

Z.M.SATTOROV

**QURILISH INDUSTRIYASINING
TEXNOLOGIK USKUNALARI BO‘YICHA
LABORATORIYA ISHLARI**



TOSHKENT-2020

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

Z.M.SATTOROV

QURILISH INDUSTRIYASINING TEXNOLOGIK
USKUNALARI BO‘YICHA LABORATORIYA ISHLARI

*Toshkent arxitektura-qurilish instituti ilmiy-uslubiy Kengashining
2020 yil 14 fevraldagi 4-sonli bayonnomasi bilan oliy o‘quv yurtlarining
5340500 – “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab
chiqarish” ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun uslubiy qo‘llanma sifatida tavsiya
etilgan.*

“PRINT REBEL” MChJ matbaa korxonasi
TOSHKENT-2020

UO‘K: 69.04/. 05(075)

KBK: 38.6-5ya73

S 33

Z.M.Sattorov.

S33 “Qurilish industriyasining texnologik uskunalari bo‘yicha laboratoriya ishlari [Matn]: uslubiy qo‘llanma. Z.M.Sattorov – Toshkent: “PRINT REBEL” MChJ matbaa korxonasi, 2020. – 80 bet.

UO‘K: 69.04/. 05(075)

KBK: 38.6-5ya73

Ushbu uslubiy qo‘llanma “Qurilish industriyasining texnologik uskunalari” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun mo‘ljallangan.

Mazkur uslubiy qo‘llanma 5340500 – “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish” yo‘nalishlarida ta’lim olayotgan talabalar hamda ushbu sohadagi muhandis-texnik xodimlar foydalanishlari mumkin. Laboratoriya ishlarida talabalar qurilish industriyasida qo‘llaniladigan texnologik uskunalarning ishlashi, tuzilishi, konstruksiyasi, tavsifi, texnik ko‘rsatkichlari va ularni aniqlash amallari bilan yaqindan tanishadilar.

* * *

Taqrizchilar:

Toshkent arxitektura-qurilish instituti, O‘zbekiston Respublikasida xizmat ko‘rsatgan fan arbobi, texnika fanlari doktori, professor E.U. Qosimov
“33-sonli qurilish boshqarmasi” MChJ direktori A.J. Rizayev

ISBN 978-9943-6170-3-2

© Z.M.Sattorov, 2020

© Toshkent arxitektura-qurilish instituti, 2020

KIRISH

Qurilish materiallari sanoatini boshqarish tizimining samaradorligini oshirish, ishlab chiqarishni modernizatsiyalash, texnik va texnologik jihatdan yangilash, mahalliy xom ashyoni chuqur qayta ishlashni tashkil etish, ilg'or texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar turlarini diversifikatsiya qilish va eksport hajmini kengaytirish, tarmoqqa investitsiyalarni jalb qilish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 20 fevraldagi "Qurilish materiallari sanoatini tubdan takomillashtirish va kompleks rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4198-sonli qarori qabul qilindi.

Qurilish sohasida ishlab chiqarish korxonalar tomonidan aholini sifatli qurilish materillari bilan ta'minlash, tarmoq korxonalarini modernizatsiyalash orqali, import hajmini kamaytirib, eksportbop mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini kengaytirish, ishlab chiqarish quvvatlarini ishga tushirish orqali yangi ish o'rinlarini yaratish, pirovardida ichki bozorda qurilish materiallari narxining oshib ketishining oldini olish va ularni arzonlashtirish soha rivojida muhim omil bo'lmoqda.

Bugungi kunda talab etilayotgan sifatli qurilish materiallarini ishlab chiqarish turlarini kengaytirish, ichki bozorni import o'rnini bosuvchi va raqobatbardosh qurilish materiallari hamda mahalliy ishlab chiqarilgan buyumlar bilan to'ldirish vazifalari belgilangan.

Shu bilan birga, "Qurilish industriyasining texnologik uskunolari" fani o'quv dasturi asosida 5340500 – "Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish" bakalavriat ta'lim yo'nalishidagi talabalar qurilish industriyasida qo'llaniladigan texnologik uskunalarning ishlashi,

tuzilishi, konstruksiyasi, tavsifi hamda texnik ko'rsatkichlari bilan tanishishlari kerak.

Qurilish materiallarini tayyorlashda va qayta ishlashda asosiy texnologik uskuna va mashinalardan qurilish materiallarini maydalovchi va kukunlovchi uskunalar, materiallarni saralash uchun mashinalar, qurilish materiallarini aralashtirish uchun mashinalar qurilish sanoatida juda ko'p qo'llaniladi. Uslubiy qo'llanmada ko'rsatilgan laboratoriya ishlari ushbu texnologik uskunalar va mashinalarni texnik ko'rsatkichlarini aniqlash hamda ishlashini o'rgatishga bag'ishlanadi.

Laboratoriya ishini bajarish o'quv jarayonining ajralmas qismidir. Talaba laboratoriya ishi mavzusi ustida ishlash jarayonida: jag'li maydalagichning qamrash burchagini; jag'li maydalagichning ekssentrik valining burchak tezligini; jag'li maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini; konusli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini; valikli maydalagichda qamrash burchagini, val diametri va tushayotgan bo'laklar o'lchamlari o'rtasidagi o'zaro nisbatni; valikli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini; valikli maydalagichning vallari aylanishlari sonini; sharli tegirmon barabanining kritik va eng qulay tezlik aylanishini; sharli tegirmon barabani sharlarining eng qulay burchak uzilishini; sharli tegirmonda kukunlanadigan jism massasini; tebranuvchi sim g'alvirning ishlab chiqarish samaradorligini; barabanli sim g'alvirni aylanishlar sonini; barabanli sim g'alvirning ishlab chiqarish samaradorligini; uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtirgichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash amallarini bajaradilar.

Talaba laboratoriya ishlarida bilimini kengaytiradi va chuqurlashtiradi, shu bilan birga fanning ilmiy asoslarini mustahkamlaydi va qo'yilgan masalalarni echishga ilmiy yondashadi.

1-BOB

QURILISH MATERIALLARINI MAYDALOVCHI USKUNALAR VA MASHINALAR

1-LABORATORIYA ISHI

Jag‘li maydalagichning qamrash burchagini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Jag‘li maydalagichning qamrash burchagini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida jag‘li maydalagichning afzalliklari va kamchiliklari to‘g‘risida xulosa qilish.

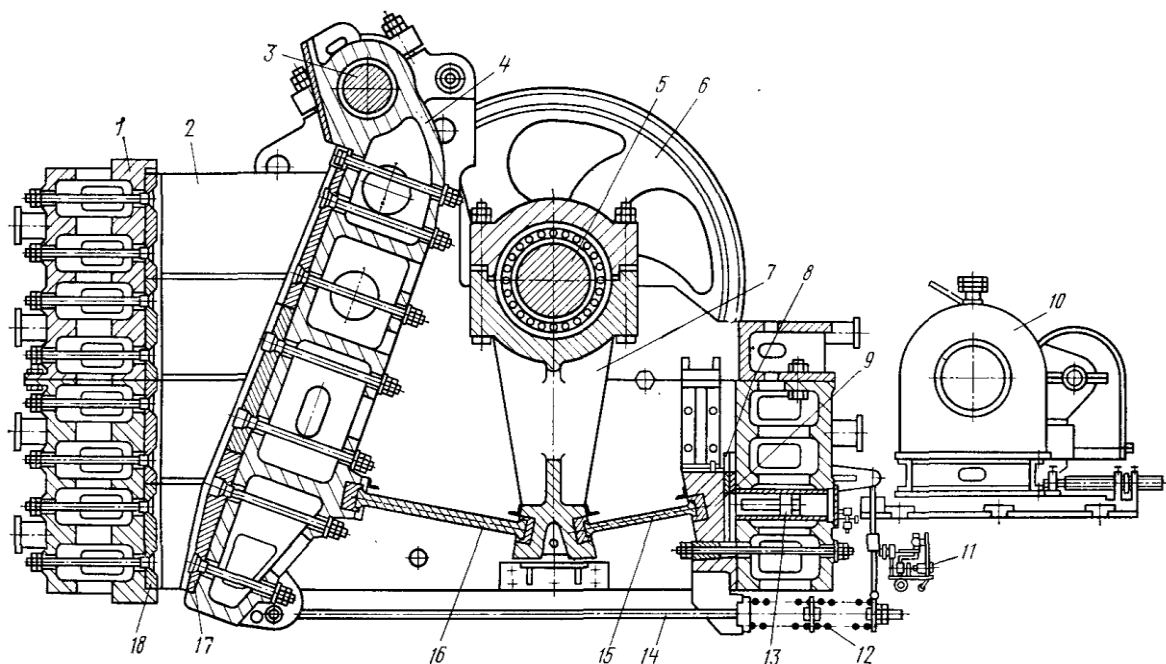
Asbob–uskunalar: Jag‘li maydalagich va uning qismlari.

Oddiy harakatlanuvchi jag‘li maydalagich konstruksiyasi.

Oddiy harakatlanuvchi jag‘li maydalagich (*1–rasm*) staninalar (1), qo‘zg‘aluvchan jag‘lar (4), tirgovich plitalar (15 va 16), shatun (7, porshen va dvigatelni birlashtiruvchi detal), uzatmali markazi siljigan val (5), shkiv (6, uzatma tasmasini harakatga keltiruvchi g‘ildirak), uzatma (10, asosiy va yordamchi), qismlari suyuq va quyuq moylanadigandan tashkil topgan.

Stanina kuchlanish ishida yuzaga keladigan qabul qiluvchi va konstruksiyaning qattiqligini ta‘minlovchi maydalagichning xavfsizlik to‘siq elementi hisoblanadi. Stanina oldi, orqa va ikki yon devorlardan tashkil topgan. Oldi va orqa devorlari qutisimon, yon tomoni esa qovurg‘aliga shaklga ega. Staninalar yaxlit va ulamalarda bajariladi. Yaxlit staninalar quyma yoki yaxlit payvand konstruksiyalar ko‘rinishida tayyorlanadi. Ulama staninalar gorizontal (yotiq) ajratgichdan iborat va boltlari o‘zaro bog‘langan ikki uch qismdan tashkil topgan. Bunday staninalarni transportda tashish va yig‘ish juda qulay. Staninada maydalagichning asosiy tugunlari o‘rnatiladi.

Maydalash kamerasi qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lardan, stanining yon devorlari almashadigan, eyilishga chidamli plitalari (2) futerlashdan tashkil topgan. Maydalash kamerasi shakli maydalanish jarayonida sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Kameraning pastki qismi qiyshiq chiziqli shaklda bo'lishida, materiallarni qabul qiladigan tirqishdan chiqadigan tirqishgacha teng me'yorda o'tishi hisobiga mashinaning ishlab chiqarish samaradorligi kattalashadi. Bir vaqtning o'zida maydalaydigan plitaning xizmat muddati oshiriladi.



1-rasm. Oddiy harakatlanuvchi jag'li maydalagich.

Maydalagichning asosiy ishchi organi bu qutisimon shaklda quyilgan qo'zg'aluvchan jag'lardan tashkil topgan. Jag'ning yuqori qismi o'qda (3) osilgan, pastki qismi esa oldi tirgovichli plitalarni (16) o'rnatish uchun va tutashtiruvchi qurilmaning tortishish kuchini (14) mahkamlash uchun bo'rtma ariqchaga ega. Jag' almashinadigan maydalaydigan plitalari (17) ishchi yuzasi rifel (botiq chiziqlar yoki ariqchalar) bilan futerlanadi. Yirik maydalagichlarda plitalar tarkibiy va ular yashirin kichkina bosh (kallak) bilan jag'larga boltlar bilan qotiriladi.

Maydalaydigan plitalar puxtalash natijasida sovuq holatga mustahkamlashga qodir yuqori marganesli po‘latdan tayyorlanadi. Xuddi shunday maydalaydigan plitalar (18) bilan qo‘zg‘almaydigan jag‘lar futerlanadi. Qo‘zg‘aluvchan jag‘lar harakati uzatmali valdan shatun (7) va tirgovich plitalar orqali amalga oshiriladi. Uzatmali val staninalar yon devorining chuqurchalariga mustahkamlangan tub podshipniklarda joylashgan. Valning markaziy (markazi siljigan) qismida ilgari lanma–qaytuvchi valning aylantiruvchi harakatini qayta shakllantiradigan shatun osilgan. Yirik maydalagichlarda shatun asosiy val bilan yig‘ishda boltlar mahkamlanadigan kichkina bosh va korpusdan tashkil topgan. Shatunning pastki qismiga oldi (16) va orqa (15) tirgovich plitani o‘rnatish uchun orasiga qo‘yiladigan ariqchalar bilan joylashgan. Uzatmali val va shatun yukni dinamik sezilarli ushlab turadigan tebranadigan maxsus podshipniklarda o‘rnatilgan. Tirgovich plitalar qo‘zg‘aluvchan jag‘lar va staninaning orqa devori bilan bog‘langan. Shatunning harakatida tirgovich plitaning oxirida tebranadigan harakat bajariladi: shatun harakatida plitalar orasidagi yuqori burchak kattalashadi va ular ikki tomonga suriladi, qo‘zg‘aluvchan jag‘ni qo‘zg‘almaydiganga joylashishida ishchi yurish sodir bo‘ladi; pastga harakatida plita oxirlari o‘rtasidagi masofa kichrayadi va qo‘zg‘aluvchan jag‘ qo‘zg‘almaydigandan nariga ketadi va yuksiz yurishni bajaradi. Qo‘zg‘aluvchan jag‘ nariga ketishida tortish kuchiga (14) ilingan prujinalarga (12) ko‘maklashadi.

Jag‘li maydalagichning davriylik ishi (ishchi mavjud bo‘lish va yuksiz yurish) dvigatelga yukni notekis va uzatmali valning notekis chastotasini aylanishini chaqiradi. Ushbu ko‘rsatkichlarni tekislash uchun valning oxirida maxoviklarning yaxlit detallari aylanishi o‘rnatilgan, ularning biri bir vaqtning o‘zida uzatmaning kamarli o‘tkazishiga ma’lum shkiv vazifasini bajaradi. Maxoviklar sirg‘anish podshipniklarida o‘rnatilgan va jag‘larning yuksiz yurishi vaqtida uni ishchi yurishida qaytaradigan energiyani to‘playdi.

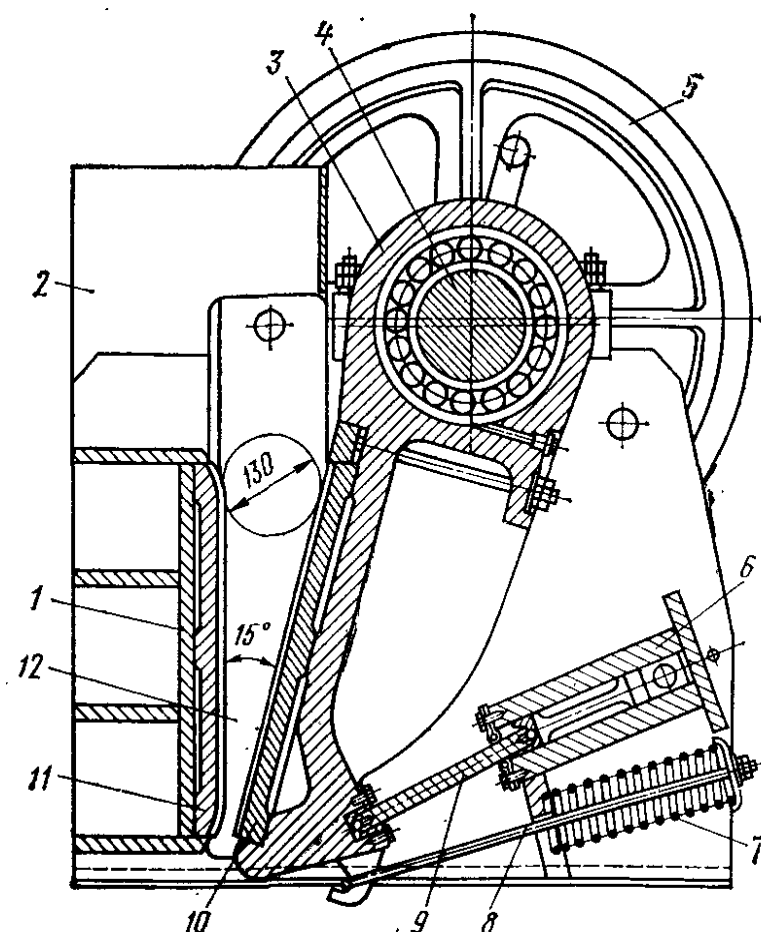
Markazi siljigan val bilan maxoviklar qurilmaning saqlagich vazifasini o'ynaydigan ishqalanma muftalarda bog'langan. Maydalagichning chiqadigan tirqishi eni staninalarning orqa devori va qistirma (8) yordamida tirgovich (9) o'rtasidagi masofaning o'zgarishi orqali boshqariladi. Tirgovich siqilishi maydalagichning orqa devoriga o'rnatilgan va nasosli stansiya (11) harakatidan ishlaydigan gidroko'targich (13) orqali bajariladi.

Murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagich konstruksiyasi.

Murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagich (2–*rasm*) yaxlit payvand staninaga (1) ega, uning yon devorlari po'lat yaproqdan qilingan va oldingi devori (2) qutisimon kesim va orqa tomon devori (6) bilan payvandlangan. Qo'zg'aluvchan jag' (3) po'lat quyma ko'rinishida bajarilgan, u markazi siljigan uzatmali valdan (4) harakat oladigan ikki qatorli sharsimon podshipniklarda o'rnatilgan. Val (4) aylanishi pona tasmali uzatma yordami bilan elektrodvigateldan shkv (uzatma tasmagini harakatga keltiruvchi g'ildirak) – maxovik (5) orqali amalga oshiriladi. Jag'ning pastki qismida ariqcha mavjud, u erda tirgovich plitalar (9) tirgak orasiga va qurilmaning tutashtiruvchi tortish kuchini (8, mexanizmning tortish quvvatini bir qismidan ikkinchisiga uzatib berib turuvchi uzun o'q) o'rnatish uchun chiqiq qo'yiladi, shuningdek uning tarkibiga prujina (7) ham kiradi. Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lar yanchiydigan plitalari (10 va 11) bilan futerlanadi. Maydalash kame-rasining yon devorlari futerovka (12) bilan jihozlangan. Maydalash kamerasi-dan material bo'laklarining uchishini oldini olish uchun maydalagichning qabul qilish tirqishi ostida himoya qoplamasi (2) o'rnatilgan.

Ish tartibi: Materiallarni jag'li maydalagichda imkon boricha maydalash, qachonki jag'lar orasida burchak muayyan kattalikdan oshib ketmaganda mumkin bo'ladi.

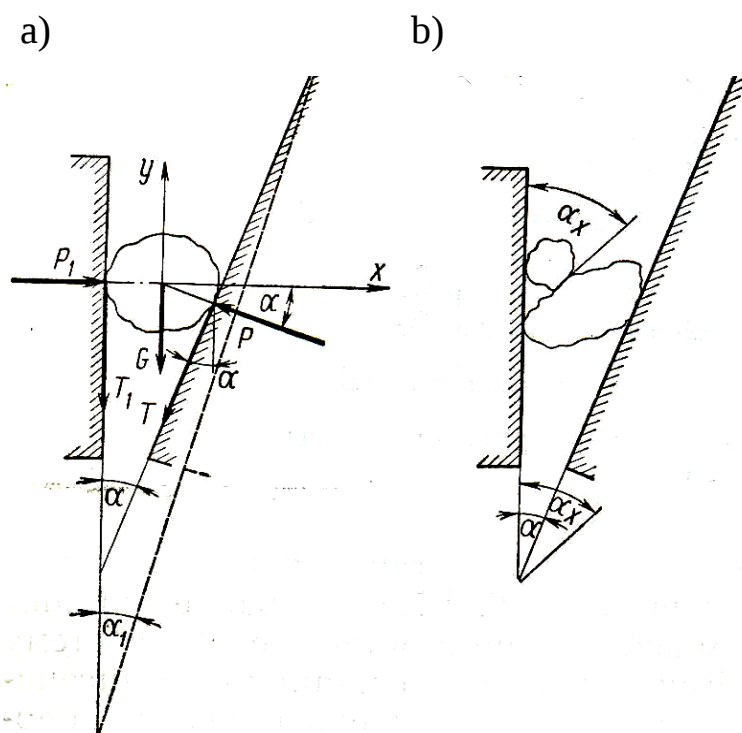
Burchak kattaligi shu chegaradan o'tib ketganda, maydalanadigan materialni ishg'ol qilib bo'lmaydi va u yuqoriga qarab itarib yuboradi. Boshqa tomondan, shubhasiz kichik qiymatdagi burchakda materialning maydalanish darajasi juda kichik bo'ladi.



2-rasm. Murakkab harakatlanuvchi jag'li maydalagich.

Bu esa ish unumdorligini kamayishiga olib keladi. Jag'lar orasidagi burchak kattaligi nolga teng bo'lganda maydalanish darajasi birga teng bo'ladi, ya'ni maydalanish bo'lmaydi. Shuni ta'kidlash kerakki, jag'lar orasidagi burchak kattaligi optimal (eng qulay) bo'lganda, maydalanish darajasi kichikroq va shubhasiz ish unumdorligi (agarki materiallar bo'lagi dastlabki bo'lsa) yuqori bo'ladi. Lekin ish unumdorligini ko'tarish, oxirgi tayyor mahsulot bo'lagining kattaligi hisobiga amalga oshadi.

Oxirgi burchak qiymatini aniqlash uchun harakatdagi jag‘li maydalagichning kuchini ko‘rib chiqamiz.



3-rasm. Jag‘li maydalagichning qamrash burchagini aniqlash.

Jag‘lar orasidagi burchak maydalagichning ishlashi jarayonida (3-rasm) jag‘larning tebranishi tufayli ilgakli chiziqqa nisbatan α dan α_1 gacha o‘zgaradi. Burchaklarning o‘zgarishi yonida eng katta chiqarib yuborish va yaqinlashish sezilsiz bo‘ladi. Shuning uchun $\alpha - \alpha_1$ farqlanishi yuz beradi va qamrab olish burchagini jag‘lar yaqinlashganda burchakga teng deb qabul qilamiz.

Harakatlanuvchi jag‘lar chapga harakatlanganda (3-rasm, a chizma) material bo‘lagining massasiga M , tortishish kuchiga G , material bo‘lagiga jag‘larning bosish kuchiga R , material bo‘lagining harakatdagi plitaga ishqalanish kuchiga T , jag‘larning harakatsizligi ta’sirlanishiga R_1 va material bo‘lagining harakatsiz jag‘lar plitaga ishqalanish kuchiga T_1 ta’sir etadi.

Tortishish kuchini G e'tiborga olmaymiz, negaki boshqa kuchlar bilan taqqoslanganda u kichikdir.

Ishqalanish kuchi teng bo'ladi:

$$T = f P \sin \alpha,$$

$$T_1 = f P_1 \sin \alpha, \quad (1)$$

bu yerda: f – jag'larda materialning ishqalanish koeffitsienti.

Ikki jag'lar orasidagi bo'lakning x va u o'qlariga nisbatan muvozanat sharoitini tuzamiz:

$$\Sigma x = P \cos \alpha + f P \sin \alpha - P_1 = 0, \quad (2)$$

$$\Sigma u = f P_1 + f P \cos \alpha - P \sin \alpha = 0. \quad (3)$$

(2) tenglamadan P_1 ni topamiz va aniqlangan qiymatni (3) tenglamaga qo'yamiz:

$$P_1 = P \cos \alpha + f P \sin \alpha \sin \alpha, \quad (4)$$

$$\Sigma u = f P \cos \alpha + f^2 P \sin \alpha + f P \cos \alpha - P \sin \alpha = 0. \quad (5)$$

$P \cos \alpha$ ga (4) tenglamadagi hamma a'zolari bo'lganimizda, quyidagilarni olamiz:

$$f + f^2 \tan \alpha + f - \tan \alpha = 0, \quad (6)$$

$$2f + f^2 \tan \alpha - \tan \alpha = 0, \quad (7)$$

$$\tan \alpha = 2f / 1 - f^2. \quad (8)$$

Jag'larda materialning ishqalanish koeffitsienti f ni o'ziga teng qiymatdagi tangens ishqalanish burchagi φ ga almashtiramiz va quyidagilarni olamiz:

$$\tan \alpha = 2 \tan \varphi / 1 - \tan^2 \varphi, \quad (9)$$

Madomiki, $2 \tan \varphi / 1 - \tan^2 \varphi = \tan 2\varphi$ ga teng ekan, unda quyidagini olamiz:

$$\tan \alpha = \tan 2\varphi, \quad (10)$$

$$\alpha = 2\varphi. \quad (11)$$

$\alpha = 2\varphi$ bo'lganda material bo'lagi turg'un bo'lmagan muvozanatda bo'ladi, shunday ekan $\alpha < 2\varphi$ deb qabul qilish kerak. U holda, maydalanadigan

material bo'laklari yuqoriga siqilish imkoniyati bartaraf qilingan bo'ladi. Tosh materiallarining po'latda ishqalanish koeffitsienti $f=0,3$ ga, shuningdek, $\varphi = 16^{\circ}40'$ ga va $\alpha = 33^{\circ}20'$ teng bo'ladi. Amaliyotda ishlashda to'liq ishonch qilish maqsadida qamrash burchagi $18-22^{\circ}$ oralig'ida qabul qilinadi.

Maydalash darajasini oshirish uchun yuk tushirishda tirqish kengligi kichraytiriladi va qamrash burchagi kattalashadi. Bundan ko'rinadiki, yuk tushirishda tirqish kengligi kichraytirilishi, shunday ishlab chiqarish kerakki, qamrash burchagi yuqoridagi oraliqdan katta bo'lmasligi lozim. Ba'zida, maydalagichning ishlashi jarayonida material bo'laklari yuqoriga uchib chiqadi. Bu qachonki sodir bo'ladiki, qachonki (*3-rasm, b chizma*) qamrash burchagi alohida bo'laklarning ishqalanish burchagi ($\alpha_x > 2\varphi$) ikki barobar katta bo'lganda.

Laboratoriya ishi natijasida

ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

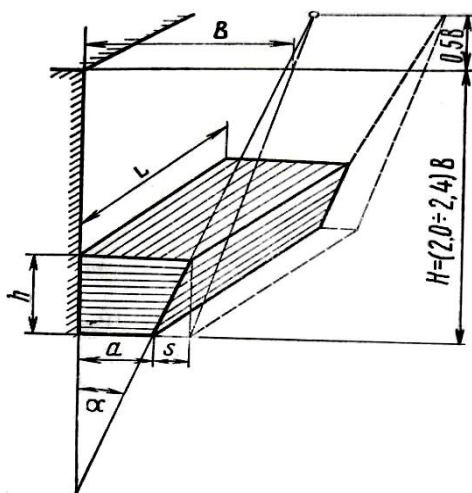
2-LABORATORIYA ISHI

Jagʻli maydalagichning eksentrik valining burchak tezligini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Jagʻli maydalagichning eksentrik valining burchak tezligini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida jagʻli maydalagichning afzalliklari va kamchiliklari toʻgʻrisida xulosa qilish.

Asbob-uskunalar: Jagʻli maydalagich va uning qismlari.

Ish tartibi: Eksentrik valning burchak tezligini aniqlashda, tayyor (maydalangan) mahsulot oʻz ogʻirlik kuchi ostida maydalagichning yuk tushirish qismi orqali tushib ketadi deb qabul qilinadi. Bunda material prizmalari tushishi oʻlchamlari sodir boʻladi: balandligi h , uzunligi l va asoslari a va $a+s$ (4-rasm).



4-rasm. Eksentrik valning burchak tezligi va maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash chizmasi.

Aytaylik, materiallar boʻlagi oʻlchamlari tushayotgan prizmalar hajmida boʻlganlari $a+s$ dan kichik. Qabul qilingan taxminga koʻra, harakatlanuvchi jagʻlar toʻla bir tomonga oʻtganda maydalash kamerasidan prizmalar hajmiga teng kattalikda material tushadi, aniqroq qilib aytganda eksentrik valning yarim aylanish vaqtida.

Formula orqali jagʻning bir tomonga oʻtish vaqtini topamiz:

$$t = n/\omega \text{ sek, (12)}$$

bu yerda: ω - eksentrik valning burchak tezligi ($\omega = 2\pi n$), rad/sek ;
 n - eksentrik valning aylanish soni, ayl/sek .

Ushbu vaqt ichida maydalagich kamerasidan material prizmasi tushishga ulgurishi kerak. Erkin tushish sharoiti hisobida

$$h = 1/2 g t^2 \quad m, \quad (13)$$

bu vaqtda teng bo'ladi

$$t = \sqrt{2h/g} \quad \text{sek}, \quad (14)$$

bu yerda: g – materialning erkin tushishi tezlanishi, m/sek^2 ; h – prizma balandligi, m .

(12) va (14) tenglamalarning o'ng qismini tenglashtiramiz:

$$\pi/\omega = \sqrt{2h/g}, \quad (15)$$

ekssentrik valning burchak tezligini aniqlaymiz:

$$\omega = \pi \sqrt{g / \sqrt{2h}} \quad \text{rad/sek}. \quad (16)$$

Prizmaning balandligi h quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$h = s / \operatorname{tg} \alpha, \quad (17)$$

bu yerda: s – harakatlanuvchi jag'ning yurishi tirqishida yuk tushirish darajasida, m ; α – qamrash burchagi, $grad$.

(16) formulaga (17) formulaning h qiymatini qo'ysak, quyidagini aniqlaymiz:

$$\omega = \pi \sqrt{g \operatorname{tg} \alpha / \sqrt{2s}} \quad \text{rad/sek}, \quad (18)$$

yoki

$$n = 1/2 \sqrt{g \operatorname{tg} \alpha / 2s} \quad \text{ayl/sek}, \quad (19)$$

(18) va (19) formulalarga $\pi = 3,14$, $g = 9,81 \, m/sek^2$, $\alpha = 19^0$, $\operatorname{tg} \alpha = 0,3443$ ni qo'ysak

$$\omega = 3,14 \sqrt{9,81 \cdot 0,3443 / 2} \approx 4 / \sqrt{s} \quad \text{rad/sek}, \quad (20)$$

Madomiki $\omega = 2\pi n$ da, quyidagini olamiz:

$$n = 0,635 / \sqrt{s} \quad \text{ayl/sek}, \quad (21)$$

bu yerda: s – harakatlanuvchi jag'ning yurishida yuk tushirish tirqishi, m .

s kattaligini (0,03-0,04) deb qabul qilish tavsiya etiladi (kichik qiymat - katta maydalagichlar uchun, katta qiymat - kichik va o'rta maydalagichlar uchun).

Oddiy harakatlanuvchi jagʻli maydalagichning harakatlanish qiymati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S_{od. har.} = 8 + 0,26d \text{ mm}, \quad (22)$$

Murakkab harakatlanuvchi jagʻli maydalagichning harakatlanish qiymati quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S_{mur. har.} = 7 + 0,1d \text{ mm}, \quad (23)$$

bu yerda: d – yuk tushirish tirqishining eng katta kengligi, mm .

Texnika tizimida (12) va (19) formulalarning birligi quyidagi koʻrinishda boʻladi:

$$t = 1/2 \cdot 60 / n_1 = 30 / n_1 \text{ sek},$$

$$n_1 = 30 \sqrt{g \operatorname{tg} \alpha} / 2s \text{ ayl/min},$$

bu yerda: n_1 – eksentrik valning aylanish soni, min .

Plitasi brondan qilingan maydalagich kamerasidan materialning tushishida ishqalanish kuchi taʼsiri (18), (19), (22), (23), (24) va (25) formulalarda hisobga olinmaydi. Shuning uchun, ω va n larning qiymati 5-10% ga kichik deb qabul qilish tavsiya etiladi. Kichik va oʻrta oʻlchamli maydalagichlar uchun amalda (21), (24) va (25) formulalar yaqin natijalarni beradi. Katta oʻlchamli maydalagichlar uchun aylanishlar soni koʻrsatilgan formulalar orqali hisoblanganda, katta maydalagichni ishlashida hosil boʻladigan katta dinamikli yuklarni dastlabki harakatini kamaytirishda qaysiki ularning umumiy harakati 1000-1400 t. gacha borishi qabul qilinadi. 1200×1500 mm oʻlchamli maydalagichlar uchun formulaga $K=0,75$, 1500×2100 mm oʻlchamli maydalagichlar uchun esa $K=0,60$ koeffitsienti kiritilishi tavsiya etiladi.

Oddiy harakatlanuvchi jagʻli maydalagich valining aylanish soni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$n_{od. har.} = 1250 \cdot d^{0,4} \text{ ayl/min}. \quad (24)$$

Murakkab harakatlanuvchi jagʻli maydalagich valining aylanish soni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$n_{mur. har.} = 940 \cdot d^{0,3} \text{ ayl/min, (25)}$$

bu yerda: d – mm da.

