonnali (qondensatsiya kalonnasi) xisobi bilan loyixasi.
4. Mustaqil o‘qish mavzulari.
1. Asosiy texnologik uskunaning tanlanishi.
2. Kimyoviy uskunaning asosiy qism va detallari.
3. Kimyoviy qurilmalari uchun Qizilqo‘m fosforitlaridan oddiy superfosfat ishlab chiqarish sexining superfosfat kamerali xisobi bilan loyixasi.
4. Tabiiy oltingugurtdan sulfat kislotasi ishlab chiqarishning o‘choq (kontakt – absorbsiya) bo‘limining o‘chok (kontakt apparati, absorber) hisobi bilan loyixasi.
4. Soda ishlab chiqarishning nomakop tizimini (absorbsiya, oxaqtosh qo‘ydirish, oxaqli sut tayyorlash, karbonizatsiya, filtratsiya, distillyasiya, qalsinatsiya) bo‘limining reaktor (absorber, o‘chok, oxaqli sut tayyorlash apparati. Qarbokalonna, qalsinator, filtr, distiller) xisobi bilan loyixasi.
5. selitra ishlab chiqarishning neytrallashtirish (bug‘latish, donalashtirish) bo‘limning ITN (Bug‘latish apparati, donalashtirish apparati) xisobi bilan loyixasi.
6. Xavo apparatini sexining yuqori reksifikatsion kalonnasi (pastqi reksifikatsion kalonnasi) xisobi bilan loyixasi.
7. Tabiiy gaz qonversiyasi sexining metan (uglerod oksid) qonvertori xisobi loyixasi.
8. Qonvertirlangan gazni monoetanolamin o‘so‘lda tozalash sexining absorber (desorber) xisobi bilan loyixasi.
9. Azot kislotasi ishlab chiqarish sexining kontakt apparati (absorber) xisobi bilan loyixasi.

Asosiy adabiyotlar.

1. Xusnitdin V.A. i dr. Oborudovanie proizvodstv neorganicheskix veshchestv. – L.: Ximiya. 1987.
2. Teterenkov A.I., Peskovskiy V.V Oboro‘vanie zavodov neorganicheskix veshchestv i osnovy proektirovaniya. Minsk: V/SN. 1981.
3. Teterevko A. I. Oborudovanie proizvodstv neorganicheskix veshchestv. – Minsk: ximiya. 1987.
4. Sokolov R.S. Ximicheskaya texnologiya. M., «Vlados», 2000.
5. A.A, Ismatov , T.A. Otaqo‘ziev va boshqalar. Noorganik materiallar kimyoviy texnologiyasi. T. «O‘zbekistan» 2002.

Mundarija

1. Ichki ortikcha bosimda ishlaydigan apparatlarning detallariini mustaxkamligini xisoblash.....	3
2. Idish va apparatlarni yuqlama va tashqi bosimga xisoblash.....	11
3. YUqori bosimda ishlaydigan apparatlarning xisobi.....	13
4. Aralashtirish qurilmali apparatlar.....	15
5. Suyuq va gazlarni yurgizadigan jixozlar.....	23
6. Sochilo‘vchan materiallarni o‘zliksiz transport mashinalar va qurilmalar.....	26
7. Maydalagish va tegirmonlar.....	27
8. Aylangich barabanli apparatlar.....	28
9. Mustaqil bajariladigan ishlar.....	29
10. Grafika qismi.....	29
11. Asosiy adabiyotlar.....	30

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

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

«KIMYOVIY TEXNOLOGIYA» KAFEDRASI

“Noorganik moddalar ishlab chiqarishning uskunalari va loyihalash”

fanidan kurs loyihasini bajarish uchun

uslubiy ko'rsatma

5320400 – Kimyoviy texnologiya
(noorganik moddalar)
ta'lim yo'nalishi talabalari uchun

QARSHI - 2019

Tuzuvchi: ass. F.F.Davlatov

Taqrizchilar: “Kimyoviy texnologiya” kafedrası
dotsenti O.Panjiyev

QarDU “Kimyo” kafedrası
dotsenti E.Yoqubov

Mazkur uslubiy ko’rsatma «Kimyoviy texnologiyar» kafedrası majlisida (Bayonnoma № __, 201__ yil, __ ____) va Texnologiya fakulteti Uslubiy Kengashida ko’rib chiqilgan (Bayonnoma № __, 201__ yil, __ ____) va QarMII Uslubiy Kengashiga (Bayonnoma № __201__ yil, __ ____) muhokama qilingan, tavsiya etilgan va chop etishga ruxsat berilgan.

KIRISH

Ushbu «“Noorganik moddalar ishlab chiqarishning uskunolari va loyihalash” fanidan kurs loyihasini bajarish uchun tuzilgan uslubiy ko’rsatma bakalavrlarni o’z mutaxassisliklari bo’yicha bitiruv malakaviy ishidan oldin bajariladigan bosqichdagi kvalifikatsion ishi hisoblanadi. Bu fandan kurs loyihasini bajarish orqali talabalar nazariy olgan bilimlarini chuqur o’zlashtiradilar.

Kurs loyixasi quyidagi maqsadlarni o’z ichiga oladi:

- mutaxassislik bo’yicha bilimlarni mustahkamlash va kengaytirish;
- nazariy bilimlarni kengaytirgan holda amaliy masalalarni hal qilish;
- talabada loyihalash yoki tadqiqot ishlarini mustaqil ravishda bajarish, o’z ustida ishlash kabi xususiyatlarni shakllantirish.

Kurs loyixasining mavzulari mutaxassislik kafedrası tomonidan va namunaviy dasturda ko’rsatilgandek belgilanadi. Kurs loyixasi kafedra tomonidan tayinlangan shaxs raxbarligi ostida ishlab chiqarish korxonalari yoki ilmiy-tadqiqot institutlarida texnologik amaliyot o’tab kelingandan keyin bajariladi. Loyixa rahbari jadvalga muvofiq doimiy ravishda talabalarga tegishli maslaxatlar berib, bajarilayotgan loyihaviy ishlarni tekshirib boradi va mavzu bo’yicha kerakli adabiyotlarni tug’ri tanlashda amaliy yordam berib boradi.

Kurs loyihasini kalendar grafik asosida bajarilish jarayonlari bevosita loyiha rahbarligida tekshirib turiladi. Rahbar talaba tomonidan loyihani tayyorlayotganlik darajasi xaqida kafedra mudiriga axborot berib boradi.

Kurs loyihasini himoya qilish kafedrada olib boriladi.

KURS LOYIHASINING MAQSADI VA VAZIFALARI

Kurs loyihasi talabani mustaqil ishi b'lib fanlardan olgan bilimini mustahkamlaydi va malakaviy bitiruv ishi loyihasini bajarishga yordam beradi. Kurs loyihasini bajarishdan maqsad mineral o'g'itlarni qayta ishlash texnologiyalarini loyihalash masalalarini hal etishda amaliy va mustaqil ko'nikmalarni hosil qilishdan, qurilma va texnologiyalarni texnologik jarayondagi ahamiyati va ularni tanlashni, foydalanish vaqtida amal qilish kerak bo'lgan xavfsizlik choralarini o'rganishdan iboratdir.

KURS LOYIHASIGA TOPSHIRIQ BERISH VA UNING HAJMI

Kurs loyixasiga mavzu qilib aloxida olingan mineral o'g'itlar ishlab chiqarish texnologik liniyalari yoki uchastkalari xamda ularni qayta ishlash uchastka va liniyalarini olish mumkin.

Kurs loyixasining mavzulari kafedra majlisida tasdiqlab olinadi. Kurs loyihasining mavzularini tanlashda talaba o'zining mavzusini taklif qilishi ham mumkin. Albatta u maqsadli va asoslangan bo'lishi kerak.

Kurs loyihasining mavzulari shunday tanlanishi kerakki, ular alohida olingan masalalarning yechimlari bo'yicha muxandislik va texnik-iqtisodiy jihatdan sanoat ahamiyatiga ega bo'lsin.

KURS LOYIHASINING TOPSHIRIG'I QUYIDAGALARNI O'Z ICHIGA OLADI:

Ishlanadigan loyihaning mavzusi.

Boshlang'ich ma'lumotlar.

Kurs loyihasini bajarishda qo'llaniladigan adabiyotlar.

Tushuntirish qismining mazmuni.

Grafik qismining mazmuni.

Qo'shimcha ma'lumot va ko'rsatmalar.

Kurs loyihasini berilgan, topshirish va himoya qilish vaqti.

Kurs loyihasining topshirig'i rahbar tomonidan tuzilib, kafedra mudiri tomonidan tasdiqlanganidan so'ng talabaga beriladi. Tushuntirish xatining hajmi 20-25 betdan iborat b'lib, A4 bichimli (210 x 297 mm) yozma qog'ozga yoziladi. Kurs loyihasining titul varag'i birinchi ilovada ko'rsatilgan. Tushuntirish qismining 1-betini to'ldirish 2-ilovada ko'rsatilgan. Ikkinchi betdan boshlab tushuntirish qismining va grafik qismlarning tasviriy k'yrinishi 3-ilovada berilgan. Tushuntirish qismining 2-betidan boshlab varaqlarga burchak shtampi q'yiladi. Burchak shtamlarning y'lchamlari 4-ilovada berilgan. Grafik qismi A1 yoki A2 bichimli (594 x 841 mm yoki 597 x 420 mm) vatman qog'oziga chiziladi. A1 va A2 bichimli vatman qog'ozga chiziladigan burchak shtampining y'lchamlari 4-ilovada berilgan. Grafik qismi uchun tushuntirish qismida spetsifikatsiya beriladi. Uning y'lchamlari 5-ilovada keltirilgan.

8-ilovada esa kurs loyihasining bajarilishi bo'yicha talabalar, professor-o'qituvchilar tomonidan taklif va mulohazalar berilishi mumkinligi inobatga olingan.

Kurs loyixasining tushuntirish qismi quyidagi b'ylimlardan iborat:

- kirish;
- taklif etiladigan mineral o'g'itlar ishlab chiqarish kimyoviy texnologiyalarini texnik-iqtisodiy asoslash;
- xom-ashyo va materiallarning tavsifi va ularga qo'yilgan talablar, ularni nazorat qilish uslublari;
- tanlangan ishlab chiqarish texnologiyasining tavsifi va texnologik sxemalari;
- hisobiy b'ylim (moddiy va energetik hisoblashlar);
- ishlab chiqarish texnologiyasidan foydalanishda xavfsizlik chora-tadbirlari;
- xulosa;
- qo'llanilgan adabiyotlar ro'yxati;
- ilova;

- mundarija.

Kurs loyihasiniig grafik qismi quyidagi qismlardan iborat:

- ishlab chiqarish texnologiyasining umumiy kurinish chizmasi;
- detallarning ishchi chizmalari.

Quyida kurs loyixasini bajarish uchun tavsiyaviy mavzularni keltiramiz:

Ko`rs ishi (loyixasi) ning namunaviy mavzo`lari

1. Ammiakli selitra ishlab chiqarishidagi ITN apparatining issiqlik texnik hisobi.
2. Ammofos ishlab chiqarishidagi SAI apparatining to`la issiqlik texnik hisobi.
3. Ammofos ishlab chiqarishidagi BGS apparatining to`la issiqlik texnik hisobi.
4. Soda pechining loyixasi va o`ning to`la issiqlik texnik hisobi.
5. Ammiakli selitra ishlab chiqarishdagi bo`qlati apparatining to`la issiqlik texniyo hisobi.
6. Aylanadigan baraban pechning loyihasi va o`ning to`la issiqlik texnik hisobi.
7. Soda ishlab chiqarishdagi karbonizatsion kolonnaning to`liq issiqlik texnik hisobi.
8. Ammiak ishlab chiqarishidagi sintez kolonnasining to`liq issiqlik texnik hisobi.
9. Fosfor kislota ishlab chiqarishdagi ekstraktorning to`liq issiqlik texnik hisobi.
10. Azot kislota ishlab chiqarishdagi kontakt apparatning to`liq issiqlik texnik hisobi.
11. Ammiak oksidlash ishlab chiqarishdagi kontakt apparatining to`liq issiqlik texnik hisobi.
12. Soda ishlab chiqarishidagi absorbsiya kolonnasining to`liq issiqlik texnik hisobi.
13. Soda ishlab chiqarishida absorbsion kolonnaning to`liq issiqlik texnik hisobi.
14. So`lfat kislota ishlab chiqarishidagi absorberning to`liq issiqlik texnik hisobi.
15. Kaliyli o`g`itlar ishlab chiqarishdagi lentali filtrni hisoblash.
16. Kaliyli o`g`itlar ishlab chiqarishdagi flotatsiya bo`limini hisoblash.
17. Kaliyli o`g`itlar ishlab chiqarishdagi shlamsizlantirish bo`limini hisoblash

UMUMIY MA'LUMOTLAR

1) Moddiy va energetik (issiqlik) hisoblashlar.

Mineral o`g`itlar ishlab chiqarish texnologik jarayonlarda xom-ashyoning kirimi (miqdori) chiqayotgan tayyor mahsulotning miqdoriga teng bo`lishi kerak. Har bir texnologik bosqichda ma`lum miqdorda xom-ashyo yo`qolishi (chang, gaz, suyuqlik va boshqa ko`rinishlarda) mumkin, shu yo`qolishlar hisob-kitob qilib keltirib chiqariladi. Issiqlik bilan ishlaydigan qurilmalar hisoblanayotganda, uning issiqlik balansi tuzilib, unda issiqlik beruvchi elementning issiqlik sarfi (yo`qolishlar) topiladi. Issiqlik berish yuzasi syngra qurilmaning geometrik ylchamlari hisoblanadi.

2) Texnologik qurilmalardan foydalanishda xavfsizlik chora-tadbirlari.

Loyihalanayotgan qurilmani ishlatishda texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish kerak. Qurilmalarni xavfsizligini oshirish jihozlari olov va elektr tokidan foydalanilganda ulardan himoya qiluvchi vositalardir. Qurilmalar bosim bilan ishlasa bosimni tekshiruvchi asboblari, issiqlik chiqaruvchi yuzalari b`ylsa, ulardan himoya qilish vositalari b`ylishi kerak. Loyihalanayotgan saqlash qurilmalari va qayta ishlash korxonasidan foydalanish vaqtida atrof-muhitga zarar yetkazadigan gazlar yoki mahsulotlar chiqarsa, ularni kamaytirishning yoki qayta ishlashning texnikaviy va texnologik usullari loyihada ko`rsatiladi.

3) Qo`llanilgan adabiyotlar ro`yxati.

Qoʻllanilgan adabiyotlar roʻyxati quyidagi tartibda yoziladi: alfavit tartibida muallifning familiyasiga qarab oldin uning familiyasi, ismi, sharifi, kitobning nomi, nashriyot nomi, chiqqan vaqti va foydalanilgan betlar koʻrsatiladi.

Agar talaba kurs loyihasini bajarish vaqtida sohaga tegishli ilmiy jurnallardan foydalangan boʻlsa, adabiyotlar roʻyxatida quyidagi tartibda koʻrsatiladi: muallifning familiyasi, ismi, sharifi, maqolalarning nomi, jurnalning nomi, soni va chiqqan yili, beti.

4) Ilovalar.

Ilovada kurs loyihasi qismlariga tegishli jadvallar beriladi. Bu jadvallardan tushuntirish xatida va chizma qismlarda foydalaniladi. Shuningdek, spetsifikatsiyalar ham beriladi.