Laboratoriya ishi natijasida

koʻrsatkichlar boʻyicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Koʻrsatkichlar	Belgila- nishi	Oʻlchov birligi	Natijalar	
				pasport boʻyicha	hisoblash boʻyicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

3-LABORATORIYA ISHI

Jagʻli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Jagʻli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida jagʻli maydalagichning afzalliklari va kamchiliklari toʻgʻrisida xulosa qilish.

Asbob–uskunalar: Jagʻli maydalagich va uning qismlari.

Ish tartibi: Harakatlanuvchi jag‘ning yurishi qaytishida faqatgina yuk tushirishi amalga oshirishini va eksentrik valning yarim aylanishida material prizmasi tushishi sodir bo‘lishini qabul qilamiz.

Maydalagichdan tushadigan material kesimi maydoni (*2-laboratoriya ishidagi 4-rasmga qarang*) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F = a + s + a / 2h = 2a + s / 2h \quad m^2, \quad (26)$$

$$h = s / \operatorname{tg} \alpha, \quad (27)$$

bu yerda: s – harakatlanuvchi jag‘ning yurishi tirqishida yuk tushirish darajasida, m ; α – qamrash burchagi, *grad*.

(27) formuladan h qiymatini (26) formulaga qo‘ysak, quyidagini olamiz:

$$F = 2a + s / 2 \cdot s / \operatorname{tg} \alpha \quad m^2, \quad (28)$$

Tushayotgan prizmaning hajmi quyidagicha aniqlanadi:

$$V = 2a + s / 2 \cdot s / \operatorname{tg} \alpha \cdot L \quad m^3, \quad (29)$$

bu yerda: L – yuk tushirish tirqishining uzunligi, m .

Maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q_v = Vnk_p \quad m^3/\text{sek}, \quad (30)$$

$$Q_p = Vnk_p \cdot p \quad \text{kg}/\text{sek}, \quad (31)$$

bu yerda: n – eksentrik valning aylanish soni, *ayl/sek*; k_p – materialning yumshash koeffitsienti $0,25-0,70$ ga teng (katta maydalagichlar uchun materialning yumshash koeffitsientining kichik qiymati, kichik maydalagichlar uchun esa katta qiymati qabul qilinadi); p – materialning hajmiy massasi, kg/m^3 .

Maydalagichdan harakatlanuvchi jag‘ning uzoqlashishida material bo‘laklari o‘lchamlarini $d_{\min} = a$, $d_{\max} = a + s$ deb qabul qilamiz, shunda tushayotgan materiallar bo‘lagining o‘rtacha o‘lchamlari quyidagicha hisoblanadi:

$$d_{o'r} = a + a + s / 2 = 2a + s / 2 \quad m, \quad (32)$$

(29) va (32) formulalardan (30) va (31) formulalarga V va $d_{o'r}$ qiymatlarini qo'ysak, quyidagilarni olamiz:

$$Q_v = d_{o'r} \cdot s / \operatorname{tg} \alpha \cdot L n k_p \quad m^3/\text{sek}, \quad (33)$$

$$Q_p = d_{o'r} \cdot s / \operatorname{tg} \alpha \cdot L n k_p \cdot p \quad \text{kg}/\text{sek}, \quad (34)$$

$\alpha = 19^\circ$, $\operatorname{tg} \alpha = 0,3440$ va $n = 0,6 / \sqrt{s}$ bo'lganda (33) va (34) formulalar quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$Q_v = 1,85 d_{o'r} \cdot L k_p \sqrt{s} \quad m^3/\text{sek}, \quad (35)$$

$$Q_p = 1,85 d_{o'r} \cdot L k_p \cdot p \sqrt{s} \quad \text{kg}/\text{sek}, \quad (36)$$

(35) va (36) formulalarga s qiymatiga (0,03-0,04) V teng ekanligini qo'ysak, unda quyidagini olamiz:

$$Q_v = (0,320 \div 0,370) d_{o'r} \cdot L k_p \sqrt{V} \quad m^3/\text{sek}, \quad (37)$$

$$Q_p = (0,320 \div 0,370) d_{o'r} \cdot L k_p \sqrt{V} \cdot p \quad \text{kg}/\text{sek}. \quad (38)$$

Tushayotgan prizmaning hajmida joylashgan bo'laklar qismi yuk tushish tirqishining kichik kengligi o'lchamlaridan ham qichikroq bo'lishi mumkin hamda jag'larning nafaqat uzoqlashganida balki yaqinlashganida ham material bo'laklari tushishi amaliyotda amalga oshadi. Shundan kelib chiqib, ishlab chiqarish samaradorligi quyidagi formula bilan aniqlandi:

$$Q = V n / n_1 \quad m^3/\text{sek}, \quad (39)$$

bu yerda: V – maydalagich kamerasining hajmi, m^3 ; n – maydalagich eksentrik valining aylanish soni, ayl/sek ; n_1 – maydalanish kamerasining to'liq bitta hajmida yuk tushish sodir bo'lgandagi maydalagichning eksentrik vali aylanish soni.

Maydalanish kamerasining hajmi (2-laboratoriya ishidagi 4-rasmga qarang) quyidagi formula orqali topiladi:

$$V = V + a + s / 2 \cdot H L \quad m^3, \quad (40)$$

bu yerda: V – yuklanadigan tirqish kengligi, m ; L – yuklanadigan tirqish uzunligi, m ; H – maydalash kamerasining balandligi, m ; s – yuk tushish tirqishi

sathidagi jagʻlarning harakati, m ; a – yuk tushish tirqishining eng kichik kengligi, m .

Maydalash kamerasining balandligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$H = V - (a + s) / \operatorname{tg} \alpha \quad m, \quad (41)$$

(41) formuladan (40) formulaga H qiymatini qoʻysak va $a + s$ ni d ga almashtirsak, shunda quyidagini olamiz:

$$V = (V + d) \cdot (V - d) \cdot L / 2 \operatorname{tg} \alpha \quad m^3. \quad (42)$$

Maydalanish kamerasining toʻliq bitta hajmida yuk tushish sodir boʻlgandagi maydalagichning eksentrik vali aylanish soni quyidagicha aniqlanadi:

$$n_1 = V H \operatorname{tg} \alpha / K s_{o'r} c d \quad \text{ayl.}, \quad (43)$$

bu yerda: α – qamrash burchagi, *grad*; K – yuklanadigan tirqish oʻlchamlariga aloqador va maydalagich oʻlchamlarini hisobga oluvchi koeffitsient. Koeffitsient qiymati K maydalagichning yuklanadigan tirqish oʻlchamlari uchun 250×400 dan 600×900 mm gacha – $K = 1$, maydalagich uchun 900×1200 mm – $K = 1,1$; 1200×1500 mm – $K = 1,3$; 1500×2100 mm – $K = 1,6$; c – harakatlanuvchi jagʻning traektoriyasi yoʻnalishi xarakterini hisobga oluvchi kinematik koeffitsient; murakkab harakatlanuvchi jagʻli maydalagich uchun $c = 1$; oddiy harakatlanuvchi jagʻli maydalagich uchun $c = 0,84$; d – yuklanadigan tirqishning eng katta kengligi, m ; $s_{o'r}$ – jagʻlarning oʻrtacha yurish kattaligi, m ;

$$s_{o'r} = s_H s_V / 2 \quad m, \quad (44)$$

bu yerda: s_H – jagʻning pastga yurishi, m ; s_V – jagʻning yuqoriga yurishi, m .

(43) formuladan n_1 qiymatni, (41) formuladan H ni va (42) formuladan V ni (39) formulaga qoʻysak:

$$Q = K c s_{o'r} L a n (V + d) / 2 V \operatorname{tg} \alpha \quad m^3/\text{sek.} \quad (45)$$

Hisoblar shuni ko'rsatdiki, tasodiflar qatorida munosabat $(V + d) / 2V = 2 \operatorname{tg} 19^0$ teng. Ushbu almashtirishni (45) formulaga kiritsak, unda quyidagini olamiz:

$$Q = 2K c_{s_{o'r.}} L d n \operatorname{tg} 19^0 / \operatorname{tg} \alpha \text{ m}^3/\text{sek.} \quad (46)$$

Jag'li maydalagich uchun qamrash burchagi $\alpha = 19^0$ eng optimal (qulay) burchak hisoblanadi. Qamrash burchagini kattalashtirish maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini kamaytiradi, qamrash burchagini kichraytirish esa maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligiga unchalik ta'sir qo'llanmaydi.

Laboratoriya ishi natijasida

ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgila-nishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

4-LABORATORIYA ISHI

Konusli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash

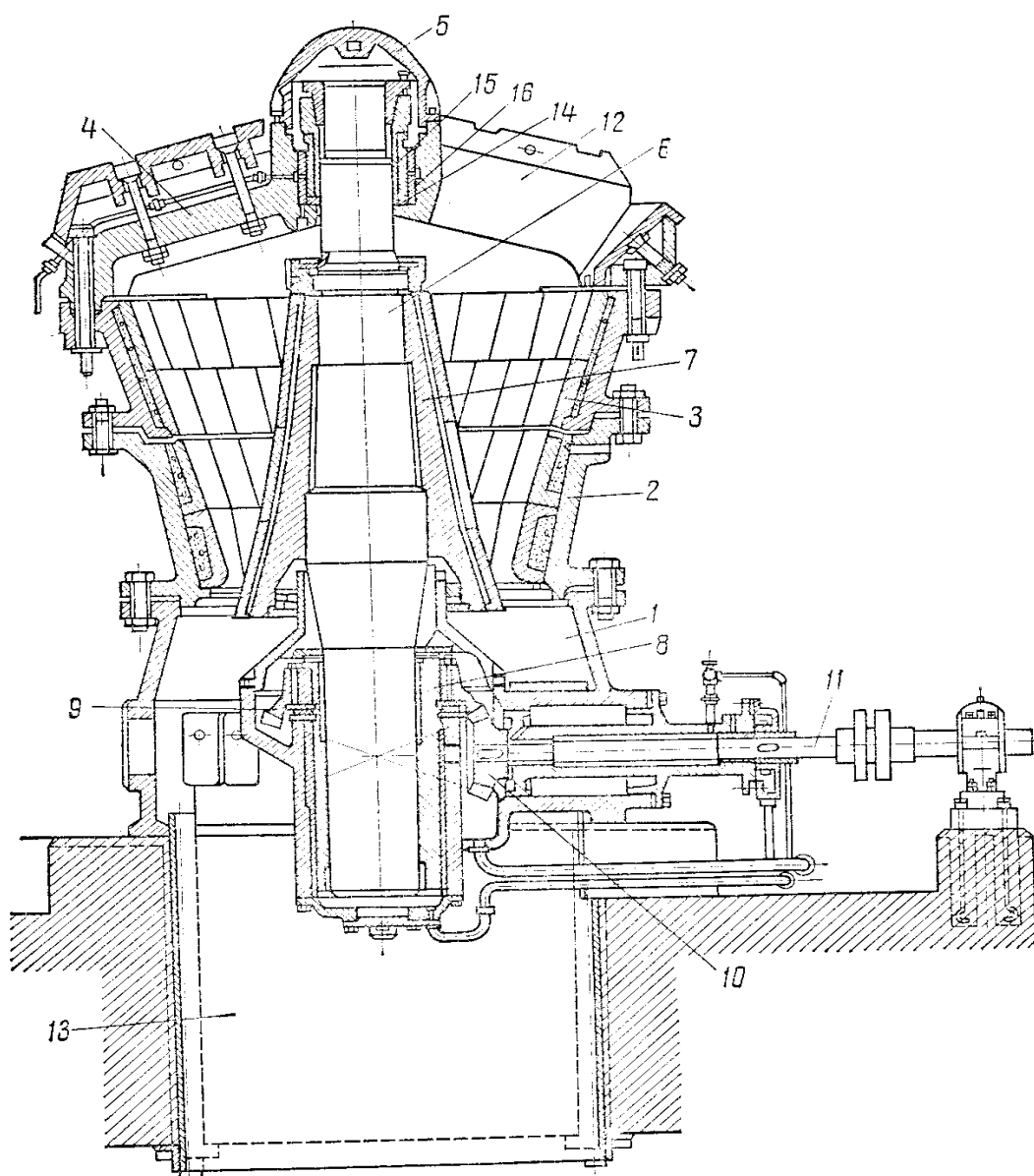
Laboratoriya ishining maqsadi: Konusli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida konusli maydalagichning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob-uskunalar: Konusli maydalagich va uning qismlari.

Konusli maydalagich konstruksiyasi.

Uzun konusli maydalagich osilgan vali bilan geometrik o'q konussimon yuzani tavsiflaydi (5–*rasm*). Yaxlit asosga (1) tashqi konus (2) boltlarda mahkamlanadi. Konus ichki ishchi tomonlari bilan marganesli po'latdan zirhli plitalari (3) yotqizilgan. Konusga ko'ndalang (4) qo'yilgan bosh (5) mahkamlangan, unga asosiy valning (6) osma podshipniklari o'rnatiladi.

Ko'ndalang (4) markazida qo'zg'almaydigan osma nuqtaga ega bo'lgan asosiy valga ichki maydalaydigan konus (7) joylashtirilgan. Valning pastki oxirida yo'nib kengaytirilgan qiyali vtulka (8) qo'yilgan bo'lib, unga konussimon tishli g'ildirak (9) mahkamlangan. Ushbu g'ildirak reduktor va val (11) uzatmasi (yoki pona tasmali o'tkazish yordamida) orqali dvigateldan aylanishga keltiruvchi tishli g'ildirak (10) bilan ilashmada joylashgan. Maydalaydigan konus yasovchi markazi siljigan vtulka aylanishida ketma-ket tashqi konusning ichki devorlariga goh yaqinlashadi va goh undan uzoqlashadi. Maydalashga ega material yuklanadigan darchaga (12) beriladi va konuslar o'rtasida maydalanib, asta-sekinlik bilan pastga tushadi, so'ng kamera (13) orqali bo'shatiladi.



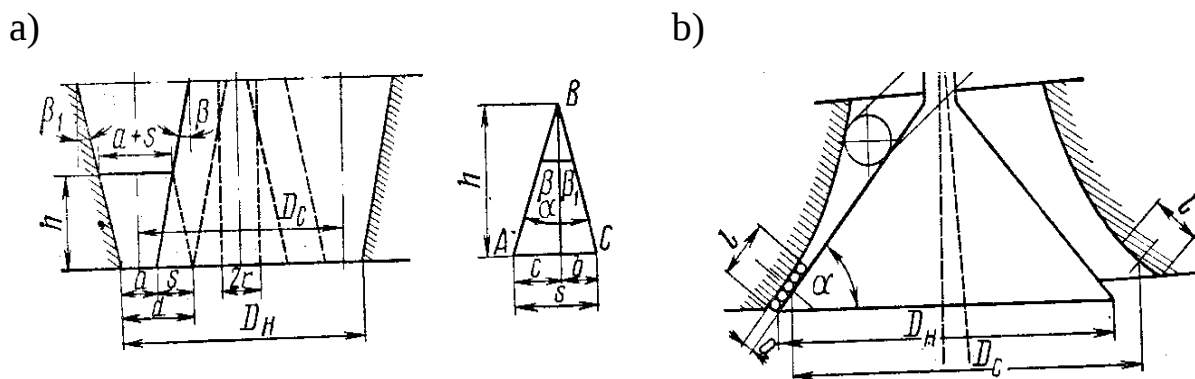
5–rasm. Uzun konusli maydalagich.

Osma podshipnik yuqorisi konusning yon tomonida o‘zining pastki qirqilgan tayanch xalqasiga tayanadigan tayanch xalqa (14) va vtulkadan (15) tashkil topgan. Vtulka (15) konussimon vtulkaga (16) qo‘yilgan va tayanch xalqa (14) bo‘yicha dumalanishi mumkin. Konusga (2) zirhni (3) zich yopishishini ta‘minlash uchun ular o‘rtasidagi tirqishga sement qorishmasi quyiladi.

Maydalagich o‘lchami yuklanadigan tirqishi eni bilan tavsiflanadi. 900/160 o‘lchamli yirik maydalaydigan konusli maydalagichning yuklanadigan

tirqishi eni 900 mm tashkil etadi. Maydalashga tushayotgan material bo'lagining o'lchamlari yuklanadigan tirqish o'lchami 0,8 dan oshib ketmasligi lozim.