Kurs loyihasiii bajarishda ushbu qoʻllanmadan tashqari fan bʻyicha oʻquv qoʻllanmalardan, qurilish meʼyorlari va qoidalaridan, ommaviy nashriyot maʼlumotlaridan, monografiya, ilmiy anjuman materiallaridan, internet maʼlumotlari va EHM lardan keng foydalanish tavsiya etiladi.

FOYDALANISHGA TAVSIYA ETILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

ASOSIY ADABIYOTLAR

№	Adabiyot nomi	Mo'allifi	Nashriyot nomi	Nashr qilingan yili	ARMda mavjo'd soni
Asosiy adabiyotlar					
1.	Asosiy vazifamiz – vatanimiz tarraqqiyoti va xalqimiz farovonligini yanada yo'ksaltirishdir.	O'zbekiston Respo`blikasi Prezidenti I.A.Karimov.	Toshkent.	2010 yil.	
2.	Технология серной кислоты.	Васильев Б.Т., Отвагина Б.И.	М. Химия.	1985 – 384 с.	
3.	«Химическая технология неорганических веществ», т.1,2	Ахметов С.	М. Химия.	2002	
4.	Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения.	Соколов Е.Й., Бродянский В.М.	М.Энергоиздат.	1981	
Qo'shimcha adabiyotlar va axborot manbalari					
1	Энергетический анализ и его приложения	Бордянский В.М., Фратшер В. Михалик К.	М. Энергоиздат.	1988	
2	Эффективность применения утилизаторов теплоты в огнетехнических агрегатах.	Мезенцев А.П.	Л. Недра	1987	
3	Энергетический анализ процессов химических реакторов.	Сафронов В.С., Гладишев Н.Г., Измайлов В.Д.	Куйбишев.	1984	
4	Принцип построения и анализ эффективности химикоэнергетических систем.	Сафронов В.С	Куйбишев.	1987	

«TASDIQLAYMAN» Kafedra mudiri _____ dots.S.Lutfullaev «_____» _____ 2016 yil	«KIMYOVIY TEXNOLOGIYA» KAFEDRASI
---	-------------------------------------

Texnologiya fakulteti KT-_____ guruh
talabasi _____ ga

«Noorganik moddalar ishlab chiqarishning uskunalari va loyihalash» FANIDAN
KURS LOYIHA BO'YICHA
T O P S H I R I Q

1.Kurs loyiha mavzusi _____
 _____ “_____” _____ 201 _____ yil kafedra majlisida ma’qullangan.

2. Kurs loyahasini bajarishga doir boshlang‘ich ma’lumotlar _____

3. Loyihani bajarish uchun adabiyotlar:

1. М. Е. Позин Технология минеральных удобрений. -Л.Химий.1983.3 33 с.
2. А.П.Тетеревков, В.П.Печковский Оборудование заводов неорганических веществ и основы проектирования. - Минск: В/Ш. 1981.
3. Тетеревков А.И. Оборудование производств неорганических веществ. - Минск: Химии. 1987
4. В.А.Хуснутдинов и др. Оборудование производств неорганических веществ. -Л.Химии.1987.247с.
5. Yusupbekov II.R., Nurmuxamedov X.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalar. T.: Shark, 2003. — 644 b
6. Макаревич В.А. Строительное проектирование химических предприятий. - М.: В/Ш. 1977.
7. Лашинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчеты химической аппаратуры. Справочник. Л., Машиностроение, 1970.
8. Yusupbekov N.R., Nurmuxamedov X.S., Ismatullayev P.R., Zokirov S.G., Mannonov U.V Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarning asosiy jarayon va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. - T.: Jaxon, 2000. -231 b.

4.Chizma qismining hajmi: 1,5 – 2 vatman qog‘ozi

Chizma ishlar ro‘yxati (chizmalar nomi aniq ko‘rsatiladi) 7. Texnologik tizim chizmasi. 2. Asosiy apparatlar chizmasi. 2.1. Apparatning tepadan ko‘rinishi. 2.2. Apparatning ayrim detallari va ko‘rinishlari.

5. Tushuntirish yozuvini hajmi: 25-30 betdan kam bo‘lmasligi va tarkibiga quyidagilar kirishi kerak .

1.Kirish., 2. Ishlab chiqarishning nazariy asoslari. 3.Xomashyo va mahsulotning fizik-kimyoviy xususiyatlari. 4. Texnologik tizimlarni solishtirish va tanlash. 5.Tanlangan texnologik tizimning bayoni. 6. Moddiy balanslar hisobi. 7.Issiqlik balanslar hisobi. 8. Asosiy apparatlarning hisobi. 9.Asosiy texnologik jihozlarni sonini hisoblari. 10. Asosiy texnologik jihozlar ro‘yxati. 11. Ishlab chiqarishning tahliliy nazorati. 12. Kurs loyiha bo‘yicha xulosalar. 13.. Adabiyotlar ro‘yxati.

6. Qo‘shimcha talab va ko‘rsatmalar – hamma hisoblar SI halqaro sistemasida olib borilsin.

7. Kurs loyahasini topshirish muddati

Bajarilishi	25%	25%	25%	25%	Tushuntirish yozuvi	Himoya
Reja bo'yicha	10fevral	20 fevral	5 mарт	15 март	25март	2 апрел
Amalda						

8. Kurs loyihasini bajarish rejasi

№	Kurs loyihasi qismlari nomlari	Bajarish muddati (sana)	Tekshiruvdan o'tganlik belgisi (imzo,sana)
1	Kirish. Ishlab chiqarishning nazariy asoslari.Xomashyo va mahsulotning fizik-kimyoviy xususiyatlari.		
2-3	Texnologik tizimlarni solishtirish va tanlash.Tanlangan texnologik tizimning bayoni.		
4-5	Moddiy balanslar hisobi.Issiqlik balanslar hisobi.Asosiy apparatlarning hisobi.		
6	Asosiy texnologik jihozlarni sonini hisoblari va ular ro'yxati. Ishlab chiqarishning tahliliy nazorati		
7	Kurs loyiha bo'yicha xulosalar. Adabiyotlar ro'yxati. Texnologik tizim chizmasi.Asosiy apparatlar chizmasi. Tepadan ko'rinishi. Apparatning ayrim detallari va ko'rinishlari.Kurs loyihani ximoya qilish		

Kurs loyiha rahbari: _____
 (F.I.SH.) (imzo) (sana)

Topshiriqni bajarishga oldim: : _____
 (F.I.SH.) (imzo) (sana)

Topshiriq berilgan sana: “_____” _____ 201 yil.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK-IQTISODIYOT INSTITUTI

TEXNOLOGIYA FAKULTETI

“KIMYOVIY TEXNOLOGIYA” KAFEDRASI

5320400 – Kimyoviy texnologiya (noorganik moddalar) ta'lim yo'nalishining KT-_____ guruhi
talabasi _____ning

**«Noorganik moddalar ishlab chiqarishning uskunalari va
loyihalash»**

fani bo'yicha bajargan

KURS LOYIHASI

Mavzu: _____

Bajardi: _____
(imzo) (F.I.Sh)

Qabul qildi: _____
(imzo) (F.I.Sh)

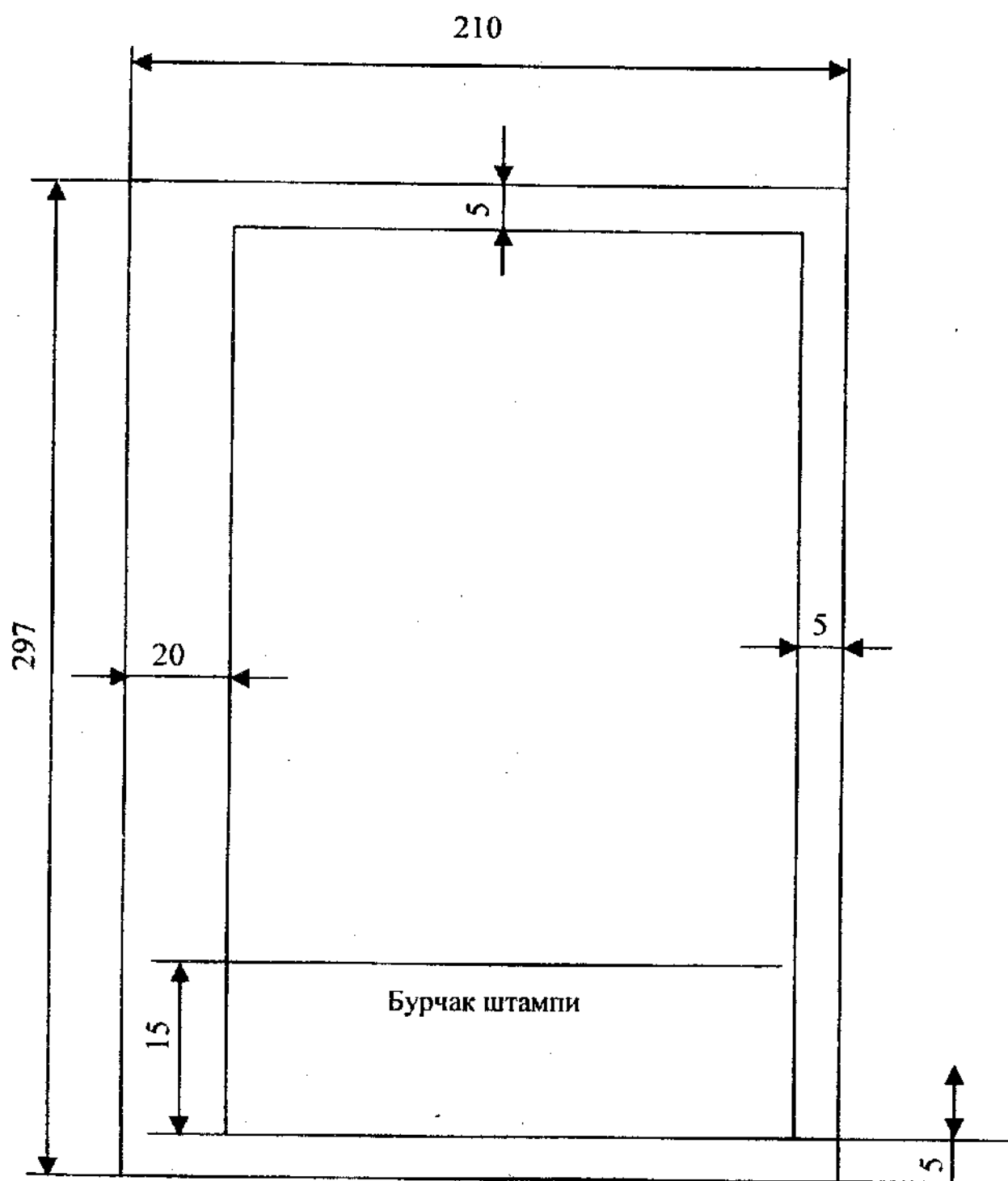
_____ (ball) ga himoya qildi

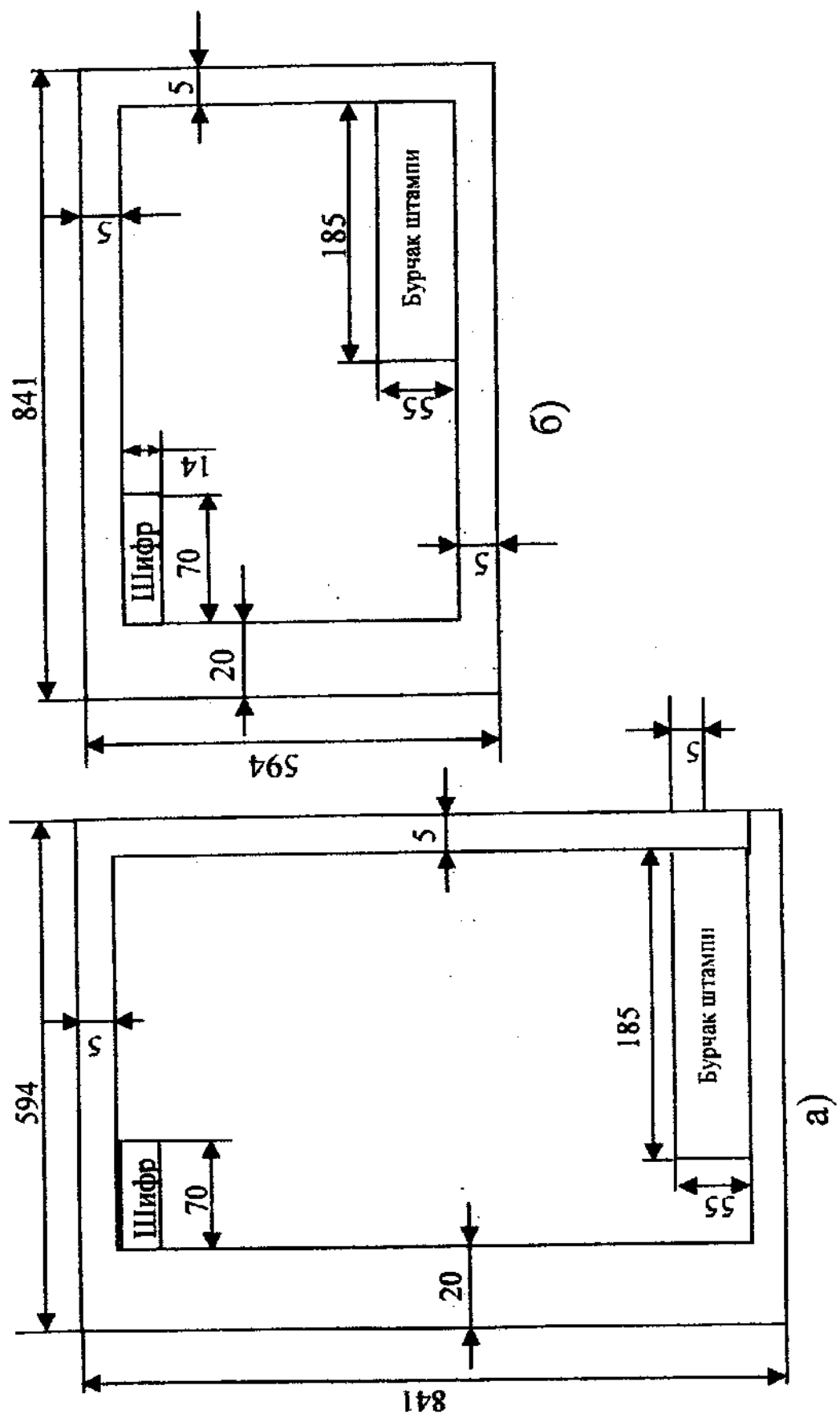
Komissiya a'zolari:

(imzo) (F.I.Sh)

(imzo) (F.I.Sh)