Ish tartibi: Konusli maydalagichda maydalash jarayoni jag'lida maydalashga o'xshashdir. Farqi faqat shundaki, konusli maydalagichda maydalash uzluksiz amalga oshiriladi. Shunday qilib, ishlab chiqarish samaradorligi, aylanishlar soni va energiya sarflanishini aniqlash uchun jag'li maydalagichda keltirilgan formulalarga tegishli tuzatishni kiritib, konusli maydalagich uchun ham foydalanish mumkin. Lekin, ta'kidlash zarurki, ushbu formulalarni faqat og'irlik kuchi ta'siri ostida material chiqadigan konusli maydalagichni hisoblashda tadbiq etish mumkin. Shunday ekan, jag'li maydalagichda keltirilgan formulalar yuqorida ko'rib chiqilgan konusli maydalagichning (uzun konusli) birinchi ikkita tipi uchun haqiqiydir. Uchinchi tipdagi maydalagichni, ya'ni konsolli vali bilan hisoblashda og'irlik kuchi va markazdan qochma kuch inersiyasi ta'siri ostida maydalagichdan material chiqishida ushbu formulalar to'g'ri kelmaydi.



6–rasm. Jag'li maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash.

Jag'li maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash sxemasiga (6–rasm) muvofiq, quyidagini yozamiz:

$$\beta + \beta_1 = \alpha \leq 2\varphi . \quad (47)$$

Shunday qilib, konusli maydalagich uchun va jagʻli maydalagich uchun ham qamrash burchagi va ishqalanish burchagi oʻrtasidagi bogʻliqlik toʻgʻridir. Odatda uzun konusli maydalagichda qamrash burchagi $21-23^0$ ga teng deb qabul qilinadi.

Konusli maydalagich boʻyicha hisoblashlarni bajarish uchun ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash sxemasidan (6-rasm) foydalanamiz.

Bunday holatda, vertikal (tik) val va konusli maydalagich oʻqlari parallel (xuddi qoʻzgʻalmaydigan valli maydalagichga oʻxshab) ishlashida ruxsat etiladi. Osilgan vali bilan uzun konusli maydalagich (6-rasm, a chizma) uchun ularning konus maydalagich oʻqi va vali oʻqi oʻrtasidagi qiyalik burchagi $2-3^0$ dan oshmaydi, xatolik esa uncha koʻp boʻlmaydi.

Maydalagich kamerasidan valning bir aylanishi yoki konus maydalagichdan material kesimi tushishi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$F = (a + s) + a / 2 \cdot h \text{ m}^2. \quad (48)$$

Tushadigan material xalqasining oʻrtacha diametri konus maydalagichning pastki diametriga D_p taxminan teng deb qabul qilinganda, valning bir aylanishida maydalagichdan chiqadigan quyidagi material hajmini olamiz:

$$V = \pi D_n \cdot 2a + s / 2 \cdot h \text{ m}^3. \quad (49)$$

Tushayotgan xalqa kesimi balandligini h AVS uchburchakdan aniqlaymiz, bunda konus yasovchi burchaklar qiyaligi tegishlicha β va β_1 teng desak, ekssentrigi (mexanizmida umumiy oʻq bilan bir markazga ega boʻlmagan disksimon detal) r esa $c = h \operatorname{tg} \beta$; $b = h \operatorname{tg} \beta_1$, bu yerda $c + b = s = 2r = h (\operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta_1)$ ga teng.

$$h = 2r / \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta_1 \text{ m}. \quad (50)$$

Shunday qilib, (49) formulani quyidagicha oʻzgartirishimiz mumkin:

$$V = \pi D_n \cdot 2a + s / 2 \cdot 2r / \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta_1 \text{ m}^3. \quad (51)$$

$s = 2r$ o'rniga qo'ysak, quyidagini olamiz:

$$V = \pi D_n \cdot (a + r) \cdot 2r / \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta_1 \text{ m}^3. \quad (52)$$

Konusli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligi val aylanishi n bo'lganda va yumshatish koeffitsientida φ quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\begin{aligned} Q_V = V\varphi n &= \pi D_n \cdot (a + r) \cdot 2r\varphi n / \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta_1 = \\ &= 2\pi \cdot D_n(a + r) r\varphi n / \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta_1 \text{ m}^3/\text{sek}, \end{aligned} \quad (53)$$

$$\text{yoki, } Q_S = Q_V \cdot \gamma_{ayl.} = 2\pi \cdot D_n(a + r) r\varphi n \gamma_{ayl.} / \operatorname{tg} \beta + \operatorname{tg} \beta_1 \text{ kg/sek.} \quad (54)$$

(53) va (54) formulalarda hamma chiziqli o'lchamlari m da berilgan, $n - \text{ayl/sek}$ da, $\gamma_{ayl.} - \text{materialning hajmiy massasi, kg/m}^3$.

Qiya konusli maydalagich uchun (6-rasm, *b chizma*) ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash formulasi bir qancha boshqacha ko'rinishda [quyidagi (56) va (57) formulalarga qarang] qabul qilinadi. 6-rasm, *a* chizmadan ko'rinib turibdiki, tashqi va ularning pastki qismi orasida maydalaydigan konuslari parallel maydonga ega, shu tufayli chiqayotgan materialning nisbatan bir jinsliligini (o'lchamlari bo'yicha) ta'minlaydi. Bular haqqoniy sharoitda, har bir material bo'lagi ushbu maydonni o'tishi vaqti vertikal (tik) valning bir aylanishi uchun talab etiladigan vaqtdan kam bo'lishi mumkin emas. Lekin bu, bir jinslilik mahsulotni oshirish uchun maydon parallelligining uzunliklarini kattalashishini inkor etmaydi.

Qayd etilganga muvofiq, valning bir aylanishida maydalagichdan tushayotgan material hajmi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$V = d l \pi D_{o'rt.} \text{ m}^3, \quad (55)$$

bu yerda: d – chiqayotgan bo'laklar diametri, mm ; l – maydon parallelligi uzunligi, m ; $D_{o'rt.}$ – maydon parallelligida maydalaydigan konusning o'rtacha diametri, odatda pastki diametrga D_p teng deb qabul qilinadi.

Konusli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligi val aylanishi n bo'lganda va yumshatish koeffitsientida φ quyidagiga teng bo'ladi:

$$Q_V = V\varphi n = d l \pi D_n \varphi n \text{ m}^3/\text{sek}, \quad (56)$$

yoki, $Q\gamma_{ayl.} = Q_V \gamma_{ayl.} = \pi d l D_n \varphi n \gamma_{ayl.} \text{ kg/sek}, \quad (57)$

bu yerda: φ – yumshatish koeffitsienti, 0,25–0,6 ga teng; n – aylanishlar soni, ayl/sek; $\gamma_{ayl.}$ – hajmiy massa, kg/m^3 .

Laboratoriya ishi natijasida

ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

5-LABORATORIYA ISHI

Valikli maydalagichda qamrash burchagini, val diametri va tushayotgan bo'laklar o'lchamlari o'rtasidagi o'zaro nisbatni aniqlash

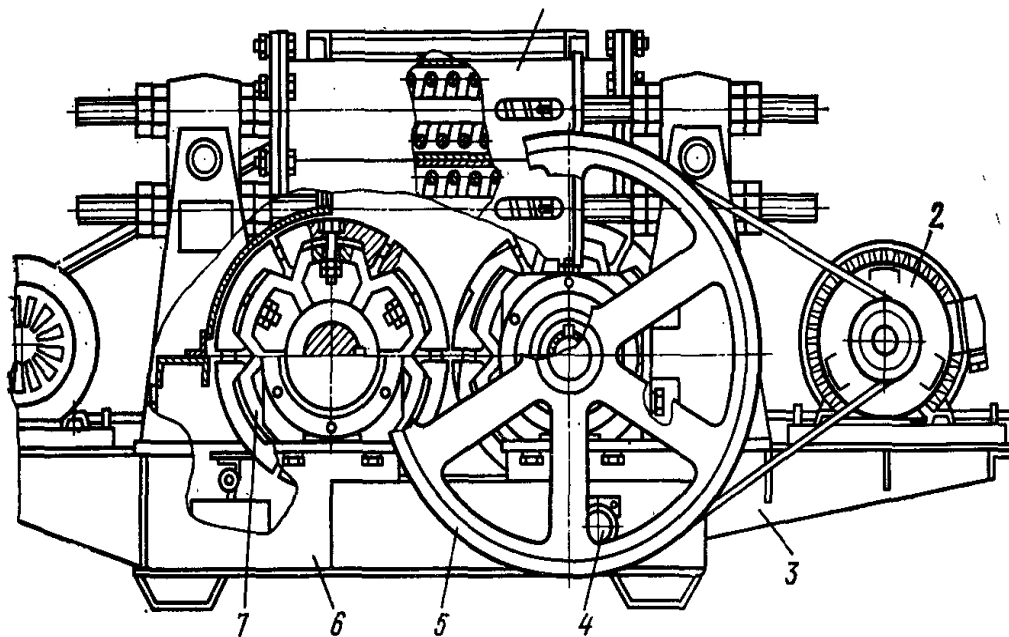
Laboratoriya ishining maqsadi: Valikli maydalagichda qamrash burchagini, val diametri va tushayotgan bo'laklar o'lchamlari o'rtasidagi o'zaro nisbatni aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida valikli maydalagichning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob–uskunalar: Valikli maydalagich va uning qismlari.

Valikli maydalagich konstruksiyasi.

Valikli maydalagichda materiallarni maydalanishi ikkita silindrikli valiklar o'rtasida, bir-biriga uchrashib siqilishi va yuk ishqalanib eyilishi harakati ostida gorizontaal (yotiq) o'q atrofida aylanishida sodir bo'ladi. Valikli maydalagichlar silliq, rifelli (biror narsa sirtidagi taram-taram botiq chiziqlar yoki ariqchalar), qovurg'ali va tishli yuzali valiklar bilan bir, ikki va to'rt valikli bo'ladi. O'rtacha mustahkamlikdagi jinslar uchun (*150 MPa gacha*) silliq va rifelli yuzali, yumshoq va mo'rt, sinuvchan jinslar uchun (*80 MPa gacha*) tishli yuzali valiklar ishlatiladi. Hozirgi kunda ikki valikli maydalagich eng ko'p tarqalgan hisoblanadi.

Valikli maydalagich konstruksiyasi ikki valikli, ularning biri silliq, ikkinchisi esa rifelli bilan 7-rasmda ko'rsatilgan.



7-rasm. Valikli maydalagich.

Qo'zg'almaydigan valik (7) podshipniklari maydalagich korpusiga (6), boshqasining podshipniklari sharnirli (4) korpus bilan biriktirilgan qo'zg'aluvchan ramaga (3) mahkamlanadi. Korpus va ramaning yuqori qismi biri-biriga tortishish kuchi va prujinadan, maydalanmaydigan narsalarni

tushishida ularning nariga ketishini ta'minlovchi valiklar o'rtasidagi oraliqni boshqarishga imkon beruvchi saqlaydigan qurilma (1) bilan o'zaro bog'langan. Bu holatda valik qo'zg'aluvchan rama bilan birgalikda va unga o'rnatilgan elektrodvigatel (2) sharnir atrofida buriladi va yuk tushirish tirqishi eni kattalashadi. Maydalanmaydigan narsalarni o'tishidan keyin valik boshlang'ich holatiga qaytadi. Material maydalanishi uchun dastlab prujina qisilishida zarur kuchlanish ta'minlanadi.

Har bir valik pona tasmali uzatma orqali elektrodvigateldan mustaqil ravishda aylanishiga keltiriladi. Valdagi mavjud har bir valik shkivi (5) ularning teng me'yorda qo'shimcha silkinish lahzasi xabari hisobidan ko'proq aylanishida ko'maklashadi. Valiklar alohida sektorlardan tashkil topgan bandajlar bilan futerlangan (o'tga chidamli material), bu esa ularni almashtirish jarayonini tezlashtiradi va yaxshilaydi. Bandaj marganesli po'latdan tayyorlanadi.

Valikli maydalagichlarning valik diametri $D=200....1500\text{ mm}$ va uzunligi $L=0,4....1,0$ diametriga (oxirgi yillarda maydalagichlarning uzunligi diametridan katta $L>D$ ishlab chiqarilmoqda) ega. Boshlang'ich materialning yirikligi silliq valiklarda $1/17....1/20$, rifelli yoki tishli valiklarda $1/2....1/6$ valik diametridan tashkil topgan.

Valikli maydalagichlarning afzalliklari konstruksiyasining oddiyligi va ishonchli ishlashi, elektr energiyasining past solishtirma sarflanishi, tayyor mahsulotga qayta maydalangan materialning uncha katta bo'lmagan tarkibi hisoblanadi. Kamchiliklariga past ishlab chiqarish samaradorligi, uncha yuqori bo'lmagan darajada maydalanishi, tayyor mahsulot sifati pastligi (tarkibi katta foizli donador), material maydalanishining mustahkamligi chegaralanganligi, maydalanish jarayonida yuqori dinamikligi, bu esa poydevorda va korpusda yuklarni oshirishi kiradi.

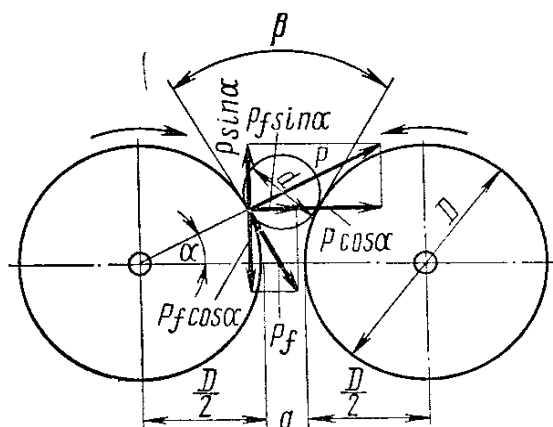
Hozirgi vaqtda valikli maydalagichlar ko‘pincha yopishishga moyil yoki qo‘shilishi yopishqoq tarkibli materiallarni maydalanishi uchun qo‘llanilmoqda.

Ish tartibi: Material bo‘laklarining tortilishi va keyinchalik uning maydalanishi mumkinligi holatini ko‘rib chiqamiz. Hisoblash oddiy bo‘lgani uchun maydalashga tushayotgan bo‘laklar shar shaklida bo‘ladi.

Bo‘laklar tortilishi lahzasida valiklardan quyidagi kuchlar ta’sir etadi (8–rasm):

m – bo‘lak massasi; kam kattaligi tufayli u valiklarning ishlashida uncha katta bo‘lmagan holda ta’sir etadi, shuning uchun uni ahamiyatga olmaslik mumkin; P – maydalanadigan material bo‘lagiga valiklarning bosimi; Pf – ishqalanish kuchi (f – valikda maydalanadigan materialning ishqalanish koefitsienti).

Kuch P va uning chaqiriladigan kuchi Pf har ikkala urinish nuqtasiga ta’sir etadi (ushbu kuchlarning oddiyligi uchun faqat bitta urinish nuqtasida ta’sir etishi 8–rasmda ko‘rsatilgan).



8–rasm. Qamrash burchagi va D/d o‘zaro nisbatini aniqlash.

Quyidagi holatda maydalanadigan bo‘lak valiklar orqali tortilishadi:

$$2Pf \cos \alpha \geq 2P \sin \alpha . \quad (58)$$

(58) formulani chap va o‘ng tomonini $2P \cos \alpha$ ga bo‘lsak, quyidagini olamiz:

$$f \geq \tan \alpha . \quad (59)$$

f ishqalanish koefitsientini φ burchak ishqalanishiga almashtirsak, quyidagini olamiz:

$$\tan \alpha \leq \tan \varphi , \quad (60)$$

bu yerda:

$$\alpha \leq \varphi . \quad (61)$$

Shunday qilib, valiklar orqali materiallarni tortilishi uchun qamrash burchagi α burchak ishqalanishidan kichik bo'lishi zarur. Ba'zida qamrash burchagini material bo'lagi yotuvchi nuqtalarida valiklarga tegishli yasovchi β burchak deb nomlanadi. Ishonish qiyinmaski, β burchak 2α ga teng, shunda $\beta \leq 2\varphi$ bo'ladi.

8–rasmda ko'rsatilgan chizmadan foydalangan holda tushayotgan bo'lak o'lchamlari orasidagi va val diametrining o'zaro nisbatini aniqlash uchun:

$$(D/2 + d/2) \cos \alpha = D/2 + \alpha/2, \quad (62)$$

$$(D + d) \cos \alpha = D + \alpha, \quad (63)$$

bu yerda: D – valik diametri; d – bo'lak diametri; α – chiqadigan tirqish eni.