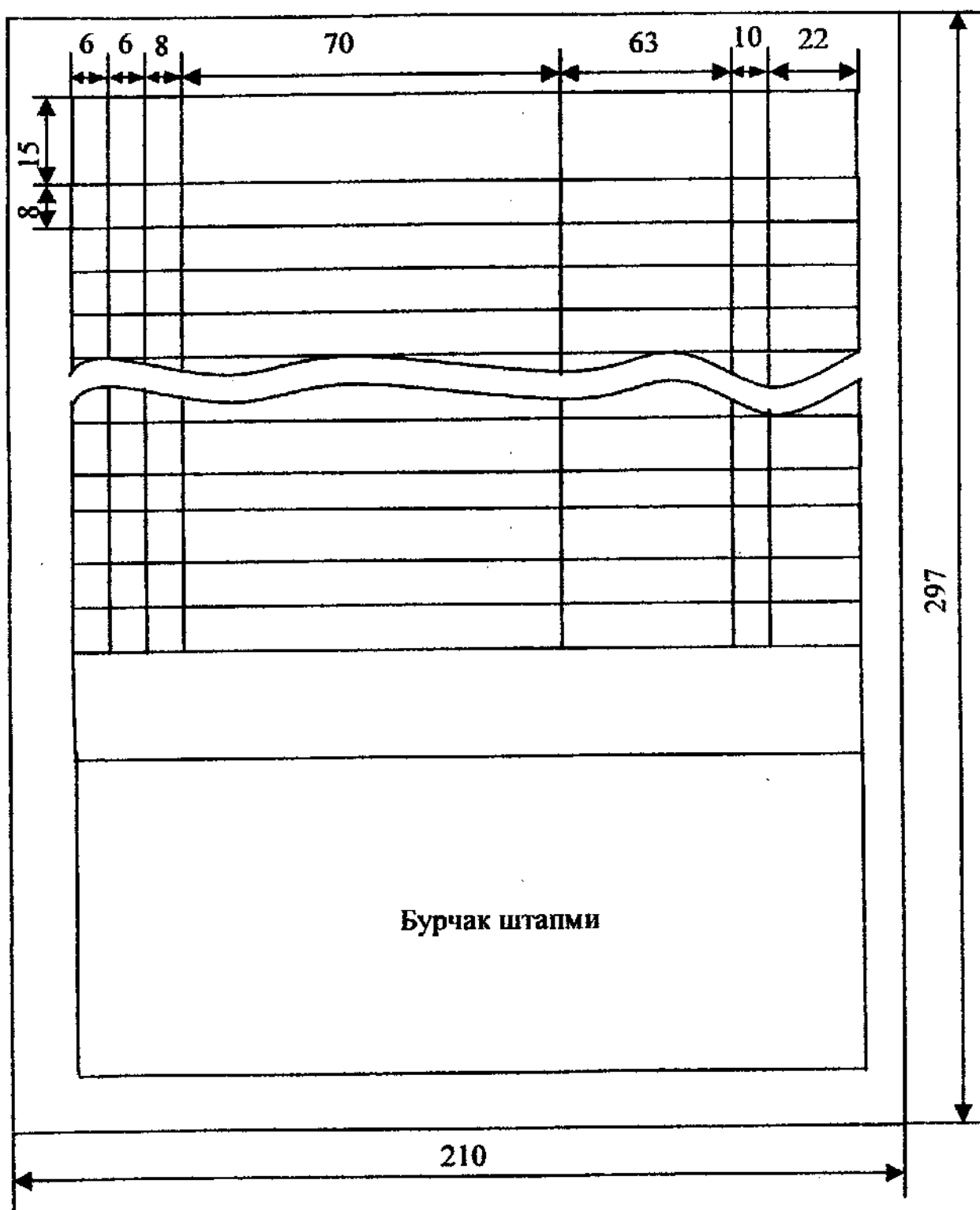
Qarshi – 2019 y.





[illegible]

Курс лойиҳасининг номи					Олий ўқув юрти номи, гуруҳнинг №																			
Ўзг					Вар					Хужжат №					Имзо					Сана				
Талаба					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
Маслаҳ.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
Раҳбар					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
Каф. муд					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
8×5=40					15					17					18					5				
Ўзг					Вар					Хужжат №					Имзо					Сана				
Талаба					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
Маслаҳ.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
Раҳбар					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
Каф. муд					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
15					17					18					5					5				
Ўзг					Вар					Хужжат №					Имзо					Сана				
Талаба					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
Маслаҳ.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
Раҳбар					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
Каф. муд					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.					Ф.И.Ш.				
15					17					18					5					5				



Kadrlar tayyorlash milliy dasturida chuqur nazariy va amaliy bilimlar bilan bir qatorda tanlagan sohasi bo'yicha mustaqil faoliyat ko'rsata oladigan, o'z bilimi va malakasini mustaqil ravishda oshirib boradigan, masalaga ijodiy yondashgan holda muammoli vaziyatlarni tug'ri aniqlab, tahlil qilib, sharoitga tez moslasha oladigan mutaxassislarni tayyorlash asosiy vazifalardan biri sifatida belgilangan.

Ma'lumki, axborot va bilimlar doirasi tez sur'atlar bilan kengayib borayotgan hozirgi sharoitda barcha ma'lumotlarni faqat dars mashg'ulotlari paytida talabalarga yetkazish kiyin.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, talaba mustaqil ravishda shug'ullansa va o'z ustida tinimsiz ishlasagina bilimlarni chuqur o'zlashtirishi mumkin. Talabalarning asosiy bilim, ko'nikma va malakalari mustaqil ta'lim jarayonidagina shakllanadi, mustaqil faoliyat ko'rsatish qobiliyati rivojlanadi va ularda ijodiy ishlashga qiziqish paydo bo'ladi.

Shuning uchun talabalarning mustaqil ta'lim olishlarini rejalashtirish, tashkil qilish va buning uchun barcha zaruriy shart-sharoitlarni yaratish, dars mashg'ulotlarida talabalarni o'qitish bilan bir qatorda ularni ko'proq o'qishga o'rgatish, bilim olish yo'llarini ko'rsatish, mustaqil ta'lim olish uchun yo'llanma berish oliy ta'lim muassasasining asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Talaba mustaqil ishi (TMI) - muayyan fandan o'quv dasturida belgilangan bilim, ko'nikma va malakaning ma'lum bir qismini talaba tomonidan fan o'qituvchisi maslahati va tavsiyalari asosida auditoriya va auditoriyadan tashkarida o'zlashtirishga yo'naltirilgan tizimli faoliyatdir.

O'qishning boshlang'ich bosqichlarida TMI ni tashkil etish bir qator vazifalar bilan bog'liq. Ayniqsa, birinchi kurs talabalarining ta'limning navbatdagi turi - oliy ta'lim talablarga ko'nikishi qiyin kechadi. Chunki ular ta'lim olish jarayonida o'z mustaqil faoliyatlarini tashkil qilishni deyarli bilishmaydi. Ma'lumotlarni qaysi manbadan, kanday qilib topish, ularni tahlil qilish va zarurlarini ajratib olib tartibga solish, konspektlashtirish, o'z fikrini aniq va yorqin ifodalash, o'z vaqtlarini tug'ri taqsimlash, shuningdek, aqliy va jismoniy imkoniyatlarini to'g'ri baholash ular uchun katta muammo bo'ladi. Eng asosiysi, ular mustaqil ta'lim olishga ruhan tayyor bo'lishmaydi.

Shuning uchun xar bir professor-o'qituvchi dastlab talabada o'z qobiliyati va aqliy imkoniyatlariga ishonch uyg'otishi, ularni sabr-toqat bilan, bosqichma-bosqich mustaqil bilim olishni to'g'ri tashkil qilishga o'rgatib borishi lozim bo'ladi. Talabalar tomonidan mustaqil ravishda o'zlashtiriladigan bilim va ko'nikmalarining kursdan-kursga murakkablashib, kengayib borishini hisobga olgan holda ularning tashabbuskorligi va rolini oshirib borish zarur. Shunda mustaqil ta'limga ko'nika boshlagan talaba faqat o'qituvchi tomonidan belgilab berilgan ishlarni bajaribgina qolmay, o'zining ehtiyoji, qiziqishi va qobiliyatiga karab, o'zi zarur deb hisoblagan qo'shimcha bilimlarni ham mustaqil ravishda tanlab o'zlashtirishga o'rganib boradi.

Talabalar mustaqil ishlarining shakli va hajmini belgilashda quyidagi jihatlar e'tiborga olinishi lozim:

- o'qish bosqichi;
- muayyan fanning o'ziga xos xususiyati va o'zlashtirishdagi qiyinchilik darajasi;
- talabaning qobiliyati hamda nazariy va amaliy tayyorgarlik darajasi (tayanch bilimi);
- fanning axborot manbalari bilan ta'minlanganlik darajasi;
- talabaning axborot manbalari bilan ishlay olish darajasi.

Mustaqil ish uchun beriladigan topshiriqlarning shakli va hajmi, qiyinchilik darajasi semestrdan-semestrga ko'nikmalar hosil bo'lishiga muvofiq ravishda o'zgarib, oshib borishi lozim. Ya'ni, talabalarning topshiriqlarni bajarishdagi mustaqilligi darajasini asta-sekin oshirib, ularni topshiriqlarni bajarishga tizimli va ijodiy yondashishga o'rgatib borish kerak bo'ladi.

TMI ni tashkil etishda talabaning akademik o'zlashtirish darajasi va qobiliyatini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish mumkin:

- fanning ayrim mavzularini o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish, o'quv manbalari bilan ishlash;
- amaliy, seminar va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rib kelish;
- ma'lum mavzu bo'yicha referat tayyorlash;
- kurs ishi (loyihalari)ni bajarish;
- bitiruv malakaviy ishi va magistrlik dissertatsiyasi uchun materiallar to'plash;

- hisob-kitob va grafik ishlarini bajarish;
- maket, model va badiiy asarlar ustida ishlash;
- amaliyotdagi mavjud muammoning yechimini topish, test, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash;
- ilmiy maqola, tezislari va ma'ruza tayyorlash;
- amaliy mazmundagi nostandart masalalarni yechish va ijodiy ishlash;
- uy vazifalarini bajarish va boshqalar.

Fan xususiyatidan kelib chiqqan holda talabalarga mustaqil ish uchun boshqa shakllardagi vazifalar ham topshirilishi mumkin. Talabalarga qaysi turdagi topshiriqlarni berish lozimligi kafedra tomonidan belgilanadi. Topshiriqlar puxta o'ylab ishlab chiqilgan va ma'lum maqsadga yo'naltirilgan bo'lib, talabalarning auditoriya mashg'ulotlarida olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va to'ldirishga xizmat qilishi kerak.

Mavzuni mustaqil o'zlashtirish. Fanning xususiyati, talabalarning bilim darajasi va qobiliyatiga qarab ishchi o'quv dasturiga kiritilgan alohida mavzular talabalarga mustaqil ravishda o'zlashtirish uchun topshiriladi. Bunda mavzuning asosiy mazmunini ifodalash va ochib berishga xizmat qiladigan tayanch iboralar, mavzuni tizimli bayon qilishga xizmat qiladigan savollarga e'tibor qaratish, asosiy adabiyotlar va axborot manbalarini ko'rsatish lozim.

Topshiriqni bajarish jarayonida talabalar mustaqil ravishda o'quv adabiyotlaridan foydalanib ushbu mavzuni konspektlashtiradilar, tayanch iboralarining mohiyatini anglagan holda mavzuga taalluqli savollarga javob tayyorlaydilar. Zarur hollarda (o'zlashtirish qiyin bo'lsa, savollar paydo bo'lsa, adabiyotlar yetishmasa, mavzuni tizimli bayon eta olmasa va h.k.) o'qituvchidan maslahatlar oladilar.

Mustaqil o'zlashtirilgan mavzu bo'yicha tayyorlangan matn kafedrada himoya qilinadi.

Referat tayyorlash. Talabaga qiyinchilik darajasi uning shaxsiy imkoniyatlari, qobiliyati va bilim darajasiga muvofiq bo'lgan biror mavzu bo'yicha referat tayyorlash topshiriladi. Bunda talaba asosiy adabiyotlardan tashqari qo'shimcha adabiyotlardan (monografiyalari, ilmiy, uslubiy maqolalar, Internetdan olingan ma'lumotlar, elektron kutubxona materiallari va h.k.) foydalanib materiallar yig'adi, tahlil qiladi, tizimga soladi va mavzu bo'yicha imkon darajasida to'liq, keng ma'lumot berishga harakat qiladi. Zarur hollarda o'qituvchidan maslahat va ko'rsatmalar oladi.

Yakunlangan referat kafedrada ekspertlar ishtirokida himoya qilinadi.

Ko'rgazmali vositalar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzuni bayon qilish va yaxshiroq o'zlashtirish uchun yordam beradigan ko'rgazmali materiallar (jadvallar, chizmalar, rasmlar, xaritalar, maketlar, modellar, grafiklar, namunalar, musiqiy asar, kichik badiiy asar va h.k.) tayyorlash topshiriladi. Mavzu o'qituvchi tomonidan aniqlanib, talabaga ma'lum ko'rsatmalar, yo'l-yo'riqlar beriladi. Ko'rgazmali vositalarning miqdori, shakli va mazmuni talaba tomonidan mustaqil tanlanadi. Bunday vazifani bir mavzu bo'yicha bir necha talabaga topshirish ham mumkin.

Talaba ko'rgazmali materiallardan foydalanish bo'yicha yozma ravishda tavsiyalar tayyorlaydi va kafedrada himoya qiladi.

Mavzu buyicha testlar, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash. Talabaga muayyan mavzu bo'yicha testlar, qiyinchilik darajasi har xil bo'lgan masalalar va topshiriqlar, munozaraga asos bo'ladigan savollar tuzish topshiriladi.

Bunda o'qituvchi tomonidan talabaga testga qo'yiladigan talabalar va uni tuzish qonun-qoidalari, qanday maqsad ko'zda tutilayotganligi, muammoli savollar tuzishda mavzuning munozarali momentlarini qanday ajratish lozimligi, topshiriqlarni tuzish usullari bo'yicha yo'l-yo'riq beriladi. Konsultatsiya paytlarida bajarilgan ishlarning qo'yilgan vazifa va talablarga javob berish darajasi nazorat qilinadi (qayta ishlab kelish, aniqlashtirish yoki to'ldirish taklif etilishi mumkin).

Test, savol va topshiriqlar majmuasi kafedrada ekspertlar ishtirokida himoya qilinadi.

Ilmiy maqola, tezislari va ma'ruzalar tayyorlash. Talabaga biron bir mavzu bo'yicha (mavzuni talabaning o'zi tanlashi ham mumkin) ilmiy (referativ) karakterda maqola, tezis yoki ma'ruza tayyorlash topshirilishi mumkin. Bunda talaba o'quv adabiyotlari, ilmiy-tadqiqot ishlari, dissertatsiyalar, maqola va monografiyalari hamda boshqa axborot manbalaridan mavzuga tegishli materiallar to'playdi, tahlil qiladi, zarurlarini ajratib olib, tartibga soladi, shaxsiy tajribasi va bilimi, ilmiy natijalariga asoslangan holda qo'shimchalar, izohlar kiritadi, o'z nuqtai-nazarini bayon etadi va asoslaydi. Bunda talaba o'qituvchi bilan hamkorlikda ishlaydi.

Tayyorlangan maqola, tezis yoki ma'ruza kafedrada himoya qilinadi.

Amaliy mazmundagi nostandart masalalarni yechish va ijodiy ishlash. Bir mavzu yoki bo'lim bo'yicha nostandart, alohida

yondashish talab qilinadigan, nazariy axamiyatga ega bo'lgan amaliy topshiriqlar, ijodiy yondashish talab qilinadigan ilmiy-ijodiy vazifalar, modellar, maketlar, namunalar yaratish vazifasi topshirilishi mumkin. Amaliy topshiriqlar masalani hal qilishning optimal variantlarini izlashga va topishga qaratilgan bo'lishi kerak.