(63) tenglamani chap va o'ng tomonini d ga bo'lsak, quyidagi o'zgartirilgan tenglamani olamiz: $(D/d + 1) \cos \alpha = D/d + \alpha/d$. (64)

Valikli maydalagichlarda maydalanish darajasi o'rtacha 4 ga teng ekanligini e'tiborga olsak, unda $\alpha/d = 0,25$ bo'ladi. (64) tenglamaga tegishli o'zgartirishlarni kiritsak, quyidagini olamiz:

$$D/d = \cos \alpha - 0,25 / 1 - \cos \alpha. \quad (65)$$

Po'lat valikning yuzasida qattiq jinslar (ohak tosh, qum tosh, granit va sh.k.) bo'lagining ishqalanish koeffitsienti f o'rtacha 0,3 ga teng, nam gil tuproq bo'laklari uchun esa 0,45 ga teng.

Ko'rsatilgan ishqalanish koeffitsienti f qiymatlarida chegaraviy qamrash burchagi o'zaro mos holda $16^{\circ}40'$ va $24^{\circ}20'$ ga teng bo'ladi.

Shunday qilib, D/d o'zaro nisbati quyidagiga teng bo'ladi:
qattiq jinslarni maydalashda:

$$D/d = \dots \approx \dots, \quad (66)$$

karer namligidagi gil tuproqni maydalashda:

$$D/d = \dots \approx \dots. \quad (67)$$

(66) va (67) formulalar qamrash burchagi α ishqalanish burchagiga teng deb taxmin qilinganda keltirilgan. Amaliyotda valikli maydalagichning ishonchli ishlashi uchun olingan qiymatlarni 20–25% ga kattalashtirish lozim.

Shunday qilib, silliq valikli maydalagich faqat oʻrta va mayda maydalanish uchun moʻljallangan. Hatto juda katta diametrli (1500 mm) valiklarda qattiq boʻlaklarning qamrash oʻlchamlari 75 mm dan oshib ketmaydi. Tishli va rifelli (taram-taram botiq chiziq yoki ariqcha) valiklarda D/d oʻzaro nisbati kichik qabul qilinadi, shu joyda boʻlaklar qamrashi ishqalanish kuchi hisobidan emas, balki tortilishi hisobidan amalga oshadi. Amaliyotda D/d oʻzaro nisbati 2–6 ga teng deb qabul qilinadi.

**Laboratoriya ishi natijasida
ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish**

№	Ko'rsatkichlar	Belgila- nishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

6-LABORATORIYA ISHI

Valikli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Valikli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida valikli maydalagichning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob-uskunalar: Valikli maydalagich va uning qismlari.

Ish tartibi: Qattiq jinslarni maydalash amaliyoti shuni ko'rsatdiki, maydalanish darajasida maydalagichning ishlashi eng yaxshi natijalarga ega bo'ldi.

$$i = D / d = 3 \div 5 .$$

Nam gil tuproq bo'laklarini maydalashda ko'rsatilgan o'zaro nisbatni 8–10 ga oshirish mumkin, hattoki shunda qamrash holati yaxshilanadi.

Valikli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q_v = B \alpha v k \text{ m}^3/\text{sek}, \quad (68)$$

bu yerda: B – vallar eni, m ; α – vallar orasidagi tirqish, m ; v – vallarning aylanma tezligi, m/sek ; k – vallar enini ishlatilishi va materialning yumshash darajasini hisobga oluvchi koeffitsient.

Qattiq jinslar uchun $k=0,2-0,3$ ga, har xil nam materiallar (gil tuproq) uchun $k=0,5-0,7$ ga teng deb qabul qilinadi.

Vallarning aylanma tezligi quyidagiga teng:

$$v = \pi D n \text{ m}/\text{sek}, \quad (69)$$

bu yerda: n – vallar aylanish soni, ayl/sek ; D – val diametri, m .

Tamomila quyidagini olamiz:

$$Q_v = \pi k B \alpha D n \text{ m}^3/\text{sek}, \quad (70)$$

yoki vazn birligida

$$Q_\gamma = \pi k B \alpha D n \gamma_{\text{ayl.}} \text{ kg}/\text{sek}, \quad (71)$$

bu yerda: $\gamma_{\text{ayl.}}$ – materialning hajmiy massasi, kg/m^3 .

Qattiq jinslarni yanchish qarshiligi ostida va prujina mavjudligida maydalanishida valik ikki tomonga siljiydi, shu tufayli α tirqish kattalashadi. Amaliy ma'lumotlar asosida valiklar orasidagi α_1 tirqishni bu holatda quyidagiga teng deb olishimiz mumkin:

$$\alpha_1 = 1,25 \alpha. \quad (72)$$

(70) va (71) formulalarga tegishli tuzatishlarni kiritib, quyidagini olamiz:

$$Q_v = \pi k B \cdot 1,25 \alpha D n \text{ m}^3/\text{sek}, \quad (73)$$

$$Q_\gamma = 1,25 \pi k B \alpha D n \gamma_{\text{ayl.}} \text{ kg}/\text{sek}. \quad (74)$$

Bunda: $\gamma_{\text{ayl.}} = 1600 \text{ kg}/\text{m}^3$ (hajmiy massa) ga teng deb qabul qilinadi. Gil tuproqli materiallarni maydalanishida yanchish qarshiligi nisbatan uncha katta emas. Siljiydigan val siljimaydigandan faqat qattiq qo'shilishi tushishida qaytadi. Qayd etilganlardan kelib chiqib, gil tuproqda ishlashida maydalagichni hisoblash (70) va (71) formulalar bo'yicha amalga oshiriladi.

Teshikli juft vallarning ishlab chiqarish samaradorligini quyidagi formula bo'yicha aniqlash tavsiya etiladi:

$$Q_y = 12R \cdot n \cdot z \cdot F \cdot \alpha \text{ m}^3/\text{s}, \quad (75)$$

bu yerda: R – valiklar radiusi, m ; n – valiklarning o'rtacha aylanish soni, ayl/sek ; z – bitta valikda tirqishlar soni; F – bitta tirqishning kesishishi, m^2 ; α – qamrash burchagi, grad ($1 \text{ grad} = 0,384 \text{ rad}$ atrofida);

$$\alpha = \arctg \cdot f + f_1 / 2, \quad (76)$$

bu yerda: f – metalga gil tuproq ishqalanish ko'effitsienti ($0,3$); f_1 – gil tuproqqa gil tuproqning ishqalanish ko'effitsienti ($0,7$).

Laboratoriya ishi natijasida

ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

7-LABORATORIYA ISHI

Valikli maydalagichning vallari aylanishlari sonini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Valikli maydalagichning vallari aylanishlari sonini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida valikli maydalagichning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob–uskunalar: Valikli maydalagich va uning qismlari.

Ish tartibi: Valikli maydalagichni ishlashi uchun vallarning aylanish sonini to‘g‘ri tanlash juda muhim hisoblanadi.

Amaliyot ko‘rsatganidek, vallar aylanish soni ma’lum chegaradan oshib ketmasligi lozim, undan yuqorisi boshlanishida mashinani tebranishi uchun ruxsat etilmaydi. Materialga ta’sir etuvchi aylanayotgan silindrda mavjud bo‘lgan markazdan qochma kuchni e’tiborga olib, ruxsat etiladigan vallar aylanish sonini nazariy jihatdan aniqlash quyidagi formula orqali tavsiya etiladi.

$$n_{eng\ kat.} \leq 102,5 \sqrt{f / \gamma_{ayl.}} \cdot d \cdot D \text{ ayl/sek,} \quad (77)$$

bu yerda: f – valiklarga materiallarning ishqalanish koeffitsienti; $\gamma_{ayl.}$ – materialning hajmiy massasi, kg/m^3 ; d – tushayotgan bo‘laklar diametri, m ; D – valik diametri, m .

$$d = D / 20 ; f = 0,3 ; \gamma_{ayl.} = 2600 \text{ kg/m}^3 \text{ deb qabul qilamiz.}$$

Amalda eyilishini kamaytirish maqsadida vallar ustki pardasining aylanma tezligini quyidagiga teng deb qabul qilamiz:

$$n_{amal.} = (0,4 \div 0,7) \cdot n_{eng\ kat.} \text{ ayl/sek.} \quad (78)$$

Laboratoriya ishi natijasida

ko‘rsatkichlar bo‘yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko‘rsatkichlar	Belgila- nishi	O‘lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo‘yicha	hisoblash bo‘yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

2-BOB

KUKUNLOVCHI USKUNALAR VA MASHINALAR

8-LABORATORIYA ISHI

Sharli tegirmon barabanining kritik va eng qulay tezlik aylanishini aniqlash

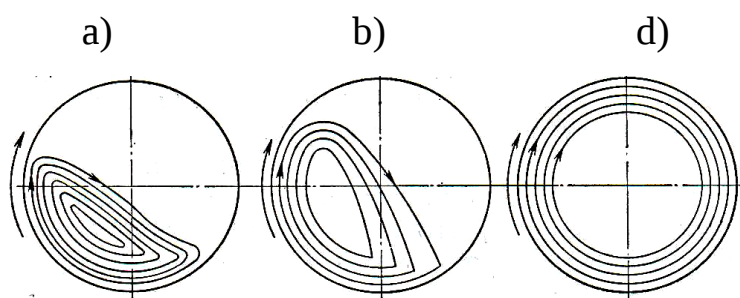
Laboratoriya ishining maqsadi: Sharli tegirmon barabanining kritik va eng qulay tezlik aylanishini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida sharli tegirmonning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob–uskunalar: Sharli tegirmon va uning qismlari.

Sharli tegirmon harakati.

Sharli tegirmonning harakat prinsipi tegirmon barabani aylanayotganda mavjud bo'lgan material kukunlanadigan jismning erkin tushish holati ta'siriga asoslanadi. Baraban aylanishida kukunlanadigan jism (ko'pchilik metal sharlar bosadigan) aniq bir balandlikka ko'tariladi, undan keyin baraban devorlaridan uzilgan holda erkin tushushda material maydalanadi. Tegirmonda material sharlarning dumalanishi va ularning sirg'anishi tufayli zarb va qisman ishqalanib eyilishida maydalanadi.

Baraban kichik burchak tezligiga nisbatan aylanishida sharlar va material aylanish tomoniga qarab bir necha burchak buriladi (*9–rasm, a chizma*) va keyinchalik xuddi shunday baraban aylanishi tezligida shu holatda qoladi.



9–rasm. Tegirmon barabanida sharlarning harakati chizmasi.

Material va sharlar uzluksiz sirkulyasiyalanib, aylana traektoriya bo‘ylab konsentrik (bitta umumiy markazga ega bo‘lgan) bo‘yicha yuqoriga harakatlanadi, undan keyin materialni ezib va ishqalanib eyilishi maydalanishida, parallel qatlamlari yumaloqlanadi.

Barabanning aylanish tezligi oshishi bilan yuklanishning (material va sharlar) burchak burilishi kattalashadi va barcha sharlar yuqoriga ko‘tariladi, undan keyin uzilish nuqtasi deb nomlanadigan ba’zi bir nuqtalari aylana traektoriyani tark etadi va keyinchalik gorizontning ba’zi bir burchak ostiga jismdek tashlanib, o‘zaro mos aylana traektoriya bilan uchrashib o‘zining yo‘li oxirida parabolik traektoriyaga o‘tadi (9–rasm, *b* chizma). Ushbu tartib ishida materialning maydalanishi zarb va qisman ishqalanib eyilishi hisobiga amalga oshadi.

Baraban aylanishining burchak tezligini keyinchalik oshishida material va sharlar markazdan qochma kuch inersiyasi harakati ostida baraban devorlariga hammasi katta kuch bilan siqilgan bo‘ladi. Nihoyat shunday lahza keladiki, qachonki markazdan qochma kuch inersiyasi kattaligi sharning og‘irlik kuchidan ortiq bo‘lib va undan ajralmagan holda ichki yuzasi bo‘ylab baraban bilan birgalikda u (shunday qilib, yuklash) aylanadigan bo‘ladi (9–rasm, *d* chizma).

Yuqorida qayd etilgandan kelib chiqib, materialning maydalanish jarayonining eng ko‘p samarali nuqta nazari, ish tartibi, qaysiki sharlar boshida

aylana traektoriya bo‘ylab siljiydi keyin parabolik traektoriyaga o‘tib, o‘zining yo‘li oxirida materialning maydalanishi sodir bo‘lishi hisoblanadi.

Biroq, belgilash zarurki, aylana traektoriya bo‘yicha har xil radiuslarda harakatlanuvchi turli qatlamli sharlar har xil chiziqli tezlikga ega va aylana traektoriya radiusi kichrayishi bilan kichrayadigan bo‘ladi. Sharning tezligi qancha kichik bo‘lsa, shuncha kichiklikda u balandlikga ko‘tariladi va shunday qilib, harakatning parabolik traektoriya bo‘ylab kichik potensial energiya bilan boshlanishida egalik qiladi va uning oqibatida o‘zining yo‘li oxirida kamroq zarb kuchiga ega bo‘ladi. Sharlar ichki qatlami chetida yumaloqlanishida yuqori tendensiya (ko‘tarishga intilish)ga ega bo‘ladi va shuning uchun ular yuqori darajada ishqalanib eyilishi bilan ishlaydi.

Barabanning aylanish tezligida sharlar yuzasining tashqi qatlami siqilishiga kritik deb ataladi. Agarda tashqi qatlam uchun barabanning aniq aylanishlar sonida kritik tezlik paydo bo‘lishini belgilash qiyin emas. Demakki bu esa mutlaqo, qatlam uchun aylana traektoriya bo‘yicha sharlar harakatining tezligi tashqi qatlamga o‘tishi kritik bo‘ladi. Madomiki shar markazidan baraban o‘qigacha masofani kichrayishi bilan sharlar harakatining chiziqli tezligi kamayadi va shunday qilib, ular markazdan qochma kuch inersiyasi kattaligini kamayishi siqilgan sharlarning keyingi qatlami oldingiga ega bo‘ladi. Shunday ekan, bunday ish tartibida qaysiki sharlar qatlami baraban markaziga yaqinlashganida sharlarning tashqi qatori uchun kritik tezlikda maydalanish ishini amalga oshirish mumkin bo‘ladi.

Shuni hisobga olish zarurki, kritik tezlik kattaligini baraban sirtini qoplashga nisbatan yuklanish sirpanishi hisobi bilan va sharlarni dumalashi hisobiga qabul qilish kerak. Biroq amaliyotda ko‘pchilik holatda sharlar sirpanishi va dumalanishi e‘tiborga olinmaydi. Qayd etilganlardan ma’lumki, sharli tegirmon barabanining aylanishida tezligi kritikdan past bo‘lishi kerak.

Barabanning past kritik tezlikda aylanishi ko'rsatilganidek, sharlar boshida aylanma traektoriya bo'yicha joylashadi, keyin uzilish nuqtasidan parabolik traektoriyaga o'tadi. Keyinchalik gorizontal (yotiq) burchak ostida bir oz tezlik bilan erkin tashlangan jismlar kabi harakatlanadi. Ma'lumki, sharning tezligi qancha katta bo'lsa, parabolik traektoriya bo'yicha uning uzoqqa uchishi va uning tushish balandligi shuncha katta bo'ladi. Buning hammasi to'g'ri bo'lar ediki, agarda tegirmon barabanining ko'rinishi silindr shaklida bo'lmaganda. Shu bois, agar uchish uzoqligi bir muncha chegaradan oshib ketsa, sharlar tushish balandligi kamaygan bo'ladi.

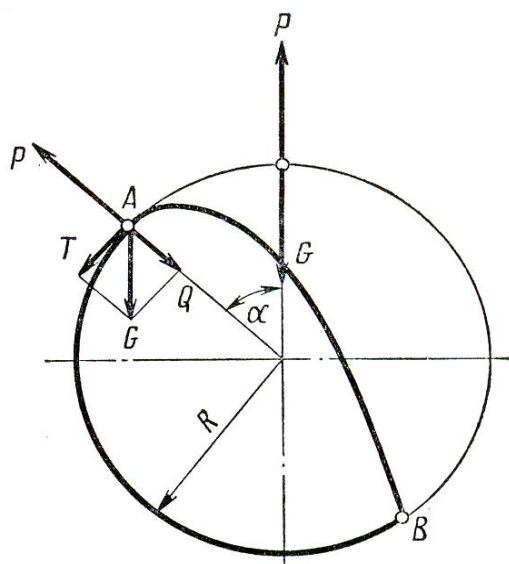
Shunday qilib, tegirmon barabanining aylanish tezligi shunday mavjud bo'lishi kerakki, qaysiki sharning silindrikli balandlikdan tushishi hisobiga eng katta bo'lgan bo'lar edi, shunday ekan materialning maydalanishga sharning kinetik energiyasi sarflanishi eng katta bo'ldi.