Talabani qiziqish va qobiliyatiga qarab, unga ilmiy xarakterdagi topshiriqlar berish, o'qituvchi bilan xamkorlikda ilmiy maqolalar tayyorlash va chop ettirish mumkin.

Talabalar mustaqil ishini samarali tashkil etishda:

tizimli yondashish;

barcha bosqichlarini muvofiqlashtirish va uzviylashtirish;

bajarilishi ustidan qat'iy nazorat o'rnatish;

tashkil etish va nazorat qilish mexanizmlarini takomillashtirib borish zarur.

Mustaqil ish topshiriqlari muvaffaqiyatli yakunlanishi uchun quyidagi talablar bajarilishi lozim:

maqsad (bilimni mustahkamlash, yangi bilimlarni o'zlashtirish, ijodiy faollikni oshirish, amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirish va x.k.) aniq asoslanishi;

vazifa va topshiriqlarning aniq-ravshan belgilanishi;

topshiriqlarni bajarish algoritmi va metodlaridan talabalarning yetarli darajada xabardor bo'lishi;

maslahat va boshqa yordam turlarining to'g'ri belgilanishi (yo'llanma va ko'rsatma berish, mavzuning mazmuni va mohiyatini tushuntirish, muammoli topshiriqlarni bajarish usullari buyicha tushuncha berish, ayrim muammoli momentlarni birgalikda hal qilish va h.k.);

hisobot shakli va baholash mezonini aniq belgilash;

nazorat vaqti, shakli va turlarini aniq belgilab olish (amaliy seminar, laboratoriya mashg'ulotlari, konsultatsiya uchun yoki nazorat uchun maxsus ajratilgan vaqt; ma'ruza yo referat matni, bajarilgan topshiriqlar daftari, nazorat ishlari, uy vazifasi daftari, kurs ishlari, test, maqola, nostandart topshiriqlar, savollar, maqola, ko'rgazmali jihozlar va ijodiy ishlar; savol-javob, bajarilgan ish mazmuni va mohiyatini tushuntirib berish, yozma shaklda bayon qilish va h.k.).

Talabalar mustaqil ishini shartli ravishda ikkiga ajratish mumkin:

auditoriyada amalga oshiriladigan TMIlari: o'tilgan mavzuni qayta ishlash, kengaytirish va mustahkamlashga oid topshiriqlar bajariladi;

auditoriyadan tashqarida amalga oshiriladigan TMIlari: o'quv dasturidagi ayrim mavzularni mustaqil holda o'zlashtirish, uyga berilgan vazifalarni bajarish, amaliy va laboratoriya ishlariga tayyorgarlik ko'rib kelish, ijodiy va ilmiy-tadqiqot xarakteridagi ishlar va h.k.

Birinchi tur ishlari talabalarning nazariy va amaliy bilimlarini o'zlashtirib borish darajasi, amaliy mashg'ulotlarga (amaliyot, laboratoriya, seminar darslari) tayyorgarlik saviyasi va uy vazifalarining bajarilish sifatini tekshirish maqsadida, odatda, nazorat ishlari olish, savol-javob, suxbat, munozara, amaliy topshiriqlarni bajartirib ko'rish va h.k. usullarda asosan amaliyot darslarida nazorat (joriy nazorat) qilinadi.

Joriy nazoratda talabani dars paytida o'tilgan materiallarni o'zlashtirish va uyga berilgan topshiriqlarni bajarishdagi faolligi, bajarish saviyasi va o'zlashtirish darajasi e'tiborga olinadi.

Ikkinchi tur ishlar fanning ishchi o'quv dasturida auditoriyadan tashqarida o'zlashtirilishi belgilangan mavzu bo'yicha ma'lumot va axborotlarni mustaqil ravishda izlab topish, tahlil qilish, konspektlashtirish (yoki referat tarzida rasmiylashtirish) va o'zlashtirish, ijodiy yondashishni talab qiladigan amaliy topshiriqlarni bajarish ko'rinishida amalga oshiriladi. Bu turdagi ishlarni bajarish jarayoni va o'zlashtirish sifatining nazorati darsdan tashqari paytlarda, maxsus belgalangan konsultatsiya soatlarida amalga oshiriladi.

Talabalar mustaqil ishini baholash. TMI natijalari amaldagi "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi tug'risidagi Nizom"ga asosan baholab boriladi.

Talabalar mustaqil ishi bo'yicha konsultatsiyalar tashkil etish tartibi:

1. Talabalar mustaqil ishi (TMI) bo'yicha konsultatsiyalar darsi auditoriyadan tashqarida amalga oshirishga mo'ljallangan mustaqil ishlarni bajarish yuzasidan tegishli yo'llanmalar berish va uni bajarilishini nazorat qildib borish maqsadida tashkil qilinadi.

2. TMI bo'yicha konsultatsiya darsi fanning kalendar tematik rejasiga muvofiq o'tkaziladi.

3. Konsultatsiya darsi tegishli fan o'qituvchisi tomonidan o'tkaziladi.

4. Fan o'qituvchisi konsultatsiya darsida quyidagi ishlarni amalga oshiradi:

- TMI topshiriqlarini bajarish yuzasidan tegishli yo'llanma beradi;
- topshiriq bajarish rejasini tuzishga yordamlashadi;
- tegishli adabiyotlar va axborot manbalarini tavsiya etadi;
- TMI yuzasidan tayyorlangan ishlanma, hisobot, referat, hisob-kitob va topshiriq natijalarini qabul qiladi hamda baholaydi.

5. TMI bo'yicha konsultatsiyalar o'quv jarayonining 1 yoki 2 smenada tashkil etilishiga qarab talabalarining darsdan bo'sh vaqtlarida dars jadvaliga kiritiladi.

6. TMI bo'yicha konsultatsiya darslari o'qituvchi jurnalida qayd etib boriladi.

Talabalar mustaqil ishining asosiy maqsadi – talabada o'quv ishlarini mustaqil bajarishda kerak bo'ladigan bilim, ko'nikma va malakalarni tashkil topishi va rivojlanishi.

Talabalar mustaqil ishining vazifalari:

• Mustaqil ishlarni bajarish uchun yangi ma'lumot axtarish, kerakli chora tadbirlarni aniqlash.

Informatsion manbalardan mustaqil ishlarni bajarish jarayonida foydalanish.

- Meyoriy xujjatlar, ilmiy-metodik materiallar, o'quv adabiyotlar bilan ishlash.
- Elektron o'quv adabiyotlar va ma'lumotlar bazasi bilan ishlash.
- Internet tarmog'idan maqsadli foydalanish, berilgan savollar echimini to'g'ri aniqlash.

• Ish rejalarini ekspertizaga tayyorlash, ekspert xulosasiga ko'ra ularni qayta ishlash, ishni tizimli va ijodiy bajarilishiga tayyorlash.

• Ishlab chiqilgan echimni, g'oya yoki loyihani izohlash va himoya qilish.

Talabalar mustaqil ishi uchun belgilangan vaqt byudjetiga binoan kafedralarda barcha predmetlardan tashkiliy formalar, mustaqil ish variantlari va mustaqil bajarish topshiriqlari ishlab chiqiladi, ular fakultetning ilmiy – metodik kengashida hamda kafedra yig'ilishlarida tasdiqlanadi.

Talabalar mustaqil ishi pedagogik ta'minlanishni mavzulari va shakllari ro'yxatini tuzish uchun har birini maqsad va vazifalarini ifodalab berish, yo'riqnoma yoki metodik yo'llanmalar ishlab chiqish va ilmiy adabiyotlarni tanlash deganidir.

2. TALABALARNING MUSTAQIL TA'LIMINI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Talabaning mustaqil ishi uning auditoriyada va undan tashqarida, o'qituvchi rahbarligida yoki o'qituvchi ishtirokisiz amalga oshiriladigan mustaqil ish majmuini anglatadi. Mustaqil ish qanday sharoitlarda amalga oshiriladi:

1. Bevosita auditoriyada - ma'ruza amaliy mashg'ulot, seminar yoki laboratoriya ishlari bo'yicha vazifalar berish jarayonida;

2. O'qituvchi bilan dars jadvalidan tashqari paytlardagi bevosita muloqot chog'ida maslahatlar berishda, ijodiy muloqotlar jarayonida, yakka topshiriq bajarishda va boshqalar.

3. Axborot resurs markazida, uyda, talabalar uylarida, kafedralarda talaba tomonidan o'quv yoki ijodiy topshiriqlarni bajarish jarayonida.

Mustaqil ish bo'yicha test savollari, topshiriqlar va mashqlar ustida ishlash asosan mustaqil bajariladi. Bu ish natijalari esa auditoriyada (amaliy va laboratoriya) mashg'ulotlarida o'qituvchi rahbarligida tahlil qilinadi va baholanadi.

Kasb ta'limi pedagogikasi fanidan mustaqil ta'limni tashkil etish uchun avvalambor quyidagi mustaqil ish bajarish turlari haqida ma'lumotga ega bo'lishlari lozim.

Mashqlar bajarish - Mustaqil ishlarning asosiy ko'rinishlaridan biri mashqlar bajarishdir. Mashqlar dastur asosida tuzilishi, juda oson yoki haddan tashqari qiyin bo'lmasligi lozim.

Mashqlar - ko'nikma va malakalarni shakllantirish hamda mustahkamlash maqsadida muayyan xatti-xarakatlarni ko'p marta takrorlashdir. Ishlab chiqarish ta'limidagi mashqlarga asosan quyidagi talablar qo'yiladi: mashqlarni o'quvchilar ongli va maqsadga muvofiq yo'sinda bajarishlari; ishlab chiqarish metodikasiga asoslanishi, tizimli, izchil, uzluksiz bo'lishi va takrorlanishi; o'quvchilarning mustaqil ishlashi muntazam rivojlanib borishi kerak.

O'quv adabiyotlari bilan ishlash - Kitoblar va o'quv adabiyotlari bilan ishlash ko'nikma va malakalarini shakllantirish mustaqil ta'lim olishning asosiy ko'rinishi hisoblanadi. O'quv adabiyotlari bilan ishlashni barcha ta'lim oluvchilar yaxshi o'zlashtirgan bo'lishlari lozim. O'quv adabiyotlari deganda, darsliklar, o'quv qo'llanmalar, texnik adabiyotlar, ma'lumotlar, yo'riqnomalar va x.k. tushunish mumkin.

Nazorat ishlariga tayyorlanish - Nazorat ishlariga tayyorlanish jarayoni ham mustaqil ta'limning asosiy ko'rinishlaridan biri hisoblanadi.

Ta'lim olish davrida imtixonlar va nazorat ishlari topshirish talabalardan katta javobgarlik talab qiladi. Imtixonlarda va nazorat ishlarida talabalar o'quv rejasini qanday darajada o'zlashtirganliklari haqida hisobot beradilar. Talabalarning nazoratlarga o'z hohishi asosida mukammal tayyorlanishi a'lo baho olishining garovidir. Talaba har bir darsga o'z vaqtida va yaxshi tayyorlansa ham u nazorat ishlaridan oldin baribir qayta tayyorlanishi kerak, ya'ni materialni qayta o'qishi, umumshtirishi va tizimlashtirishi lozim.

Mustaqil ishlarni va talabalar bilimini tekshirish - Talabalarning bilimini tekshirish ya'ni aniqlash, yangi materialni mustahkamlash vaqtida, o'tilgan o'quv materiallarini o'zlashtirish, mehnat usullarini egallash va mustaqil mehnat topshiriqlarini, grafik ishlarini va uy topshiriqlarini bajarishlari jarayonida talabalarning bilimlari tekshiriladi va unga ball qo'yiladi.

CHizmalar va sxemalarni o'qish va tuzishni o'rganish-Kasb ta'limi fakultetini ko'pchilik fanlari texnikaviy asoslarga ega bo'lganligi sababli chizmalarni o'qish, sxemalarni tuzish muhim ahamiyat kasb etadi.

Talabalarga chizmalarni o'qish va tuzishni o'rgatish uchun ularda grafik bilim elementlari bilan tanishishlari chizmalarni o'qishni o'rgatishdan boshlanadi. Mashg'ulotlarda texnologik xujjatlar sifatida texnik rasmlar, eskizlar va ish chizmalaridan foydalanildi.

Sxemalarni o'qish: mashinaning nomi, vazifasi va qayerda qo'llanishini aniqlash; uning ish jarayonini tushuntirish; mashina qo'llanmasini o'qib chiqish va detallarning vaziyati, xarakatni uzatish usullari hamda ketma-ketligini aniqlash;

Texnik modellashtirish va loyixalash-Pedagogika oliy ta'lim muassasalarida texnik modellashtirish va loyixalash mashg'ulotlari uchun ko'pincha o'quv ustaxonalaridan foydalaniladi. Bu ustaxonalarda kasb ta'limining xarakteristik shakli va metodlaridan foydalanish; texnik ma'lumotlar berish; tadqiqotchilik va amaliy faoliyat malaka, ko'nikmalarni shakllantirish ishlarini amalga oshirish; texnik bilimlarni, mehnat usullarini, bajarilgan ishlar sifatini nazorat qilish; dizayn, estetik did va mehnat madaniyati ko'nikmalarini, mustaqil ishlash qobiliyatini shakllantirish; konstruktorlik-texnologik xarakterdagi ijodiy masalalarni hal qilish, yuksak darajadagi mehnat intizomiga va mehnat muxofazasi talablariga rioya etish uchun ma'lum shart-sharoitlar yaratilgan bo'lishi lozim.

Loyixalash – asl nusxadagi mashinalar, moslamalar, jixozlar va hokazolarning chizmalarini yaratishga qaratilgan ijodiy jarayondir. (9).

Loyihalash bilan shug'ullanish uchun avvalo keng grafik hamda texnologik bilim va malakalarga ega bo'lish kerak. Shuningdek, buyumlarning mustahkamligi, aniqligi va hokazolariga oid murakkab hisoblarni bajarish imkonini beradigan maxsus loyihalash bilimlari va malakalari ham zarur.

Ma'ruza tayyorlash-Oliy ta'lim muassasalarida o'qitish jarayonida ta'lim berishning turli shakli va metodlaridan foydalanilmoqda. Ta'limning asosiy shakli esa ma'ruza hisoblanadi. Ma'ruza tayyorlash ancha murakkab va ko'p mehnat talab qiladigan ish. Bo'lajak kasb ta'limi bakalavr o'qituvchilari «Kasb ta'limi pedagogikasi» fanida, pedagogik amaliyot jarayonida ma'ruza tayyorlashlariga to'g'ri keladi.

Masofali ta'lim texnologiyasi-Masofaviy ta'lim tizimi an'anaviy ta'lim tizimini amalga oshirishda muammolarga duch kelingan yoki shart – sharoit ushbu jarayonni taqozo qilganda qo'llaniladi. Bu jarayon ma'lum muhitda ta'lim samaradorligini oshirishga zamonaviy texnologiyalardan etarlicha foydalanishga zamin yaratadi.