Ish tartibi: Tegirmon barabanining chegaraviy aylanish sonida aylanma tezlik kritik shakllanishi sharga ta'sir etuvchi baraban ichidagi sirtining yuzasida taqalgan sharlarning og'irlik kuchi va markazdan qochma kuch inersiyasi muvozanati holatida aniqlanadi.

A nuqta bo'yicha (10-rasm) yuqori doiraning to'rtidan bir bo'lagi (kvadrant) sharga og'irlik kuchi G va markazdan qochma kuch inersiyasi ta'sir etadi. U quyidagiga teng:

$$P = mv^2 / R = G v^2 / gR , \quad (79)$$

bu yerda: m – shar massasi, kg ; G – sharning og'irlik kuchi, mg .ga teng, n ; v – barabanning aylanma tezligi, m/sek ; g – og'irlik kuchining tezlanishi, m/sek^2 ; R – baraban markazidan sharning markazigacha masofasi, m .



10-rasm. Tegirmon barabanining aylanish tezligini aniqlash chizmasi.

Og‘irlik kuchi va markazdan qochma kuch inersiyasi sharning markaziga qo‘yilgan, shuning uchun baraban markazidan sharning markazigacha masofasini $R - r$ ga teng deb (79) formulani qabul qilish to‘g‘ri bo‘ladi. Bu yerda r – shar radiusi. Amalda r kattalik R bilan taqqoslanganda uncha katta emas va keyinchalik sezilarsiz xatolikda $R - r$ o‘rniga R deb qabul qilamiz.

Markazdan qochma kuch P α burchak ostidagi radius balandligiga (10-rasmga qarang) yo‘nalgan. Barabanning vertikal (tik) diametri va radiusi o‘rtasidagi α burchak barabanning markazi bilan bog‘lovchi A nuqta uzilish burchagi deyiladi. A nuqtada esa shar aylanma traektoriyasini uzilish nuqtasini yo‘qotadi. Og‘irlik kuchini G ikkita tashkil etuvchiga ajratamiz: tegishli T va normal Q :

$$T = G \sin \alpha, \quad n \quad (80)$$

$$Q = G \cos \alpha, \quad n \quad (81)$$

Markazdan qochma kuch inersiyasi R ning teskari harakati $\cos \alpha = 1$ bo‘lganda, ya’ni $\alpha = 0^\circ$ da kuch Q maksimal kattalikga erishadi.

Sharlar barabanning ichki yuzasidan ajralmasdan boshlanishidan, kritik tezlik, qachonki markazdan qochma kuch inersiyasi katta bo‘lganda yoki kuch

kattaligi Q maksimalga teng bo'lganda, ya'ni tenglik yoki katta kuch G ga u holda erishgan bo'ladi. Qayd etilganlarga asosan yozishimiz mumkin:

$$Gv^2/gR \geq G, \quad mv^2/R \geq G, \quad (82)$$

bu yerda: G – sharning og'irlik kuchi, mg ga teng, n .

Aylanma tezlik v kattaligini quyidagi ifodaga almashtirsak:

$$v = 2\pi Rn, \quad (83)$$

olamiz:

$$m4\pi^2 R^2 n^2 / R \geq mg. \quad (84)$$

Barabanning aylanish sonida kritik tezlik quyidagida teng bo'lib erishidi.

$$n_{kr} = 0,5 / \sqrt{R} = 0,705 / \sqrt{D} \text{ ayl/sek} = 42,4 / \sqrt{D} \text{ ayl/min}, \quad (85)$$

bu yerda: D – barabanning ichki diametri, m .

A nuqtada joylashgan shar uchun uning baraban devoridan uzilishi va parabolik traektoriyaga o'tishi mumkinligi faqat quyidagi sharoitda bo'ladi:

$$Q = G \cos \alpha \geq P, \quad (86)$$

yoki (79) formulaga asosan:

$$G \cos \alpha \geq Gv^2/gR, \quad (87)$$

bu yerdan:

$$\cos \alpha \geq v^2/gR; \quad 4\pi^2 R^2 n^2 / gR \leq \cos \alpha \quad (88)$$

va keyingisi:

$$n = \sqrt{\cos \alpha} / 4R = 0,5 / \sqrt{R} \cdot \sqrt{\cos \alpha}. \quad (89)$$

(85) formulaga asosan kritik tezlik $n_{kr} = 0,5 / \sqrt{R}$ ayl/sek teng.

(89) formuladagi $0,5/\sqrt{R}$ ni n_{kr} bilan almashtirsak, quyidagini olamiz:

$$n = n_{kr} \cdot \sqrt{\cos \alpha}. \quad (90)$$

Tegirmon barabanining aylanish tezligini kritik tezlik ulushi bilan aniqlash qabul qilingan. (90) formuladan $\sqrt{\cos \alpha}$ kattalik ψ ulushiga teng ekanini belgilaymiz, ya'ni:

$$\begin{aligned} \psi &= \sqrt{\cos \alpha}, \\ n &= \psi n_{kr}. \end{aligned} \quad (91)$$

Barabanning eng qulay aylanish tezligi aynan eng qulay aylanish soni berilgan topshiriqga ko‘ra, eng katta balandlikdan sharlarning tushishi bo‘ladi, modomiki bu holda material bo‘lagiga haqiqiy zarb kuchi kattadir.

V nuqta (*10-rasmga qarang*) bo‘yicha egilgan shar tegirmon barabani bilan uchrashishi tushish nuqtasi deyiladi.

(91) formulaga asosan barabanning eng qulay aylanish soni barabanning mana shu radiusi R bo‘yicha bo‘ladi, o‘shanda sharlarning uzilish burchagi α xuddi shunday eng qulay bo‘ladi.

Laboratoriya ishi natijasida

ko‘rsatkichlar bo‘yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko‘rsatkichlar	Belgilanishi	O‘lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo‘yicha	hisoblash bo‘yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

9-LABORATORIYA ISHI

Sharli tegirmon barabani sharlarining eng qulay burchak uzilishini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Sharli tegirmon barabani sharlarining eng qulay burchak uzilishini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida sharli tegirmonning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob-uskunalar: Sharli tegirmon va uning qismlari.

Ish tartibi: Quyidagi formulaga asosan, sharning A nuqtadan B nuqttagacha tushish balandligi tenglashgandi.

$$Y_B = -4R \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha \text{ m},$$

Modomiki minus belgisi Y_B ordinatasi (nuqtaning tekislikdagi yoki fazodagi vaziyatini ko'rsatuvchi koordinatalardan biri) absissa o'qidan pastga yo'naltirilganligini ko'rsatgan ekan, biz uni tashlab yuboramiz, shu bois bizga faqat shar tushishining absolyut kattaligi zarur.

Shar tezligi B nuqtaga moment (bir paytda) tushishida maksimal $Y_{mak.}$ bo'ladi.

Birinchi hosilani tenglashtirsak, $dy/d\alpha=0$, ushbu quyidagi maksimumni topamiz:

$$d_y / d_\alpha = d / d\alpha (4R \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha) .$$

Differensiyalashtirganda, quyidagini olamiz:

$$dy / d\alpha = 8R \sin \alpha \cdot \cos^2 \alpha - 4R \sin^3 \alpha = 4R \sin \alpha (2 \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) = 0 .$$

Aniqki, α burchak uzilishi va R radius nolga teng emas.

$$\text{Shunday qilib,} \quad 2 \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 0 . \quad (92)$$

(92) tenglamani o'zgartirsak, $2 - \tan^2 \alpha = 0$, $\tan^2 \alpha = 2$ qayerdan burchak uzilishini olamiz.

$$\alpha = 54^0 40' . \quad (93)$$

Har qanday sharlar qatlami uchun eng qulay burchak uzilish $\alpha = 54^{\circ}40'$ hisoblanadi va u faqatgina tashqi uchun emas, balki shuningdek, eng katta maydalash ishini ishlab chiqargan bo‘ladi.

Eng qulay burchak uzilishini bilgan holda, biz shunday eng qulay tezlikni ham aniqlashimiz mumkin.

$n = n_{kr} \cdot \sqrt{\cos \alpha}$ formulaga asosan, quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$n = n_{kr} \cdot \sqrt{\cos \alpha} = \dots\dots\dots = n_{kr} \cdot \dots\dots\dots, \quad (94)$$

$$n = \dots\dots\dots \cdot n_{kr} \text{ ayl/sek}.$$

Quyidagi formulaga asosan,

$$n_{kr} = 0,5 / \sqrt{R} = 0,705 / \sqrt{D} \text{ ayl/sek}.$$

Ushbu qiymatni (94) formuladagi n_{kr} ga qo‘ysak, butunlay quyidagini olamiz:

$$n_{eng \text{ qul.}} = 0,378 / \sqrt{R} = 0,534 / \sqrt{D} \text{ ayl/sek} = 32,4 / \sqrt{D} \text{ ayl/min}. \quad (95)$$

D kattalikni hisoblash vaqtida, quyidagini teng deb qabul qilish lozim:

$$D = D_1 - 2\delta \text{ m}, \quad (96)$$

bu yerda: D_1 – futerovka (o‘tga chidamli material) qilish hisobga olinmagan holda tegirmonning ichki diametri, m ; δ – futerovka qalinligi, m .

(95) formula nazariy jihatdan tegirmon barabanining eng qulay aylanish sonini aniqlab beradi.

$n = \psi n_{kr} \text{ ayl/sek}$, formulaga egamiz.

Bu yerdan,

$$\psi = n / n_{kr} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots,$$

$$n = \dots\dots\dots n_{kr} \text{ ayl/sek}.$$

Sement ishlab chiqarish zavodlarida sharli tegirmondan foydalanish tajribasi asosida quyidagi xulosalarga kelish mumkin.

Ishchi aylanish sonini amaliy sharoitda aniqlashda quyidagilarni e’tiborga olish zarur:

1. Materialni tortishda tegirmonga tushayotgan bir muncha kichik o'lchamli bo'laklar katta o'lchamli bo'laklarga nisbatan kichikroq tezlikni talab etadi.

2. Yuqori nozik tortish bilan mahsulot ishlab chiqarish uchun mo'ljallangan tegirmon kichik aylanish soni bilan ishlashi lozim.

3. Qattiq materialga nisbatan yumshoq materiallarni tortish uchun ham xuddi shunday kichik tezlik talab etiladi.

4. Qavarilgan shakldagi futerovkali plita va xuddi shuningdek poshnali plitaning aylanishlar soni silliq plitaga nisbatan bir muncha past bo'lishi kerak.

5. Tegirmonning yopiq usuldagi ishining aylanishlar soni ochiq usuldagiga nisbatan bir muncha katta bo'lishi lozim.

Sement ishlab chiqarish sanoatida qo'llaniladigan tegirmonning ishchi aylanishlar soni va nazariyasi bo'yicha ma'lumotlarning taqqoslanishi quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Tegirmon barabanining ishchi aylanishlar soni va nazariyasi

Tarkibiy qismlarining ta'rifi	Ishlab chiqaruvchi – zavod									
	Mahalliy zavodlar (Quvasoy, Qizilqum, Bekobod, Ohangaron sement)						Sementanlagenbau zavod (Germaniya)			
Baraban diametri, <i>m</i>	2	2,2	2,55	3,2	3,2	4,5	2,2	2,4	2,6	3
Baraban uzunligi, <i>m</i>	10,5	13,0	13,0	8,5	15,0	16,0	13,0	13,0	13,0	14,0
Futerovka qalinligi, <i>m</i>	0,060	0,065	0,075	0,100	0,100	0,140	0,065	0,070	0,070	0,075

Tarkibiy qismlarining ta'rifi	Ishlab chiqaruvchi – zavod									
	Mahalliy zavodlar (Quvasoy, Qizilqum, Bekobod, Ohangaron sement)						Sementanlagenbau zavod (Germaniya)			
Tegirmon barabanining yorug'lik diametri, m	1,88	2,07	2,40	3,0	3,0	4,22	2,07	2,26	2,46	2,85
Nazariy aylanishlar soni, ayl/min	23,4	22,2	20,4	18,0	18,0	15,4	22,2	21,3	20,4	18,9
Ishchi aylanishlar soni, ayl/min	21,0	22,0	20,0	18,67	16	15,2	21,4	20,0	19,5	18,5

Izoh: Aylanishlar soni pasportga muvofiq minutda keltirilgan.

Futurovkalangan poshnali plitalar tegirmoni uchun tegirmon barabanining ishchi aylanish soni aniqlash quyidagi formula bilan tavsiya etiladi:

$$n_{ish.} = 0,33 / \sqrt{R} \quad ayl/sek, \quad (97)$$

Ichki yuklanish radiusi R_2 (*sharlarning harakati traektoriyasi va sharli yuklanish konturini aniqlash chizmasiga qarang*) tashqi radius R_1 ga daxldorligini e'tiborga olib, α burchak uzilishi va β burchak tushishi kattaliklarini quyidagi formula bilan aniqlash tavsiya etiladi:

$$R_2 / R_1 = k . \quad (98)$$

$\cos \alpha \geq v^2 / gR$ va $4\pi^2 R^2 n^2 / gR \leq \cos \alpha$ formulasi bo'yicha tegirmonni sharlar bilan to'ldirish darajasini φ va barabanning doimiy aylanish tezligini n quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$\text{tashqi qatlam bo'yicha: } \cos \alpha_1 = 4\pi^2 R_1 , \quad (99)$$

$$\text{ichki qatlam bo'yicha: } \cos \alpha_2 = 4\pi^2 R_2 , \quad (100)$$

bu yerdan: $\cos \alpha_2 / \cos \alpha_1 = R_2 / R_1$, (101)

faraz qilsak: $\cos \alpha_2 / \cos \alpha_1 = k = R_2 / R_1$, (102)

quyidagini olamiz: $R_2 = k R_1$, (103)

va $\cos \alpha_2 = k \cos \alpha_1$, (104)

$n = \psi n_{kr}$ formulaga muvofiq, quyidagini olamiz:

$$\cos \alpha_1 = \psi^2 , \quad (105)$$

$$\cos \alpha_2 = k \psi^2 . \quad (106)$$

(105) va (106) formulalarni tahlil qilib, sharning tashqi qatlamining burchak uzilishi α_1 faqat tegirmon barabanining aylanish tezligiga bog‘liq ekanligi belgilaymiz. Sharning ichki qator burchak uzilishi α_2 kattaligi esa ψ tezlik va k kattalikga bog‘liqdir. Barabanni sharlar bilan to‘ldirish darajasi φ ning o‘zgarishi, sharlarning ichki qatori radiusi R_2 va binobarin k kattalikga qarab ham o‘zgaradi.

Laboratoriya ishi natijasida

ko‘rsatkichlar bo‘yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko‘rsatkichlar	Belgilanishi	O‘lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo‘yicha	hisoblash bo‘yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

10-LABORATORIYA ISHI

Sharli tegirmonda kukunlanadigan jism massasini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Sharli tegirmonda kukunlanadigan jism massasini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida sharli tegirmonning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob–uskunalar: Sharli tegirmon va uning qismlari.

Ish tartibi: Qo'zg'almaydigan tegirmon barabanning hajmini to'ldirish kattaligi ko'effitsienti φ barabanning ishchi maydonidagi yuklash maydoni F jihatiga teng:

$$\varphi = F / \pi R^2 = F / \pi (R_b - \delta)^2, \quad (107)$$

bu yerda: F – futerlangan (o'tga bardoshli material) barabanning ichki radiusi, tegirmon barabani radiusi $0,94 \div 0,95$ teng deb qabul qilinadi; R_b – baraban diametri, m ; δ – futerovka chuqurligi, m .

Barabanni kukunlanadigan jism bilan to'liq yuklash massasi m quyidagiga teng:

$$m = \varphi \eta \gamma \pi R^2 L \text{ kg}, \quad (108)$$

bu yerda: η – yuklashda yumshash ko'effitsienti; γ – kukunlanadigan jism zichligi, kg/m^3 ; L – kameralararo pardevor chuqurligi hisobga olingan holda baraban uzunligi, m .