Masofaviy ta'limning asosini mustaqil ta'lim tashkil qilganligi uchun ham talabalarda ijodiy tafakkur rivojlanib boradi. Masofaviy ta'limda o'quv jarayonining muddati qat'iy belgilanmaydi. Nazorat ishlarini bajarish va javob yo'llashni talaba o'zi mustaqil, o'ziga qulay vaqtda bajaradi. Ushbu masofaviy ta'lim samaradorligini

oishirishga xizmat qiladi. Masofaviy ta'limni tashkiliy – metodik modellarini quyidagi asosda tashviq qilish mumkin: Korrespondentlik ta'limi, Keys texnologiyasi, Radio – televizion ta'lim, Tarmoqli o'qitish, Mobil texnologiyasi va h.

Referat - mavzu bo'yicha referat tayyorlash uchun quyidagilar bajariladi.

A) tartib bilan reja tuziladi,

B) mahsus adabiyotlardan, jurnallardan, entsiklopediyalardan, lug'atlardan foydalanib mavzu yoritiladi.

Referat xajmi qul yozma shaklida 12-14 bet, komp'yuterda 8-12 bet atrofida bo'lishi mumkin. Referat-o'quvchining mustaqil ijodiy ishi bo'lib, o'quvchi uni o'quv dasturiga kiritilmagan, umumlashtirilgan, qisqartirilgan mavzular bo'yicha bajarsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

O'quvchi referat shaklidagi mustaqil ish *rejasi* mavzusini tuzishda aynan shu tomoniga etibor berishi zarur. Chunki, mustaqil ish shaklida referat tayyorlagan o'quvchi darsda takrorlanmagan mavzuni mustaqil o'zlashtiradi, mavzuni ijobiy, ilmiy jihatdan yondashib yoritadi, mavzudagi asosiy tushunchalar ma'lumotlarni ajratib olish va urganish borasidagi imkoniyatlarini namoyish qiladi.

Shuningdek o'zining taklif, musloha va hulosalari bilan boyita oladi. Referatni og'zaki shaklda himoyalash orqali o'quvchi referatni tayyorlash chog'ida mavzuga qanchali e'tiborlilik, qiziqish bilan yondashganini yaqqol qurish mumkin. YAngi mavzuni yoritib berish va darsda, darsdan tashqari vaqtda himoyalash chog'ida o'quvchi boshqalarni ham o'zlashtirilmagan shu mavzu bo'yicha qisman bo'lsa-da tushuncha qabul qilishiga imkon yaratadi.

Referatni o'quvchi reja asosida biror mavzu, bob, bo'lim bo'yicha bajarishi mumkindir.

Rejada kirish, mavzuni yorituvchi qismlar, huloa va takliflar qismi bo'lsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

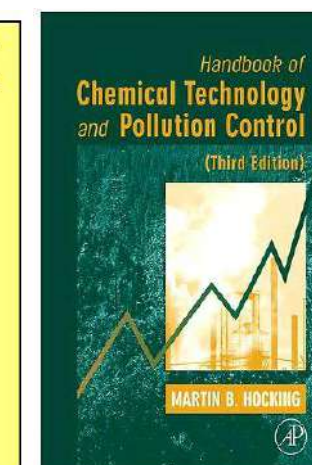
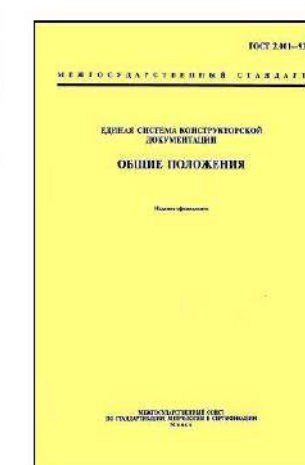
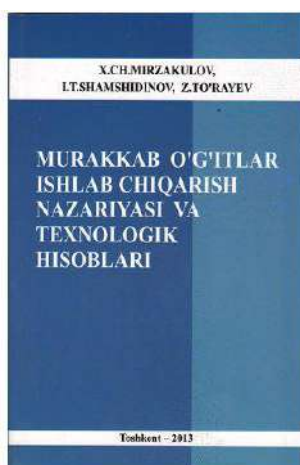
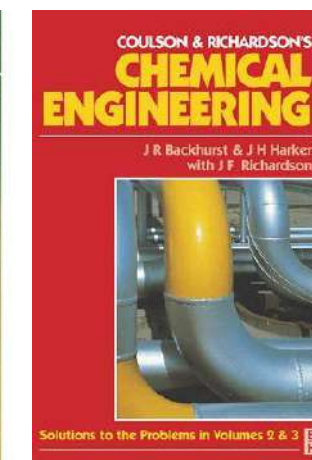
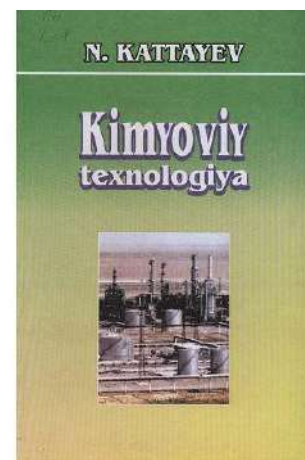
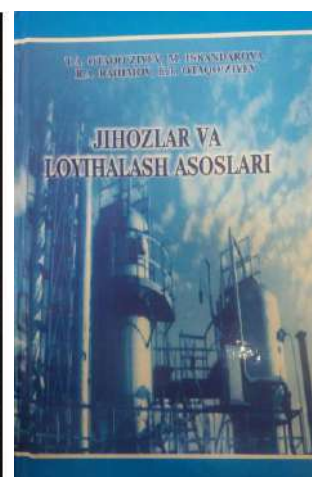
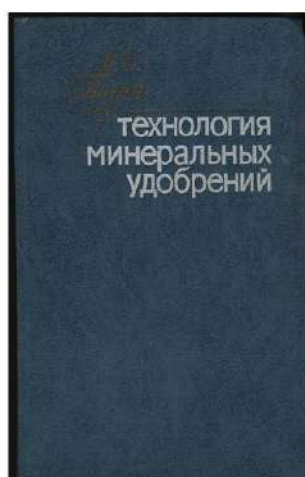
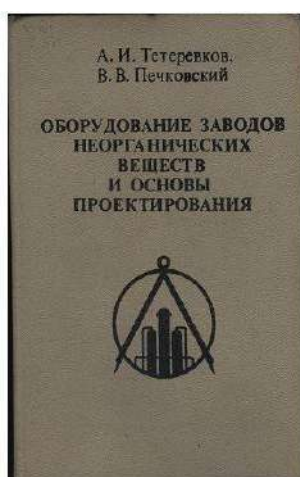
Referatga tanlangan mavzuni yoritar ekan, o'quvchi faqat darslik bilan cheklanib qolmay, qo'shimcha va referatga beruvchi sharq adabiyotlardan rahbariy risolalar, matbuot materiallari, statistik va xronologik ma'lumotlardan, internetdan olingan ma'lumotlardan foydalanishi mumkin.

Ijtimoiy-siyosiy fanlar tizimiga kiruvchi qo'yidagi fanlardan o'quvchilar o'z mustaqil ishlarini referat shaklida bajarishi mumkin.

Stend tayyorlash-stend tayyorlash uchun bir gurux o'quvchilar tomonidan reja bo'yicha mavzu tanlanib, talab qilingan ko'rgazmasi texnologik tasviri yoki uskunaning tasviri chiziladi va har bir tasvir bo'yicha tushuntirish yozuvlari mutaxassislik bo'yicha adabiyotlardan foydalangan xolda yoziladi. Elektrlashtirilgan stend. Buni tayyorlash uchun bir gurux o'quvchilar tomonidan reja bo'yicha mavzu tanlanib, talab qilingan kurgazmasi-texnologik tasvir yoki uskunani tasviri chiziladi, so'ng tasvirdagi uskunalar yoki uskunaning qismlari elektrolashtiriladi va xar bir tavar bo'yyicha tushuntirish yozuvlari mutaxassislik fanlaridagi adabiyotlaridan qayta foydalanib mavzu yoritiladi.

Uy vazifalarini bajarish daftarlari-ayrim o'quvchilar uy vazifalarini bajarishda fan kitoblaridan maxsus fanlarga taaluqli jurnal va gazitalardan, informatsion texnologiyalardan foydalanib uy vazifasini bayon shaklida ma'ruza matn shaklida sxema shaklida bajarishi mumkin. Vazifalarni bajarishda qo'shimcha adabiyotlardan foydalanib ma'lumotlar to'playdi, chizmalar chizadi. Bu esa mustaqil ish sifatida qabul kilinishi mumkin.

FAN BO'YICHA ADABIYOTLAR



GLOSSARIY – IZOHLI LUG'AT

Apparat (lat.) - asbob, texnik qurilma, moslama. Darslikda apparat termini o'rniga qurilma so'zi ishlatiladi. Masalan, mexanik, gidromexanik, issiqlik yoki modda almashinish qurilmalari.

Aralashtirgich - kompozitsion polimer materiallar tayyorlashda qo'llaniladigan har xil konstruksion tuzilishga ega bo'lgan aralashtirgich.

Axborot texnologiyasi - aholining ruhiyatini, ijtimoiy, axloqiy, mafkuraviy, xuquqiy, maishiy, oilaviy odatlari haqida yangi axborot olib turishi va buni o'z ta'lim tarbiyaviy ishlarida foydalanishi axborot texnologiyasini vazifalaridan biridir. Bu yangicha mazmun – axborotlarni o'quvchilarga ma'lum vaqt chegarasida etkazish jarayonini tezlashtiruvchi omillardan biridir.

Axborot texnologiyasining yana bir maqsadi insonparvarlik g'oyalarini targ'ib etish bilan birga umumiy emas, aniq bir shaxs tarbiyasiga qaratilgandir.

Barbotaj (frans.) - aralashtirish, suyuqlik qatlamidan gaz yoki bug'ni bosim bilan o'tkazish.

Barbotyor (frans.), idishning ichiga suv bug'i yoki gaz berishga mo'ljallangan turli shaklga ega bo'lgan teshikli tuba.

Dezintegrator (lat.) - kam abraziv mo'rt materiallarini yanchish (dag'al maydalash) mashinasi.

Diafragma (yunon.) - teshikli yoki teshiksiz plastinka (to'siq).

Diffuziya (lat.) - moddaning bir muhitdan konsentrasiyasi kamayish yo'nalishda tarqalishi. Diffuziya ionlar, atomlar, molekulalar, shuningdek ancha yirik zarralarning issiqlik harakati tufayli yuz beradi.

Dispergirlash (lat.) - qattiq yoki suyuq jismlarni mayin qilib maydalash.

Ekologik ta'lim - aholiga berilishi lozim bo'lgan tabiat bilan inson orasidagi munosabatlarni ifodalovchi bilimlar tizimi tushuniladi.

Ekologik tarbiya - insonning atrof-muhitga nisbatan munosabatini tarbiyalashdir. Ekologik ta'lim-tarbiyadan bosh maqsad ham turli yoshdagi kishilarda atrof-muhit va uning muammolariga ongli munosabatni shakllantirishdan iborat.

«**Ekologiya**» - yunoncha so'z bo'lib, tirik mavjudodlarning yashash sharti va tevarak atrofdagi muhit bilan o'zaro munosabatlari hamda shu asosda yuzaga keladigan qonuniyatlarni o'rganadigan fandir. «Ekologiya» atamasi 1866 yilda nemis zoolog olimi E.Gekkel tomonidan kashf etilgan.

Eksperiment – so'zi lotincha «sinab ko'rish», «tajriba qilib ko'rish» ma'nosini anglatadi. Eksperimental – tajriba ishlari asosan ta'lim-tarbiya jarayoniga aloqador ilmiy faraz yoki amaliy ishlarning tadbiiq jarayonlarini tekshirish aniqlash maqsadida o'tkaziladi.

Ekstruziyalash - termoplastik polimerlarni har xil profilga ega bo'lgan teshiklar orqali uzluksiz siqib chiqarish va uni sovutish ekstruziyalash deb ataladi.

Elastiklik moduli (Ye) - materialning deformatsiyaga qanday qarshilik ko'rsata olishini ifodalaydi.

Elastomer – elastiklik xususiyatlari yuqori bo'lgan va qaytar deformatsiyaga ega bo'lgan rezinalar.

Elevator (lat.) - yuklarni tik yoki qiya yo'nalishlarda uzluksiz tashiydigan qurilma.

Eritish – turli xil moddalarni maqsadli (qaerda va qanday eritib ishlatilishiga qarab) tayyorlab olishda qo'llaniladigan kimyoviy usullardan biri.

Flanes (nem.) - tuba, armatura, rezurvuar, vallar va boshqalarning birlashtiruvchi qismi, odatda, boltlar yoki shpilkalar o'tkazish uchun bir tekisda joylashgan teshiklari bo'lgan yassi halqa yoki diskdan iborat.

Gazlift (rus.) - suyuqliklar (neft, suv turli eritmalar va boshqalar) ni ularga aralashtirilgan gaz energiyasi hisobiga ko'tarish qurilmasi. Agar qurilmada gaz o'rniga siqilgan havo ishlatilsa erlift deb ataladi.

Gazoduvka (rus.) - havo yoki boshqa gazlarni siqish va haydash uchun o'rtacha bosim) hosil qiladigan qurilma.

Gidravlika (yunon.) - suyuqliklarning harakati va muvozanat qonunlarini hamda bu qonunlarni injenerlik masalalarini hal qilishda tatbiq etish usullarini o'rganuvchi fan.

Gidrodinamika (yunon.) - gidromexanikaning siqilmaydigan suyuqliklar harakatini va ularning qattiq jismlar bilan o'zaro tasirini o'rganadigan bo'limi.

Gidromexanika (yunon.) - suyuqlikning muvozanati va harakati, shuningdek, suyuqlikning unga botirilgan yoki unda harakatlanayotgan jism bilan o'zaro tasirini o'rganadi

Gidrosiklon (yunon.) - bir-biridan massalari bilan farq qiladigan mineral donachalarni suv muhitida ajratadigan qurilma.

Gidrostatika (yunon.) - gidromexanikaning qo'yilgan kuchlar tasirida suyuqliklarning ularga botirilgan jismlarga va idish devorlariga tasirini o'rganadigan bo'limi.

Gorelka (rus.) - gazsimon, suyuq yoki changsimon yoqilg'ilarning havo yoki kislorod bilan aralashmasini hosil qiladigan va uni yoqish joyiga uzatadigan qurilma.

Gradirnya (nem.) - suvni atmosfera havosi bilan sovutish qurilmasi.

Granulalash (lat.) - moddaga mayda bo'laklar (granulalar) shaklini berish jarayoni.

Granullash – polimer xom ashyolarini ishlatishga qulay bo'lishi, yo'qolishlarning kam bo'lishi, atrof-muhitni ifloslantirmasligi (changanmasligi), transportirovkaning oson bo'lishi uchun o'lchami 3-4 mm li qilib olinadi.

Hajmiy massa - hajm birligiga to'g'ri kelgan massa hajmiy massa deb ataladi.

Issiqlikka chidamlilik - polimer materiallarning yuk taʼsirida oʻzining mexanik puxtaligini yoʻqotadigan eng yuqori harorat tushuniladi. Bunda ularning strukturasida hech qanday kimyoviy oʻzgarish roʻy bermaydi.

Klapan (nem.) - mashinalar va truboprovodlarda gaz, bug' yoki suyuqlik sarfini boshqaradigan detal. Klapan bosimlar farqini hosil qilish (droselli klapanlar.), suyuqlikning teskari oqimi paydo bo'lishiga yo'l qo'ymaslik (teskari klapanlar.), gaz, bug' yoki suyuqlik bosimi belgilanganidan ortganda ularni qisman chiqarib yuborish (saqlash klapanlari.), bosimni pasaytirish va uni maromida tutib turish (reduksion klapanlarda)da ishlatiladi.

Kompozitsion materiallar – ikki yoki undan ortiq komponentdan tashkil topgan moddalar.

Kompozitsiya tarkibi – kompozitsiyani tashkil qilgan komponentlar.

Kompressor (lat.) - havo yoki gazni yuqori bosim bilan siqadigan mashina.

Kondensat (lat.) - gaz yoki bug'ni kondensasiyalashda hosil bo'ladigan suyuqlik.

Kondensator (lat.) - moddalarni sovitish yo'li bilan gaz (bug') holatda suyuq holatga o'tkazadigan issiqlik almashtirgich.

Konveksiya (lat.) - muhit (gaz, suyuqlik) makroskopik qismning siljishi, massa, issiqlik va boshqa fizik miqdorlarning ko'chishiga sabab bo'ladi .

Korpus (lat.) - mashina detali, odatda, mashinaning barcha asosiy mexanizmlarini ko'taradigan asosi, negizi hisoblanadi.

Laminar oqim (lat.) - yopishqoq suyuqlik yoki gazning tartibli oqimi suyuqlik qo'shni qatlamlarini o'zaro aralashib ketmasligi bilan xarakterlanadi.

Manometr (yunon.), suyuqlik va gaz bosimini o'lchaydigan asbob. Atmosfera bosimini o'lchash uchun barometrlar, nolga yaqin bosimlarni o'lchash uchun vakuummetrlar ishlatiladi .

Modellash (rus.) - murakkab obektlar, hodisalar yoki jarayonlarni, ularning modellarida yoki haqiqiy qurilmalarda tajriba o'tkazish va ishlashiga o'xshash modellarini qo'llab tadqiq qilish usuli.

Mufta (nem.) - val tortki, truba kanat, kabel va boshalar birlashtiriladigan qurilma.

Napor (rus.) - suyuqlik oqimining berilgan nuqtada solishtirma energiyasini belgilovchi chiziqli kattalik.

Nasadka (rus.) - ayrim qurilmalarning ichiga solib qo'yiladigan har-xil shaklli qattiq jismlar.

Obrazivlik xususiyat – materiallarni biror bir truba ichida oqishi natijasida yoki aylanuvchi mexanizmlarni bir – biriga ishqalanib yemirilib ketish jarayoni.

Oldindan qizdirish - polimer xom ashyolarini qayta ishlashdan oldin uning tarkibidagi namlikni yoʻqotish va destruksiyaning oldini olish uchun qilinadigan texnologik tadbirlar.

Patrübok (rus.) - asosiy truba, rezervuar va qurilmalardan gaz, bug' yoki suyuqlik olinadigan qisqa truba.

Plastifikator – polimerlarni elastiklik xususiyatlarini oshiradigan moddalar

Plastikatsiya – polimer xom ashyosini tashqaridan beriladigan issiqlik yordamida yuqori elastik yoki qovushoq-oquvchan holatga o'tish jarayonidir.

Plastmassalarning dielektrik xossalari - solishtirma elektr qarshilik, solishtirma hajmiy elektr qarshilik, elektr mustahkamlik (teshib o'tuvchi kuchlanish), dielektrik yo'qotishning tangens burchagi va dielektrik singdiruvchanlik kabi ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi.

Poliutilen, polipropilen, polivinilxlorid – sintetik yuqori molekulyar birikmalar.

Polimerlarning oquvchanligi - oquvchanlik materialning ma'lum haroratda va bosim ostida oqib qolipni to'ldirish qobiliyatidir.

Prosess (lat.) - hodisalarning izchil almashinib turishi, biror narsaning taraqqiyot holati, jarayon.

Psixrometr (yunon.) - havoning harorati va namligi aniqlaydigan asbob.

Qotiruvchi – polimerlarni qolipga tushgandan sung uni shaklini saqlab qolish maqsadida (masalan, ko'pikpolimerlar) tezda qotirish maqsadida qushiladigan moddalar.

Quritish - polimer xom ashyo va materiallarining tarkibidan namlikni chiqarib yuborish uchun qo'llaniladigan texnologik jarayon.

Regeneratsiya (lat.) - ish bajargan jismning dastlabki sifatlarini tiklash ,masalan, adsorblash jarayonida adsorbentlarning xossalari tiklash.

Rekuperator (lat.) - issiqlik almashinish qurilmasi, unda issiqlik eltuvchilarni ajratib turgan devor orqali ular orasida issiqlik almashib turadi.

Reologiya – polimerlarni oquvchanligini urganadigan fandır.

Sapfa (nem.) - o'q yoki valning podshipnikka tiralib turadigan qismi.

Separatsiya (lat.) - suyuq yoki qattiq zarrachalarni gazlardan, qattiq zarrachalarni esa suyuqliklardan ajratish, qattiq yoki suyuq aralashmalarni tarkibiy qismlarga ajratish.

Shtuser (nem.) - uchi rezkali birlashtirish patrübikasi. Rezervuarlar yoki qurilmalarning trubalariga yohud chiqish patrübikalariga payvandlanadi, kavsharlanadi yoki burab qo'yiladi.

Siqilishga sinash - namunalarning sinib tushganga qadar siquvchi kuchlar taʼsiriga qarshilik ko'rsata olishi qobiliyati plastmassalarning siqilishiga bo'lgan mustahkamlik chegarasi deb ataladi.

Skrubber (ingliz.)- changli gazlarni yuvish yo'li bilan tozalaydigan qurilma.

Solishtirma hajm - Material egallagan hajm uning massasiga nisbati solishtirma hajm deb ataladi.

Solishtirma hajmiy elektr qarshilik (r_v) - elektr maydoniga joylashtirilgan materialning 1 sm³ hajmdagi o'tayotgan toki ko'rsatadigan qarshilikka aytiladi va u [Om . sm] bilan o'lchanadi.

Solishtirma sirt elektr qarshilik (r_s) - elektr maydonidagi materialning 1 sm² yuzidan o'tayotgan tokka qarshilik solishtirma sirt elektr qarshilik (r_s) deb ataladi va u [Om] bilan o'lchanadi.

Stabilizatorlar – polimer materiallarining mustahkamligi, termik barqarorligi, rangining barqarorligi va boshqa xususiyatlarini oshirish maqsadida qushiladigan moddalar.

Statik egilishga sinash - materiallarning eguvchi nagruzka ta'siriga qarshilik ko'rsata olish qobiliyati statik egilishga mustahkamlik deb ataladi. Bu chegaradan o'tgandan so'ng namuna sinib ketadi.

Suv shimlanuvchanlik - ma'lum haroratda va vaqt mobaynida suv ichida turgan biror namunaga shimdirilgan suv miqdoridir.

Tabletkalash – polimer xom ashyolarini qayta ishlash qulay bo'lishi uchun tabletka holiga keltirib olish usulidir.

Termoplast – bir necha marta termik qayta ishlash imkoniyatini beradigan polimer materiallari.

Texnologiya (yunon.) - mahsulot ishlab chiqarish jarayonida xom ashyo, material yoki yarim fabrikatga ishlov berish, tayyorlash, ularning holati, xossalari va shaklini o'zgartirish usullari majmui.

To'ldiruvchi – PVX kompozitsiyasi tarkibiga uning fizik va kimyoviy xossalari yaxshilash va asosiy xom ashyoni iqtisod qilish uchun qo'shiladigan poroshoksimon moddalar.

Turbina (frans.) - berilayotgan ish jismi (bug', gaz, suv) ning kinetik energiyasini mexanik ishga aylantirib beradigan birlamchi dvigatel.

Turbulent oqim (lat.) - zarrachalari murakkab traektoriyalar bo'yicha turg'unlashmagan tartibsiz harakatlanadigan suyuqlik (yoki gaz,) oqimi. Bunday holatda suyuqlik tezligi va uning bosimi oqimning har bir nuqtasida tartibsiz o'zgaradi.

«Texnologiya» - tushunchasi fanga 1872 yilda kirib keldi va yunoncha «texnos»-hunar, san'at, «logos»-fan, so'zlaridan olingan bo'lib, «hunar fani» ma'nosini anglatadi.

Vakuum (lat.) - idishga qamalgan, bosimi atmosfera bosimidan anchagina past bo'lgan gaz holati.

Vakuum-nasos (lat.,rus.) - siyrak gazlar (vakuum) hosil qilish maqsadida idishlardan gaz yoki bug'larni so'rib oladigan qurilma.

Ventel (nem.)- trubada harakatlanuvchi suyuqlik, gaz yoki bug' berish miqdorini zolotnik yordamida rostlaydigan berkitish--ochish moslamasi.

Ventilyator (lat.) - xonalarni shamollatish, aeroaralashmalarni trubalarda uzatishda havo yoki boshqa gazlarni haydash uchun kichik bosim) hosil qiladigan qurilma.

Venturi trubasi (Italiya olimi J.Venturi nomidan) - bosimlar tafovutiga ko'ra, suyuqlik, bug' yoki gaz tezligi yoki sarfi o'lchanadigan qurilma.

Zadvijka (rus.) - truboprivodidagi oqim miqdorini pona shakliga ega bo'lgan zatvor yordamida rostlaydigan berkitish-ochish moslamasi.

Zamonaviy axborot texnologiyalari, kompyuterlashtirish va kompyuter tarmoqlari negizida ta'lim jarayonini yangi axborotlar bilan taminlash rivojlanadi.

Zaslonka (rus.) - kanal (truba)ning kesim yuzini o'zgartiradigan hamda shu yo'l bilan undan o'tadigan gaz yoki suyuqlik massasi va hajmini rostlaydigan moslama

Zichlanish koeffitsienti - ma'lum miqdordagi qoliplanadigan massani qoliplash vaqtida uning hajmining o'zgarishini xarakterlaydi.

Zmeevik (rus.) - issiqlik almashinish qurilmalarida isituvchi yoki sovituvchi eltkich yuborish uchun ishlatiladigan spiralsimon truba.

Zolotnik (rus.) - sirpanadigan sirdagi teshiklarga nisbatan siljib, ish suyuqligi yoki gaz oqimini kerakli kanalga yo'naltiruvchi qo'zg'aluvchan element.

Noorganik moddalar ishlab chiqarishning uskunolari va loyihalash fanian umumiy savollar

1. Maydalashda qanday maydalagichlar qo'llaniladi?
2. Maydalagichning ilintirish burchagi deganda nimani tushunasiz?
3. Maydalash darajasi deb nimaga aytiladi?
4. Maydalagichning unumdorligiga ta'sir etuvchi faktorlar?
5. Materialning zichligining maydalagichni unumdorligiga ta'siri?
6. Maydalash darajasi qaysi faktorlarga bog'liq?
7. Konstruktiv jixatdan bolg'ali maydalagichlarning tasnifi?
8. Maydalagichning asosiy qismlari?
9. Bolg'alar birlashtirilishiga ko'ra maydalagichlar qanday farqlanadi?
10. Yanchish uskunalar tuzilishi jixatidan qaysi turlariga ajratiladi?
11. Yanchish uskunalar ishlash usuli jixatdan qanday xillariga ajratiladi?

12. Digidrat usulining asosiy texnologik okimi
13. Jixozlarning asosiy kursatkichlari
14. Maydalash usullari va uskunalarining maydalash darajasi
15. Separatsiya, maksadi va separatsiya jarayonining asosiy kursatkichlari.
16. Tegirmonlarning zoldirli va kuvurli turlarga ajratilishi
17. Xavo rektifikatsiyasi, texnologik okim sxemasi
18. Elash jarayonining asosiy kursatkichlari.
19. Jag'li maydalagichlar qanday turlarga ajratiladi?
20. Yanchish uskunalar texnologik vazifasi jixatidan qanday xillirga ajratiladi?
21. Yanchish uskunalarda qaysi yemiruchi kuchlar ta'sir etadi?
22. Yanchish uskunalarni ishlash prinsipi nimaga asoslangan?
23. Yanchish uskunalarni tuzilishini tushuntirib bering.
24. Jagli maydalagichlarni tuzilishi va ishlash prinsipi
25. Noorganik moddalar korxonalarida kullandigan uskunalar, ularni tavsifi
26. Saralash va boyitish bilan boglik ishlarning amalga oshiriladigan usullari
27. Separatorlar, turi va tuzilishi, ishlash prinsipi.
28. Tegirmonlarning koplamasi,. Uninng kanday materialdan yasalishi va tegirmon korpusiga maxkamlanishi
29. Xavo ajratish kurilmalarini uskunalarini tavsifi
30. Ekstraksion fosfor kislotasi asosida 2-superfosfat ishlab chikarish okim sxemasi
31. Markazdan kochma separatorlar , sxemasi, ishlash prinsipi, texnik tavsilotlari.
32. Qo'zg'aluvchan yuzasi oddiy tebranadigan maydalagichlarni tuzilishi.
33. G-6800 xavo ajratish kurilmaning osasiy kismalari, ishlash koidalari
34. Jagli maydalagichni kamrov burchagini aniklash
35. Zoldirlarning vazifasi, xajmi va almashtirish muddati
36. Maydalanadigan material bulaklariga ta'sir etadigan yemiruvchi kuchlar.
37. Saralash jarayonida kullandigan galvirlar, ularni tavsifi, ishlash prinsipi.
38. EFK ishlab chikarishda kullandigan uskunalar, tizimi, texnik tavsilotlari
39. Qo'zg'aluvchan yuzasi murakkab tebranadigan maydalagichlarni tuzilishi.
40. Konussimon maydalagichni tuzilishi , ishlash prinsipi va texnik tavsilotlari
41. Maydalash mashinalari ishining asosiy texnik iktisodiy kursatkichi
42. Ochik siklda ishlaydigan tegirmonlar, tuzilishi kinematik sxemasi
43. Rektifikatsion kolonalarining tuzilishi, ekspluatatsion asoslari
44. Utish separatorli, samaradorligi va texnik tavsilotlari
45. Elaklar va turlar, tavsifi, tukilishi va ishlatilishi.
46. Jag'li maydalagichlar qanday teshiklari bilan ifodalanadi.
47. Juvali maydalagichlarni tuzilishi , kinematik sxemasi, texnik tavsilotlari
48. Maydalash jarayonidagi energiya sarfi
49. Separatorlarning foydali ish koeffitsiyenti.
50. Tegirmonning ta'minlovchi va bushatish kismining konstruksiyasi
51. Maydalagichlarni maydalash darajasi qaysi formuladan aniqlanadi va nimani bildiradi?
52. Zarbiy ishlaydigan maydalagichlarni tuzilishi, ishlash prinsipi va texnik tavsilotlari
53. Tegirmonlarning ularni xarakatlantiradigan yuritmalarining tuzilishi jixatdan tavsifi
54. Jag'li maydalagichlarni ishlash prinsipi nimaga asoslangan?
55. Yopik siklda ishlaydigan tegirmonlar, tuzilishi, texnik tavsilotlari, kinematik sxemasi
56. Juvalik maydalagichlar nima uchun ishlatiladi?
57. Separatorli tegirmonlar, tuzilishi,. Sxemasi va ishlash prinsipi
58. Juvalik maydalagichlar konstruktiv jixatdan qanday tavsiflanadi?
59. Uskunalar tarixi va rivojlanish tendensiyalari.
60. Apparatlar tenglamasi.
61. Apparatlarning hisoblash tartibi.
62. Aralashtirigichli apparatlar.
63. Aralashtirish qurilmali apparatlar hisoblash.
64. Aralashtirigichlari bor apparatlar turlari va ularni tanlash
65. Turbinali aralashtigichlar
66. Parrakli aralashtigichlar
67. Kurakli aralashtigichlar