Yuklashda yumshash ko'effitsienti η sharlar uchun $0,575$, silpebsa (sharlar ko'tarilishi) uchun $0,55$ deb qabul qilinadi. Sharlar va silpebsalar bilan yuklangan tegirmon uchun qayd etilgan yuklash ko'effitsienti $0,565$ ga teng deb qabul qilish tavsiya etiladi. Kukunlanadigan jism zichligi $\gamma = 7800 \text{ kg/m}^3$.

$\varphi=0,3$ bo'lganda (108) formulaga, yuklashda yumshash ko'effitsienti η va kukunlanadigan jism zichligi γ qiymatlarini qo'ysak, quyidagini olamiz:

$$m = \dots\dots\dots \text{ kg}. \quad (109)$$

Laboratoriya ishi natijasida

ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgila- nishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

3-BOB

MATERIALLARNI SARALASH UCHUN MASHINALAR

11-LABORATORIYA ISHI

Tebranuvchi sim g'alvirning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash

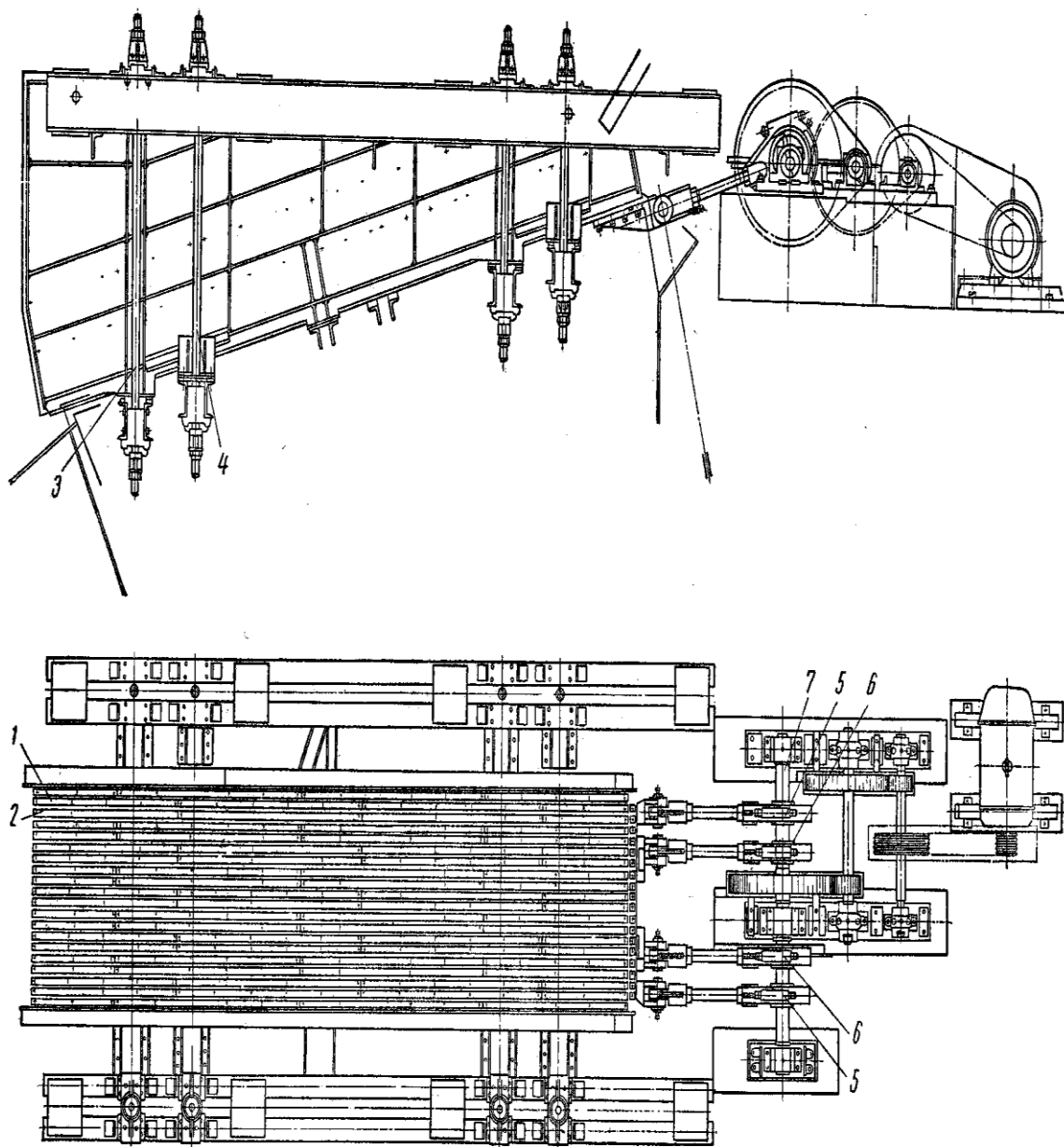
Laboratoriya ishining maqsadi: Tebranuvchi sim g'alvirning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida tebranuvchi sim g'alvirning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob–uskunalar: Tebranuvchi sim g'alvir va uning qismlari.

Tebranuvchi sim g'alvirlar konstruksiyasi.

Kolosnikli sim g'alvirlar qo'zg'almas va qo'zg'aluvchanga bo'linadi. Stanina kuchlanish ishida yuzaga keladigan qabul qiluvchi va konstruksiyaning qattiqligini ta'minlovchi maydalagichning xavfsizlik to'siq elementi hisoblanadi. Stanina oldi, orqa va ikki yon devorlardan tashkil topgan. Oldi va orqa devorlari qutisimon, yon tomoni esa qovurg'aliga shaklga ega. Staninalar yaxlit va ulamalarda bajariladi. Yaxlit staninalar quyma yoki yaxlit payvand konstruksiyalar ko'rinishida tayyorlanadi. Ulama staninalar gorizontal (yotiq) ajratgichdan iborat va boltlari o'zaro bog'langan ikki uch qismdan tashkil topgan. Bunday staninalarni transportda tashish va yig'ish juda qulay. Staninada maydalagichning asosiy tugunlari o'rnatiladi. Maydalash kamerasi qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lardan, staninaning yon devorlari almashadigan, eyilishga chidamli plitalari (11–rasm, 2) futerlashdan tashkil topgan. Maydalash kamerasi shakli maydalanish jarayonida sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Kameraning pastki qismi qiyshiq chiziqli shaklda bo'lishida, materiallarni qabul qiladigan tirqishdan chiqadigan tirqishgacha teng me'yorda o'tishi hisobiga mashinaning ishlab chiqarish samaradorligi kattalashadi. Bir vaqtning o'zida maydalaydigan plitaning xizmat muddati oshiriladi.



11-rasm. Qo'zg'aluvchan kolosnikli sim g'alvir-ta'minlagich.

Qo'zg'almas kolosnikli sim g'alvir alohida parallel o'rnatilgan kolosniklardan tashkil topgan yoki sim g'alvirda elash uchun uni $30-50^{\circ}$ burchak ostida egilgan holda o'rnatiladi yoki materialning alohida yirik bo'laklarini ushlab qoluvchi g'alvir vazifasini bajaradi.

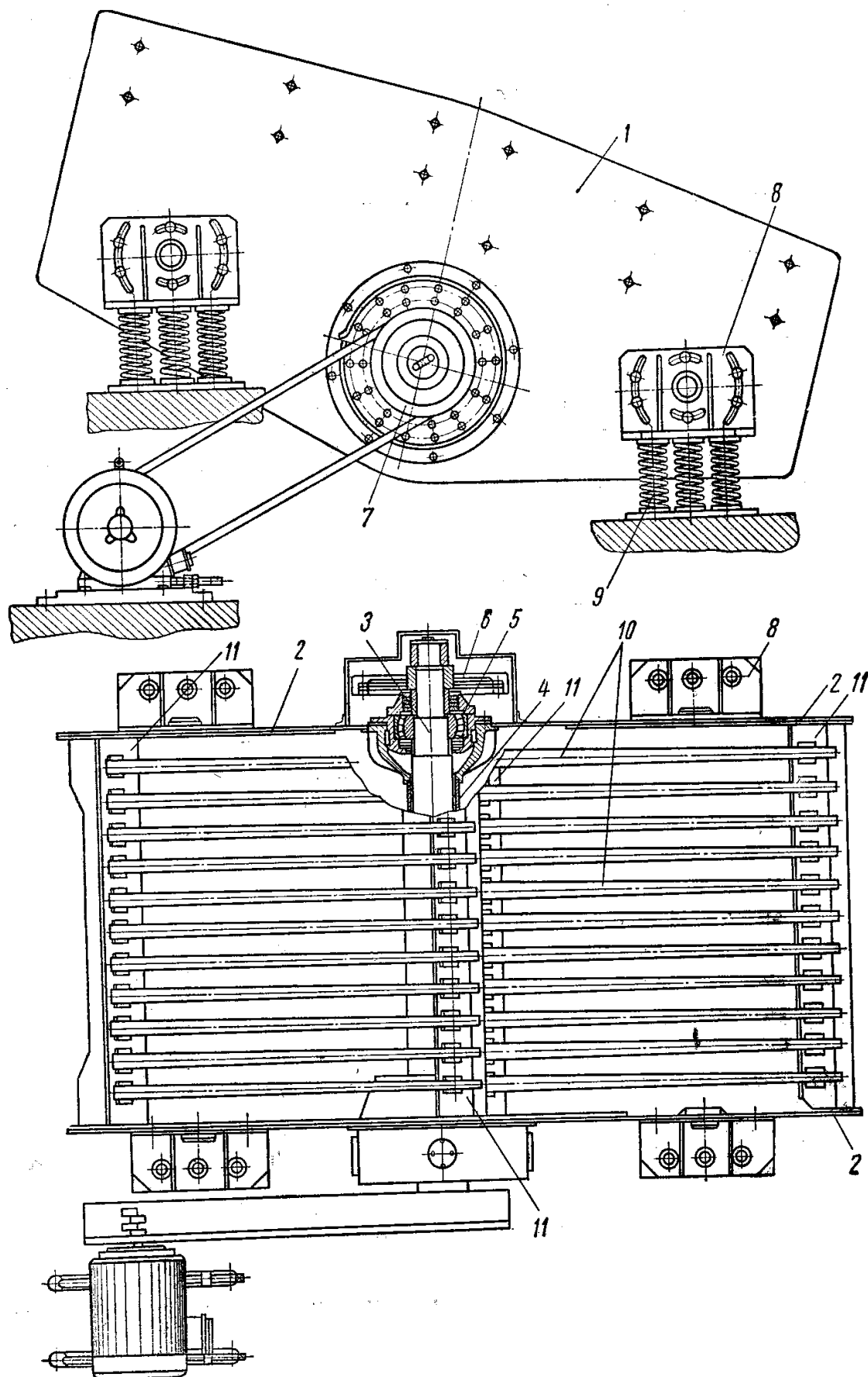
Qo'zg'aluvchan kolosnikli sim g'alvir–ta'minlagich tebranuvchi kolosniklari bilan (11–rasm) tortish kuchiga (3), (4) osilgan ikkita alohida kolosnikli tizimdan (1), (2) tashkil topgan. Kolosniklar harakati bir–biriga 180^0 burchak ostida uzatmali valda (7) yotqizilgan markazi siljigandan (5), (6) oladi. Shunday qilib, har bir kolosnikli tizimdan ilgarilanma–qaytish harakati sodir bo'ladi, bu esa sim g'alvirda elashni ta'minlaydi.

Kolosnikli sim g'alvir material harakati yo'nalishi bo'yicha $15–20^0$ burchak ostida egilgan holda o'rnatiladi.

Kolosnikli sim g'alvirlar 25 dan 300 t/s gacha ishlab chiqarish samaradorligi bilan 2 dan 100 mm gacha o'zaro mos kolosniklari o'rtasidagi tirqishlari enida tayyorlanadi. Talab etiladigan quvvat 300 t/s ishlab chiqarish samaradorligida 18 kvtni tashkil etadi. Qurilish materiallari sanoatida kolosnikli sim g'alvirlar–ta'minlagichlar asosan sement zavodlarida qo'llaniladi, ular bir vaqtning o'zida sim g'alvirlar va yirik jag'li maydalagichlar uchun ta'minlagich vazifasini bajaradi.

Inersiya tipidagi tebranuvchi kolosnikli sim g'alvir (12–rasm) maydalagichga tushayotgan materialni saralash uchun mo'ljallangan. Kolosnikli sim g'alvirni qo'llanilishi, qachonki material tarkibi bo'laklari 25–30% dan yuqorisi maydalagichning chiqish tirqishi enidan ularning o'lchamlari kichigi maydalagichga yo'llanadigan holatda maqsadga muvofiqdir.

Sim g'alvir qutidan (1) tashkil topgan, uning ichki tomonlari futerovkaga (2) ega. Sim g'alvirning tebranuvchi val (3) chang o'tkazmaydigan trubaga (4) o'rnatiladi. Trubaning oxirlari rolikli podshipniklar (5) uchun korpus vazifasini o'taydi, unda tebranuvchi val (3) o'rnatilgan, unga esa debalanslar (6) va shkiv (7) mahkamlangan. Quti to'rtta kronshteyn (8) bilan ta'minlangan, ular prujinalarga (9) tayanadi. Kolosniklar (10) tayanch to'sinlarga (11) mahkamlanadi.



12-rasm. Inersiya tipidagi tebranuvchi kolosnikli sim g'alvir.

Sim g'alvir gorizont bo'ylab 0 dan 30^0 gacha burchak ostida o'rnatiladi. Ko'rib chiqilayotgan sim g'alvirning tasmasi o'lchami $1,5 \times 3$ m ga teng. Tirqish eni $0,075-0,2$ m. Kiradigan bo'lakning eng katta o'lchami 1 m.

Ish tartibi: Tebranuvchi sim g'alvirlarning ishlab chiqarish samaradorligi Q quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q = m q F k_1 k_2 k_3, (110)$$

bu yerda: m – material donalari tarkibi va notekis ta'minlovchi imkoniyatini hisobga oluvchi koeffitsienti (dona shakli va sim g'alvir tipi bo'yicha m qiymati 2–jadvalda keltirilgan); q – 1 m² elak maydonining solishtirma ishlab chiqarish samaradorligi, m³/s; F – sim g'alvir elagining maydoni, m²; k_1 – sim g'alvirning hisobga oluvchi burchak qiyaligi koeffitsienti; k_2 – boshlang'ich materialning pastki darajasidagi fraksiyasi (bo'lakcha) tarkibi foizini hisobga oluvchi koeffitsienti; k_3 – elak tirqishining yarmidan kichik o'lchami, pastki darajasidagi donalar fraksiyasi (bo'lakcha) tarkibi foizini hisobga oluvchi koeffitsient.

2–jadval

m koeffitsienti qiymati

Tebratkich tiplari	m koeffitsienti qiymati	
	Shag'al uchun	Chachiq tosh uchun
Gorizont (yotiq)	0,8	0,65
Qiya	0,6	0,5

q ; k_1 ; k_2 ; k_3 koefitsientlar qiymatlari

Koʻrsatkichlar	Yorugʻlikda elak tirqishining kvadrat oʻlchamlari, <i>mm</i>													
	5	7	10	14	16	18	20	25	35	37	40	42	65	70
18^0 qiyalik burchagidagi gorizontal (yotiq) sim gʻalvirlar uchun q	12	16	23	32	37	40	43	46	56	60	62	64	80	82
k_1	Elakning burchak qiyaligidan koeffitsientlar qiymati, <i>grad</i>													
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	0,45	0,5	0,56	0,61	0,67	0,73	0,8	0,92	1,0	1,08	1,18	1,28	1,37	1,46
k_2	Boshlangʻich materialning donali tarkibidan koeffitsientlar qiymati, <i>grad</i>													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90					
	0,58	0,66	0,76	0,84	0,92	1,0	1,08	1,17	1,25					
k_3	Elak tirqishining yarmidan kichik oʻlchami pastki darajasidagi donalar tarkibi qiymatlari, %													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90					
	0,63	0,72	0,82	0,91	1,0	1,09	1,18	1,28	1,37					

Izoh: Tebranishlari yo'naltirilgan gorizontal sim g'alvirlar uchun $k_1 = 1$.

(110) formula sim g'alvirning bitta elagini ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash uchun mo'ljallangan. Tabiiyki, ikki yoki uch elakli sim g'alvirlarning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash ko'proq pastki

elakda limitlash (biror narsaning muayyan me'yori) bo'yicha bo'lishi lozim, uning uchun boshlang'ich material yuqori elakning pastki mahsuloti bo'lishi hisobga olinadi. Tekshiriladigan hisoblashni boshqa elaklar bo'yicha ham bajarish zarur.