68. Ramali aralashtigichlar
69. Elektrokimyoviy korroziya.
70. Fanning vazifalari.
71. Gaz, suyuq, gaz-qattiq tizimlarni ajratish uchun apparatlar.
72. Gazlarni aerozollardan xo'l tozalash uchun apparatlar.
73. Gazlarni chang va tumanlardan tozalash uchun apparatlarni tanglash.
74. Gazlarni changdan quruq tozalash uchun apparatlar.
75. Gazlarni changdan tozalash tipik texnologik sxemalari.
76. Ichki ortiqcha bosimda ishlaydigan apparatlarning detallarini mustaxkamligini hisoblash.
77. Idish sig'imi va rezervuarlar.
78. Idish va apparatlarni yuklama va tashqi bosimga hisoblash.
79. Ingichka devorli silindrlar o'bechaykalarning ichki bosimga hisoblanishi.
80. Kimyoviy apparatura asosiy detallarining mustaxkamlikga hisoblanishi
81. Kimyoviy apparatura uchun materiallar
82. Kimyoviy korroziya.
83. Mashina va apparatlarni xisoblash va ekspluatatsiya qilish uchun normativ-texnik xujjatlar.
84. Material va mumkin bo'lgan kuchlanishning tanlovi.
85. Materiallarning korrozion chidamligi
86. Metal va qotishmalarning markirovkasi.
87. Metal va qotishmalarning qo'llanilish sohalari.
88. Metall va qotishmalarni himoya qilish usullari.
89. Metall va qotishmalarning korrozion buzilish turlari.
90. Metall va qotishmalarning korrozion mustahkamligi.
91. Metall va qotishmalarning korroziyasi
92. Noorganik korroziyaga chidamli materiallar.
93. Noorganik moddalar ishlab chiqarish korxonalarida ishlatiladigan uskunalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar.
94. O'bechaykalarni tashqi bosimga xisoblash.
95. Organik asosidagi konstruksion materiallar.
96. Sig'imli apparatlar
97. Suyuq va gazlarni yurgizadigan jihozlarni xisoblash.
98. Suyuq-qattiq tizimlarni ajratish uchun apparatlar.
99. Tizimlarni ajratish uchun apparatlar
100. Tublarning ichki bosimga hisoblanishi.
101. Tublarning tashqi bosimga hisoblanishi.
102. Uskunalar klassifikatsiyasi, qo'yiladigan talablar va hisoblash tartibi
103. Uskunalar klassifikatsiyasi.
104. Uskunalar tarixi va rivojlanish tendensiyalari. Noorganik moddalar ishlab chiqarish korxonalarida ishlatiladigan uskunalari to'g'risida umumiy ma'lumotlar.
105. Uskunalar qo'yiladigan talablar.
106. Uskunalar ishlatish sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va ilm-fan, texnika va texnologiya yutuqlari.
107. Yuqori bosimda ishlaydigan apparatlarning hisobi.
108. Yuqori bosimli apparatlar asosiy detallarini mustaxkamlikga hisoblash.
109. Yuqori bosimli apparatlar.
110. Korxona tashqarisida ishlaydigan transport
111. Qattiq materiallarni tashish transporti
112. Suyuqliklar tashiladigan transport vositalari
113. Gazlarni tashish va siqish uchun transport vositalari
114. Uskunalar qo'yiladigan talablar.

TEST SAVOLLARI

1. Sulfat kislotasi ishlab chiqarishda quyidagi qaysi moddalar guruxi asosiy xomashyo hisoblanadi.

- A. Atmosfera xavosi, suv, oltingugurtli birikmalar
 B). Suv, oxaktosh, oltingugurtli birikmalar
 C).Kolchedanlar, oltingugurt, vodorod sulfid
 D). Oltingugurt dioksidi, kum, oxaktosh
- 2.Ushbu tenglama $Q_A + Q_B + Q_K = Q_D + Q_A + Q_{Yu}$ qanday ifodalanadi?**
 A). Uzluksiz tenglamasi
 B). Energetik balans tenglamasi
 C). Moddiy balans tenglamasi
 D). Gibbsning fazalar qoidasi
- 3. Kimyo sanoatida asosan aralashtirishning qaysi usullaridan foydalaniladi?**
 A). mexanik, sirkulyatsion, turbulizator yordamida, pnevmatik.
 B). tashqi kuch ta'sirida qo'shimcha impuls berish.
 C). modda almashinishni tezlashtirish.
 D). suyuqlikni isitish yoki sovutish.
- 4. Aralashtirgichlar necha turga bo'linadi?**
 A). 2 B). 3 C). 6 D). 5
- 5. Har xil fazadan tarkib topgan aralashmalar nima deb ataladi?**
 A). Suspenziya B). Emulsiya C). Chang D). Turli jinsli sistema
- 6. Og'irlik, inersiya yoki elektrostatik kuch yordamida suyuqlik va gazsimon sistemalar tarkibidagi qattiq yoki suyuq zarrachalarni ajratish usuli deyiladi?**
 A). Filtrlash B). Sentrifugalash C).Cho'ktirish D). Tindirish
- 7. Nuqtalar o'rniga mos jumlani qo'ying: ... - suyuq va gazsimon aralashmalarni g'ovaksimon to'siq yordamida ajratishdan iborat.**
 A). Filtrlash usuli B). Sentrifugalash usuli C). Cho'ktirish usuli D). Tindirish usuli
- 8. Nuqtalar o'rniga mos jumlani qo'ying:**
 ... - suspenziya va emulsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida yaxlit yoki g'ovaksimon to'siq yordamida ajratishdan iborat.
 A). Filtrlash B). Sentrifugalash C). Cho'ktirish D). Tindirish
- 9. Suyuqliklarni ekstraksiyalash jarayoni deb qanday jarayon tushuniladi?**
 A). Gaz yoki bug'-gaz aralashmasining suyuqlikda yutilish jarayoni
 B. Gaz yoki bug'-gaz aralashmasining qattiq jism sirtida yutilish jarayoni
 C). Suyuqlik aralashmasini tanlab olingan suyuqlikda yutilish jarayoni
 D). Suyuqlik aralashmasini tegishli haroratda ajratish jarayoni
- 10. Ammafos o'g'iti tarkibida qanday ozuqa elementlar mavjud?**
 A. Kaliy va azot
 B). Kaliy va fosfor
 C).Azot va fosfor
 D). Magniy va kalsiy
- 11. Issiqlik almashinish jarayoni uchun asosiy harakatlantiruvchi kuch.**
 A.Harorat farqi.
 B).Konsentratsiya farqi.
 C).Bosim farqi.
 D).Qovushqoqlik.
- 12. Isitish, sovutish, bug'latish, bug'larni sovutish kabi jarayonlar ...deyiladi.**
 A. Mexanik jarayonlar.
 B). Kimyoviy jarayonlar.
 C).Massa almashinish jarayonlari.
 D).Issiqlik almashinish jarayonlari.
- 13. Sochiluvchan materiallarning transport vositasi bilan uzatish, qattiq jismlarni maydalash, bir xil navlarga ajratish uchun elash, moddalarni aralashtirish kabi jarayonlar ... deyiladi.**
 A. Mexanik jarayonlar.
 B). Kimyoviy jarayonlar.
 C).Massa almashinish jarayonlari.
 D). Issiqlik almashinish jarayonlari.
- 14. Sulfat kislota ishlab chiqarish usullarining qaysi biri to'g'ri.**
 A. To'g'ridan-to'g'ri va kontakt
 B). Nitroza va kontakt
 C).Nitroza va to'g'ridan-to'g'ri
 D). Elektroliz va ishqoriy
- 15. Kompessor jihozlarning qaysi turlariga qaraydi?**

- A). Univer-sal
- B). Maxsus
- C). Maxsuslashgan
- D). Seriyali

16. Gazlardagi changni qaysi apparat ushlab qoladi?

- A). Siklon
- B). Absorber
- C). Skrubber
- D). Yuvgich

17. Ventilyatorning hisob unumdorligi qaysi formula bo'yicha hisoblanadi?

- A). $Q_x = KQT/273$
- B). $Q_x = 1.5KQT/273$
- C). $Q_x = 2KQT/273$
- D). $Q_x = 2.5KQT/273$

18. Lentali konveyerda lentaning maksimal tortilishi qaysi formula bo'yicha hisoblanadi?

- A). $S = PK$
- B). $S = 4PK$
- C). $S = 4.5PK$
- D). $S = 3PK$

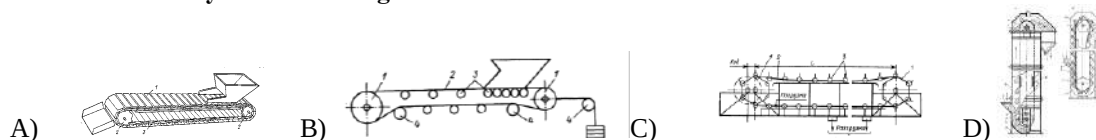
19. Qaysi usulda Dehqonobod kalili o'g'itlar zavodida mahsulot ishlab chiqariladi?

- A). Flotatsiya
- B). Gallurgiya
- C). Kombinatsiyalangan
- D). Elektr magnit boyitish

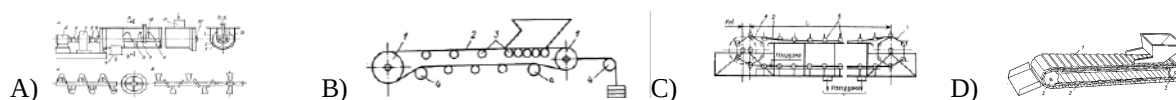
20. Eritmalar yoki qattiq jismlar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni erituvchilar yordamida ajratib olish jarayoni nima deb ataladi?

- A). ekstraksiyalash
- B). Gazlarni ekstraksiyalash;
- C). Suyuqliklarni ekstraksiyalash
- D). Qattiq materiallarni ekstraksiyalash.

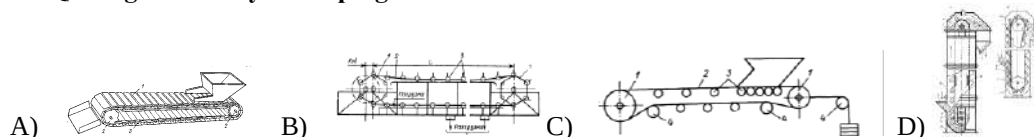
21. Lentali konveyerni ko'rsating ?



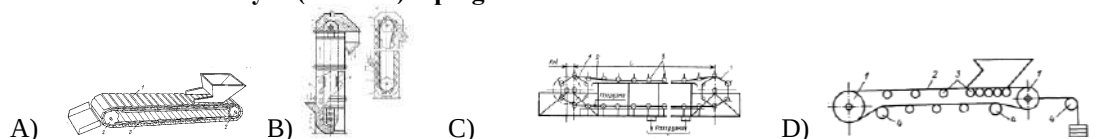
22. Plastinali konveyerni toping ?



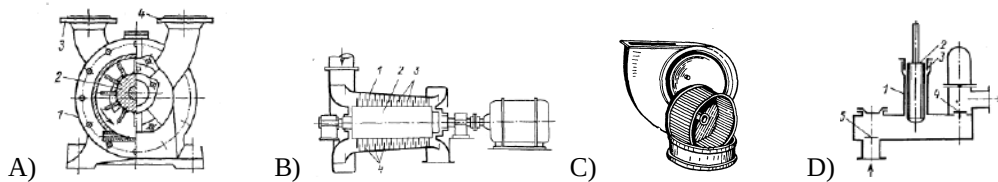
23. Qovurg'ali konveyerni toping ?



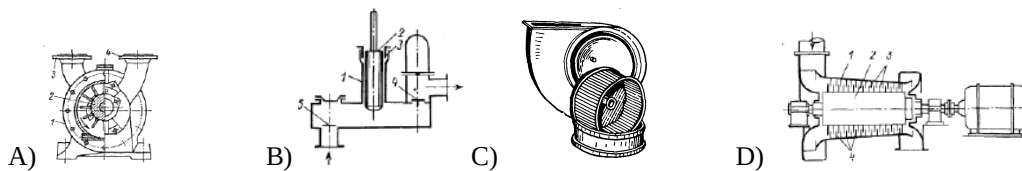
24. Cho'michli konveyer (elevator) toping ?



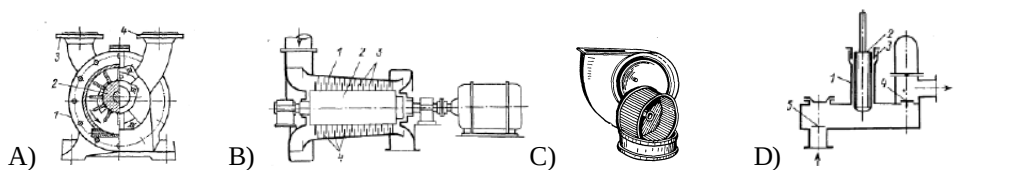
25. Vakuum nasosni ko'rsating?



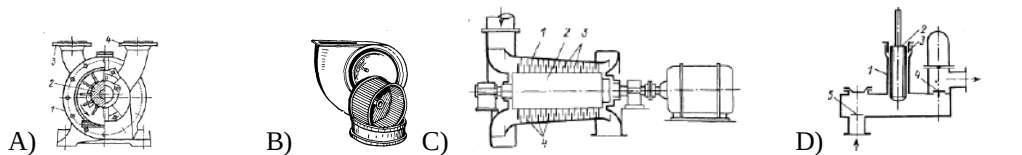
26. Plunjerli nasosni ko'rsating?



27. Markazdan qochma vintelyatorni ko'rsating?



28. O'qli trubokompressorini ko'rsating?



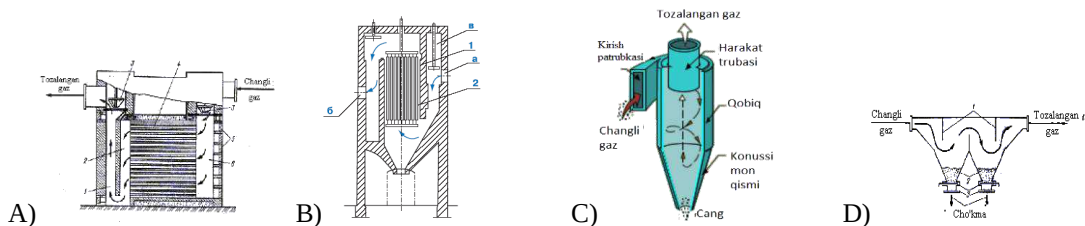
29. Gazlarni tozalash usullari necha xil?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

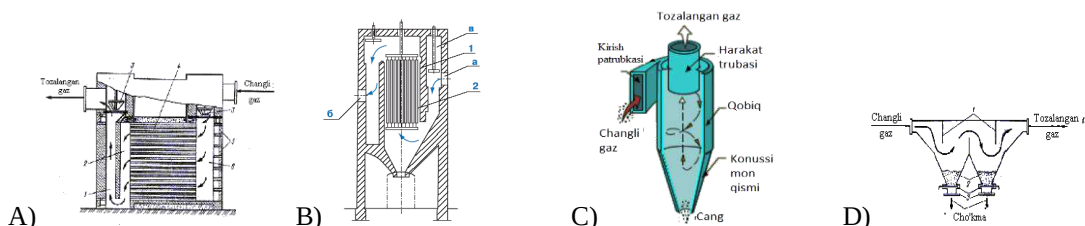
30. markazdan qochma kuchlar maydonida changlarni tozalash asosida ishlaydi.

A) Chang cho'ktirish kamerasi B) Siklonlar
C) Qaytaruvchi to'siq tindirgich D) Engli filtr

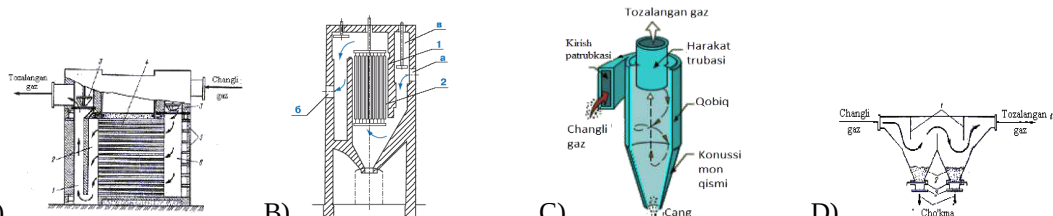
31. Rasmdagilarning qaysi biri Siklon ?



32. Rasmdagilarning qaysi biri Chang cho'ktirish kamerasi ?



33. Rasmdagilarning qaysi biri Qaytaruvchi to'siq tindirgich ?



- A) B) C) D)
- 34. Kimyoviy sanoatda jihozlarning xizmat muddata necha yilni tashkil qiladi?**
 A) 10-12 yil B) 3-5 yil C) 7-9 yil D) 6-8 yil
- 35. Korroziya deb nimani tushuniladi?**
 A) Kimyoviy yoki elektro-kimyoviy jarayonlar ta'sirida metall va qotishma-larning emirilishi
 B) Fizikaviy ta'sir natija-sida metall va qotish -malarning emirilishi
 C) Mexanik ta'sir nati-jasida metall va qotish-malarning emirilishi
 D) Agressiv modda ta'sirida metall va qotishma-larning emirilishi
- 36. Korroziya tarqalishiga qarab uning qanday turlari mavjud?**
 A) Butun va local B) Mahalliy C) Butun va mahalliy D) Lokal va mahalliy
- 37. Agressiv muhitda ishlamaydigan apparatlar qaysi materialdan tayyorlanadi?**
 A) Uglerodli po'latdan B) Cho'yandan C) Titandan D) Legirlangan po'latdan
- 38. St 1 nimani ko'rsatadi?**
 A) 0,1% uglerod bilan A guruh po'lati
 B) 0,1% uglerod bilan V guruh po'lati
 C) 1% uglerod bilan B guruh po'lati
 D) 10% uglerod bilan A guruh po'lati
- 39. Agressiv muhitlarda ishlaydigan apparatlar qaysi materialdan tayyorlanadi?**
 A) Legirlan-gan po'lat B) Cho'yan C) Uglerodli po'lat D) Oddiy po'lat
- 40. Diabaz qaysi muhitda yaxshi chidamlik ko'rsatadi?**
 A) Mineral kislotalarda B) Ishqorlarda C) Tuzlarda D) Elektrolitlarda
- 41. Asbest qaysi muhitda yaxshi chidamlik ko'rsatadi?**
 A) Ishqorda B) Kislotada C) Tuzda D) Elektrolitda
- 42. Keramika qaysi muhitda yaxshi chidamlik ko'rsatadi?**
 A) Kislotada B) Tuzda C) Ishqorda D) Kal'tsiy xlorid eritmasida
- 43. Chinni materiali qaysi muhitda yaxshi chidamlik ko'rsatadi?**
 A) Kislotada B) Ishqorda C) Tuzda D) Elektrolitda
- 44. Mahalliy korroziya qanday o'tadi?**
 A) Materialning ayrim uchastkalarida
 B) Materialning ichida
 C) Materialning yuzasida
 D) Materialning tagida
- 45. Kristallaro korroziya qanday o'tadi?**
 A) Zarrachalar chegarasi bo'ylab B) Kristallar orasida
 C) Kristallarning yuzasida D) Kristallar to'qnashgan joyda
- 46. Korroziya aktivatori nima?**
 A) Korroziya tezligini oshiradi B) Korroziya tezligini kamaytiradi
 C) Korroziya tezligini ham oshira-di, ham ka-maytiradi D) Korroziya tezligiga ta'sir etmaydi
- 47. Korroziya passivatori nima?**
 A) Korroziya tezligini kamaytiradi B) Korroziya tezligini oshiradi
 C) Korroziya tezligiga ta'sir etmaydi D) Korroziya tezligini ham oshira-di, ham ka-maytiradi
- 48. Qaysi qurilma materiallarni vertikal yo'nalishda transportirovka qiladi?**
 A) Elevator B) Lentali konveyer C) Transpor-ter D) Vintli konveyer
- 49. Havodan azot va kislorod qaysi asosiy apparatda ajratiladi?**
 A) Rektifi-katsion colonna B) Skrubber C) Absorber D) Regenera-tor
- 50. Gidromexanik jarayonlarga nimalar kiradi?**
 A) Suyuqliklarni aralashtirish, suyuqlik va gazlarni aralashtirish, suyuqlik va gazlarni ajratish.
 B) Qaynatish. C) Sovitish. D) Maydalash.
- 51. Mexanik jarayonlar qaysi apparatlarda olib boriladi?**
 A) Tegirmonlarda. B) Adsorberlarda. C) Isitkichlarda. D) Reaktorlarda.
- 52. Po'latning tarkibida necha foiz kremniy bo'ladi?**
 A) 1-1,5 %. B) 0,1-0,35 %. C) 0,4-0,6 %. D) 0,6-1,0 %.
- 53. Po'latning tarkibida necha foiz marganes bo'ladi?**
 A) 0,35-0,7. B) 0,3. C) 0,1. D) 0,7-0,2.
- 54. Legirlangan po'latlarga nima qo'shiladi?**

A) Nikel, titan, xrom, volfram, molibden. B) Vanadiy C) Kremniy D) Qo'rg'oshin

55. Cho'yanlardan qanday apparatlar yasaladi?

A) Isitkichlar. B) Reaktor. C) Armatura, fittinglar, panjara, quvur. D) Sovitkich.

56. Rangli metallarga nimalar kiradi?

A) Mis, qo'rg'oshin, qalay, alyuminiy, qotishmalar. B) Xrom. C) Temir. D) Alyuminiy.

57. Po'lat tarkibida necha foiz oltingugut bor?

A) 0.08 – 0.05 B) 0.8 – 0.6 C) 0.1 D) 0.2

58. Bronza qanday qotishmadan iborat?

A) Misning qalay bilan qotishmasi B) misning kirimniy bilan qotishmasi

C) alyuminiyning qalay bilan qotishmasi D) misning chuyan bilan qotishmasi

59. Qaysi materiallarga andezit, beshtaunit, kislotaga chidamli keramika, quyilgan tosh, farfor kiradi. Bulardan konstruktsiya materiallari yasaladi?

A) Noorganik materiallarga B) Latunlar C) Grafit asosidagi materiallar

D) Kauchuk asosidagi materiallar

60. Qaysi materiallar misning rux bilan qotishmasi issiqlik almashinuv jihozlarini yasashda keng miqyosda ishlatiladi?

A) Latunlar B) Kauchuk asosidagi materiallar C) Noorganik materiallarga

D) Grafit asosidagi materiallar

61. 12X18N10T markali po'latni yoritib bering?

A) 0,12% S, 18% Cr, 10% Ni, 1,5% gacha Ti

B) 1,2% Cr, 1,8% Ni, 1,0% Ti

C) 12% S, 18% Cr, 10% Ni, 1,5% gacha Ti

B) 12% Cr, 18% Ni, 10% Ti

62. Qaysi formula bo'yicha elleptik tublarning devor qalinligi aniqlanadi?

A) $\frac{PR}{2[\sigma]\varphi - 0,5P} + C$

B) $\frac{P}{2[\sigma]\varphi - 0,5P} + C$

C) $\frac{PR}{2[\sigma]\varphi - P} + C$

D) $\frac{P}{2[\sigma]\varphi} + C$

63. Qaysi formula bo'yicha obechayka qalinligi aniqlanadi?

A) $\frac{PD}{2[\sigma]\varphi - P} + C$

B) $\frac{PD}{2[\sigma]\varphi - 0,5P} + C$

C) $\frac{P}{2[\sigma]\varphi - P} + C$

D) $\frac{PD}{[\sigma]\varphi - P} + C$

64. Qaysi legirlovchi elementlar asosiy bo'lib xisoblanadi?

A) Cr va Ni

B) Si va Al

C) Ti va Va

D) Mn va Mo

65. Qaysi kislota muhitida alyuminiy ishlatiladi?

A) HNO₃

B) H₃PO₄

C) H₂SO₄

D) HCl

66. Cho'yanlar qaysi haroratda ishlatiladi?

A) 250°C gacha

B) 50°C gacha

C) 150°C gacha

D) 100°C gacha

67. Duralyumin materialning tarkibi nimalardan iborat?

A) Al + Cu + Mg

B) Al + Cr + Mn

C) Al + Ti + Mo

D) Al + Ni + Si

68. Latun qotishmasi qaysi metallardan iborat?

A) Cu + Zn

B) Cu + Mo

C) Cu + Mg

D) Cu + MgCr

69. Bronza qotishmasi qaysi metallardan iborat?

A) Cu + Sn

B) Cu + P

C) Cu + Pu + Va

D) Cu + Pu + Si

70. Qo'rg'oshin qaysi kislotaga yuqori chidamlilik ko'rsatadi?

A) H₂SO₄

B) HNO₃

C) HCl

D) H₃PO₄

71. Ushbu tenglama $m_A + m_B + m_C = m_D + m_E$ qanday ifodalanadi?

A). Uzlaksiz tenglamasi

B). Energetik balans tenglamasi

C). Moddiy balans tenglamasi

D). Gibbsning fazalar qoidasi

72. Bosim nima?

A). Zichlik kattaligiga teskari bo'lgan kattalik

B). Hajm birligidagi suyuqlikning og'irligi

C). Jism sirtining, biror qismiga perpendikulyar ta'sir etuvchi kuchlar intinsivligini ifodalaydigan kattalik

D). Moddaga qandaydir jarayonda berilayotgan issiqlik miqdorining tegishli temperatura o'zgarishi

73. Zichlik nima?

A). Hajm birligidagi bir jinsli jismning massasi

B). Hajm birligidagi suyuqlikning og'irligi

C). Jism sirtining, biror qismiga perpendikulyar ta'sir etuvchi kuchlar intinsivligini ifodalaydigan kattalik

D). Moddaga qandaydir jarayonda berilayotgan issiqlik miqdorining tegishli temperatura o'zgarishi

74. Solishtirma hajm

A). Hajm birligidagi bir jinsli jismning massasi

B). Hajm birligidagi suyuqlikning og'irligi

C). Jism sirtining, biror qismiga perpendikulyar ta'sir etuvchi kuchlar intinsivligini ifodalaydigan kattalik

D). Moddaga qandaydir jarayonda berilayotgan issiqlik miqdorining tegishli temperatura o'zgarishi

75. 1MPa = necha Pa ni tashkil etadi?

A). 100000 = 10⁵P

B). 10000 = 10⁴P

C). 1000 = 10³P

D). 1000 000 = 10⁶P

76. 1KPa = necha Pa ni tashkil etadi?

A). 100000 = 10⁵P

B). 10000 = 10⁴P

C). 1000 = 10³P

D). 1000000 = 10⁶P

77. Barbotaj jarayoni nima?

A) aralashtirish, suyuqlik qatlamidan gaz yoki bug'ni bosim bilan o'tkazish

B) nodir metallarni tozalash

- C) suspenziya va emulsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish
D) moddaning bir fazadan ikkinchiga, ajratib turuvchi yuza orqali o'tishi

78. Diffuziya nima?

- A) hajm birligidagi bir jinsli jismning massasi
B) moddaning bir muhitdan konsentratsiyasi kamayish yo'nalishda tarqalishi
C) suspenziya va emulsiyalarni markazdan qochma kuch ta'sirida ajratish
D) moddaning bir fazadan ikkinchiga, ajratib turuvchi yuza orqali o'tishi

79. Suspenziya nima?

- A) suyuqlik va qattiq zarrachalardan tashkil topgan turli jinsli sistema
B) gaz va suyuqlik zarrachalardan tashkil topgan turli jinsli sistema
C) qattiq va gaz zarrachalardan tashkil topgan turli jinsli sistema
D) biri ikkinchisida erimaydigan, dispers va dispersion fazalardan tashkil topgan aralashma sistemasi.

80. Emulsiya nima?

- A) biri ikkinchisida erimaydigan, dispers va dispersion fazalardan tashkil topgan aralashma sistemasi.
B) biri ikkinchisida eriydigan, dispers va dispersion fazalardan tashkil topgan aralashma sistemasi.
C) suyuqlik va qattiq zarrachalardan tashkil topgan turli jinsli sistema
D) qattiq va gaz zarrachalardan tashkil topgan turli jinsli sistema

81. Mashinalar va truboprovodlarda gaz, bug' yoki suyuqlik sarfini boshqaradigan detal nima deb ataladi?

- A) Sapfa B) Shtuser C) Flanes D) Klapan

82. Changli gazlarni yuvish yo'li bilan tozalaydigan qurilma

- A) Siklon
B) Absorber
C) Skrubber
D) Yuvgich

83. Quyidagilarni qaysilari aerodispers sistema deb ataladi?

- A) Chang, tutun va tuman
B) Suspenziya
C) Emulsiya
D) Suspenziya va emulsiya

84. Aralashtirish, suyuqlik qatlamidan gaz yoki bug'ni bosim bilan o'tkazish bu

- A) Barbotaj
B) Diffuziya
C) Suspenziya
D) Affinaj

85. Nodir metallarni tozalash bu?

- A) Barbotaj
B) Diffuziya
C) Suspenziya
D) Affinaj

86. Suyuqlik va qattiq zarrachalardan tashkil topgan turli jinsli sistema bu?

- A) Chang, tutun va tuman
B) Suspenziya
C) Emulsiya
D) Suspenziya va emulsiya

87. Biri ikkinchisida erimaydigan, dispers va dispersion fazalardan tashkil topgan aralashma sistemasi.

- A) Chang, tutun va tuman
B) Suspenziya
C) Emulsiya
D) Suspenziya va emulsiya

88. Bosimni formulasini toping?

- A) $F=S/F$
B) $P=S/F$
C) $P=F/S$
D) $S=P/F$

89. Zichlikni formulasini toping?

- A) $p=m/w$
B) $p=m/V$
C) $P=S/F$
D) $S=P/F$

90. Solishtirma hajm formulasini toping?

- A) $p=m/w$
B) $p=m/V$
C) $v=V/m$

D) $V=F/S$

Tuzuvchi:

ass. F.F.Davlatov