Hozirgi uslub oraliq jarayonida sim g'alvirda elashda ishlatilayotgan sim g'alvirlarni hisoblash uchun ham ishlatilishi mumkin. Bu holatda elak o'lchamlarining tirqishini tanlash 4-jadval ma'lumotlari (bu yerda: S – boshlang'ich materialning pastki darajasidagi fraksiyasi tarkibi, masalan $S=50\%$; $d_{cheg.}$ – donalarning chegaraviy o'lchami, mm ; α – tebranish amplitudasi, mm ; $d_{kvad.}$ – elakning kvadrat tirqishi, mm .) bo'yicha soddalashgan uslubda ishlab chiqarish tavsiya etiladi.

4–jadval

Oraliq jarayonida sim g'alvirda elashda ishlatilayotgan sim g'alvirlar uchun elak o'lchamlarining tirqishini tanlash

$d_{cheg., mm}$	Qiya sim g'alvir						Gorizontal (yotiq) sim g'alvir					
	Shag'al			Chaqiq tosh			Shag'al			Chaqiq tosh		
	$S, \%$	α, mm	$d_{kvad., mm}$	$S, \%$	α, mm	$d_{kvad., mm}$	$S, \%$	α, mm	$d_{kvad., mm}$	$S, \%$	α, mm	$d_{kvad., mm}$
5	Istalgan	5	6	Istalgan	5	6	Istalgan	5	6	Istalgan	5	6
10		10	12		10	12		10	12		10	12
15	60 gacha	14	18	70 gacha	14	18	75 gacha	14	18		16	18
	> 60	16	20	> 70	16	18	> 75	16	20			
20	60 gacha	18	24	Istalgan	20	24	75 gacha	18	24	Istalgan	20	24
	> 60	20	26		20	24	> 75	20	26			
25	60 gacha	25	30	Istalgan	25	30	75 gacha	25	30	Istalgan	25	30
	> 60	25	32				> 75	25	32			

$d_{cheg.}, mm$	Qiya sim g'alvir						Gorizontal (yotiq) sim g'alvir					
	Shag'al			Chaqiq tosh			Shag'al			Chaqiq tosh		
	$S, \%$	α, mm	$d_{kvad.}, mm$	$S, \%$	α, mm	$d_{kvad.}, mm$	$S, \%$	α, mm	$d_{kvad.}, mm$	$S, \%$	α, mm	$d_{kvad.}, mm$
40	60 gacha	35	47	Istalgan	40	47	75 gacha	35	47	Istalgan	40	47
	> 60	40	52				> 75	40	52			
70	60 gacha	70	82	Istalgan	70	82	75 gacha	70	82	Istalgan	70	82
	> 60	70	90				> 75	70	90			

Ko'rib chiqilayotgan uslub shag'al va chachiq tosh mahsulotlari fraksiyalarini materiallarning ifloslanish darajasidan bog'liqlikda o'rtacha 3-6% gacha namlik bilan mayda elakda yopishib qolmaydigan tebratuvchi sim g'alvirlarning texnologik parametrlarini quriq saralanishida hisoblash uchun mo'ljallangan. O'lchamlari 15-20 mm dan ko'proq tirqishli elaklar bilan sim g'alvirda elashda materiallar namligi saralash natijalariga deyarli ta'sir qo'llanmaydi.

Keltirilgan formulalarda materiallarning boshlang'ich namligi hisobga olinadigan koeffitsientlari mavjud emas. Shunday ekan turli darajada materiallar ifloslanishini to'g'ri hisobini amalda olib borish mumkin emas. Asosiysi nisbatan mayda materiallarni oshib ketadigan kritik namlik bilan sim g'alvirda elashda, fraksiyalar bo'linishi berilgan chegarasini buzilishiga olib keladi. Ularning katta ifloslanishiga yo'l qo'yib bo'lmaydigan va hattoki elak tirqishlariga yopishib qolishi hamda uning oqibatida mahsulotni sim g'alvir elagida turishi mumkin bo'lmay qoladi. Bunday holatda tirqishlari 15-20 mm gacha bo'lgan elaklarda yo'l uslubda sim g'alvirda elashda qo'llash zarur, ba'zilar uchun hozirgi uslubni ham ishlatish mumkin.

Amalda ishlab chiqarish samaradorligi bu holatda to'liq oqlangan zaxirani ta'minlash bilan hisoblab aniqlangandan bir qancha oshib ketadi.

Quyida keltirilgan formula gorizontal (yotiq) va qiya sim g'alvirlar uchun materialning harakatlanish tomoniga valning aylanishida sim g'alvirda elashda kutiladigan samaradorlikni aniqlashga imkon beradi.

$$E_1 = e k_1 k_2 k_3 \quad \% , \quad (111)$$

bu yerda: $e - k_1, k_2, k_3$ birga teng bo'lganda, sim g'alvirda elashda natijaviy qiymati namunasi (o'rtacha holat uchun); k_1 – sim g'alvirning hisobga oluvchi burchak qiyaligi koeffitsienti; k_2 – boshlang'ich materialning pastki darajasida o'tkazadigan dona tarkibini hisobga oluvchi koeffitsienti; k_3 – elak tirqishining yarmidan kichik o'lchami, pastki darajasidagi donalar fraksiyasi (bo'lakcha) tarkibi foizini hisobga oluvchi koeffitsient.

Hozirgi vaqtda shag'al va chachiq tosh mahsulotlari fraksiyalarini sim g'alvirda elashda tebratkich valining teskari aylanishi qo'llanilishi tavsiya etiladi.

5–jadvalda tebratkich valining to'g'ri va teskari aylanishlaridagi koeffitsientlarining qiymati keltirilgan.

5–jadval

Tebratkich valining to'g'ri va teskari aylanishlarida k_1, k_2, k_3 koeffitsientlarining qiymati

Ko'rsatkichlar		Sim g'alvirning qiyalik burchagi, <i>grad</i>					
		12	15	18	21	24	
k_1	To'g'ri aylanish	1,05	1,03	1,0	0,96	0,88	
	Teskari aylanish	1,02	1,01	1,0	0,97	0,92	
	Qabul qilingan umumiy qiymat	1,03	1,02	1,0	0,96	0,90	
S qiymati, %		20	30	40	50	60	70 80

Ko'rsatkichlar		Sim g'alvirning qiyalik burchagi, <i>grad</i>						
		12	15	18		21		24
k_2	To'g'ri aylanish	0,86	0,9	0,95	0,97	1	1,02	1,03
	Teskari aylanish	0,86	0,89	0,93	0,97	1	1,01	1,02
	Qabul qilingan umumiy qiymat	0,86	0,90	0,94	0,97	1	1,015	1,02
S qiymati, %		20	30	40	50	60	70	80
k_3	To'g'ri aylanish	0,90	0,95	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04
	Teskari aylanish	0,89	0,94	0,98	1,00	1,01	1,015	1,02
	Qabul qilingan umumiy qiymat	0,90	0,94	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03

5-jadvaldan ko'rinib turibdiki, k_2 va k_1 koeffitsientlar qiymati sim g'alvirda samarali elashda donali tarkibga ta'sir etishi ko'pchilik holatda valning to'g'ri va teskari aylanishlari uchun bir xil olinadi yoki sezilarsiz darajada farqlanadi. k_1 koeffitsienti qiymati tebratkich valining to'g'ri va teskari aylanishlarida sim g'alvirning burchak qiyaligiga ta'sir etadi va bir necha katta darajada farqlanadi. Biroq bu holatda k_1 koeffitsientining umumiy o'rtacha qiymatini hisoblashni ixchamlashtirish maqsadida qabul qilish maqsadga muvofiqdir.

O'rtacha sharoitda olingan namunaviy qiymatni e samarali sim g'alvirda elashda ham umumlashtirish bo'lishi mumkinligi ifodalanadi. Ilgari har bir tipdagi sim g'alvirda shag'al va chachiq toshni elash uchun namunaviy qiymat e alohida qabul qilingan. Lekin namunaviy qiymat e farqi shag'al va chachiq tosh uchun 1–2% dan oshmagan. Umumiy (o'rtacha) namunaviy qiymat e bo'linmadan $\pm 1\%$ dan oshmagan holda farqlanadi.

O'rtacha umumlashtirilgan qiymat quyidagicha qabul qilinadi (6-jadvalga qarang).

O‘rtacha umumlashtirilgan qiymat

Sim g‘alvirning tiplari	Namunaviy qiymat e , %
Tebratkich valining to‘g‘ri aylanishida aylanma tebranishlari bilan qiyalangan	87
Tebratkich valining teskari aylanishida aylanma tebranishlari bilan qiyalangan	92
To‘g‘ri chiziq bo‘ylab yo‘nalgan tebranishlari bilan gorizonta (yotiq) tebranuvchi sim g‘alvir	90

(111) formula bo‘yicha olingan e , k_1 , k_2 , k_3 qiymatlarni aniqlashtirishga va sim g‘alvirda elash samarasini aniqlashda bir qancha ixchamlashtirishga imkon beradi. Shuningdek, tebratkich valining teskari aylanishi bilan qiyalangan sim g‘alvirlarning sifatli ko‘rsatkichlari ilgari ishlab chiqilgan hisoblash uslubini ommalashtirish mumkin.

Sim g‘alvirlarning sifatli ko‘rsatkichlarini hisoblash eng avvalo saralashni amalga oshirishda, ya’ni materiallarni mahsulot fraksiyalariga bo‘linishida muhim hisoblanadi.

Sim g‘alvirda elashning yaxshi samarasi material bo‘laklarining balandlikga tashlanishini ta’minlovchi tezlanishda, elakning tirqishi o‘lchami taxminan 0,4 ga tenglikda erishiladi, bu holatda elak o‘z-o‘zidan tozalanishi sodir bo‘ladi. Elak tezlanishi kattaligini 85 m/sek^2 chegarasigacha qabul qilish tavsiya etiladi.

Bo‘laklar uchishining boshlang‘ich tezlik qiymati v_0 balandlikdan h (m) ularning elak tekisligiga tashlanishi bog‘liqligi quyidagi formulalar bilan aniqlanadi: tebranishlari yo‘naltirilgan gorizonta (yotiq) sim g‘alvirlar uchun:

$$v_0 = 7,72 \cdot \sqrt{h} \text{ m/sek}, \quad (112)$$

giratsion qiya va inersiyali sim g'alvirlar uchun:

$$v_0 = 4,28 \cdot \sqrt{h} \text{ m/sek. (113)}$$

Laboratoriya ishi natijasida

ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgila-nishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

12-LABORATORIYA ISHI

Barabanli sim g'alvirni aylanishlar sonini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Barabanli sim g'alvirni aylanishlar sonini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida barabanli sim g'alvirning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob-uskunalar: Barabanli sim g'alvir va uning qismlari.

Barabanli sim g'alvir harakati.

Barabanli sim g'alvirlarning ishchi qismi – silindrik yoki konussimon yuza bo'yicha egilgan g'alvir, yoki ko'p qirrali barabanli elak hisoblanadi. Barabanli sim g'alvir g'alvir bo'yicha saralanadigan material aralashtirish va silkinishsiz deyarli siljiydi, mayda bo'lakning ahamiyatli qismi yuqori qatlamga joylashganligi sababli, sim g'alvirda elash sifatiga bu salbiy ta'sir etadi.

Sim g'alvirning ishchi maydonining ishlatilishi ahamiyatsiz va uning umumiy kattaligidan 12 – 20% ni tashkil etadi.

Barabanli sim g'alvirlarning asosiy afzalligi – sekin va bir maromda aylanishi hamda ishga turtki yo'qligi hisoblanadi. Bu esa binolarning yuqori qavatiga ularni o'rnatish va ko'chma o'rnatilishiga imkon beradi.

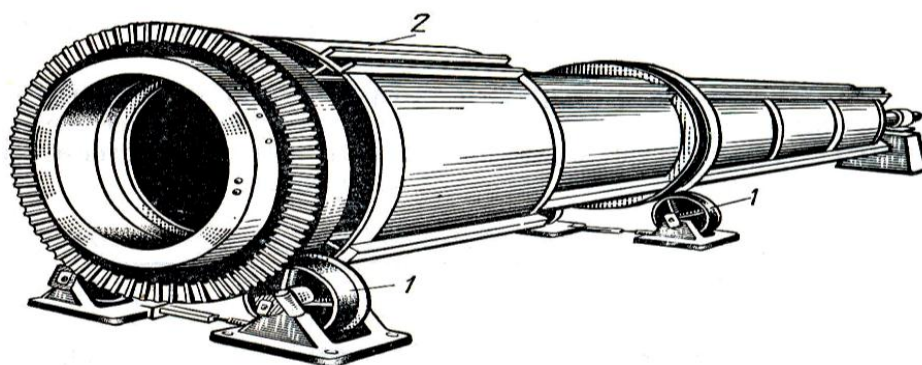
Konussimon, ko'p qirrali va silindrikli barabanli sim g'alvirlarning aylanishida ishqalanish kuchi harakati ostida saralanadigan material bir oz balandlikka ko'tariladi, undan so'ng pastga sirg'anishni boshlaydi, bunda o'q qiyaligi yoki baraban konusligi tufayli chiqishga elakdan o'tkazish yuzasi bo'ylab siljiydi.

Barabanli sim g'alvirlar quyidagicha tasniflanadi:

- *baraban konstruksiyasi bo'yicha* – konussimon, ko'p qirrali va silindrikli;
- *barabanni ushlab turuvchi, tayanch tipi bo'yicha* – val (stapfalar)da yoki rolikli tayanchlarda sim g'alvirlar.

13–rasmda rolikli tayanchlarda (1) o'rnatilgan barabanli sim g'alvir ko'rsatilgan.

Barabanli sim g'alvirlarda materiallarni uch va undan ko'p darajalarga bo'linishida maydadan yirikga saralash uslubi qo'llaniladi.



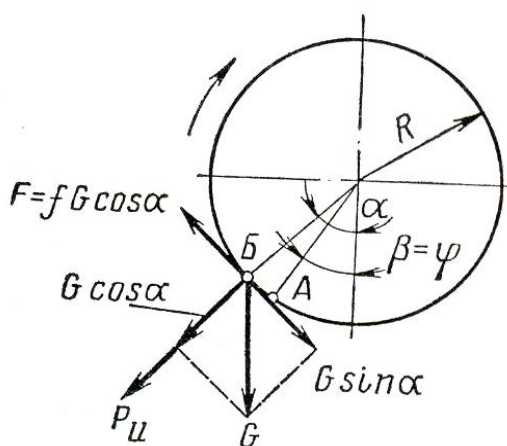
13–rasm. Barabanli sim g'alvir.

Baraban tasmali uzatma orqali elektrodvigateldan va bir juft tishli konussimon g'ildirak yoki reduktor orqali elektrodvigateldan aylanishi

keltiriladi. Asosiy barabanga konsentrikli (bitta umumiy markazga ega bo'lgan) nisbat bo'yicha yuklanishi tomonidan unga egilgan to'r bilan ikkinchi baraban (2) o'rnatilgan. Ikkinchi baraban saralashga tushayotgan hamma material boshida tashqi barabanning elak chidamliligini oshirib, mustahkamli g'alvirga berilishi uchun kerak. Rolikli tayanchlar barabanning umumiy uzunligi 4,5 dan 12 m gacha bo'lganda, silindrlar diametri 900 dan 2000 mm gacha bo'lgan og'ir va katta barabanli sim g'alvirlar uchun qo'llaniladi. Engilroq mashinalar markaziy val bilan quriladi, unga baraban karkasini ushlab turuvchilar qotiriladi.

Barabanli sim g'alvirlar 7⁰ gacha qiyalik bilan o'rnatiladi.

Ish tartibi: Qo'zg'almas barabanli sim g'alvirda material bo'lagi A nuqtadan yuqori bo'lmagan barabanning ichki yuzasida ushlanib qolishi mumkin (14-rasm), ushbu holat g'alvir yuzasiga material ishqalanish burchagi φ tengligida β burchak kattaligida aniqlanadi.



14-rasm. Barabanli sim g'alvirning aylanishlar sonini aniqlash chizmasi.

Shubhasiz, bunda ishqalanish kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F = f G \cos \alpha, \quad (114)$$

bu yerda: G – bo'lak og'irlik kuchi, n ; α – uzilish burchagi, *grad*.

Barabanning aylanishida material bo'lagining markazdan qochma kuch inersiyasi paydo bo'ladi va u quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P_i = m \omega^2 R, \quad (115)$$

bu yerda: m – bo'lak og'irligi, *kg*; ω – aylanish burchak tezligi, *rad/sek*; R – baraban radiusi, *m*.

Chaqiriladigan uning ishqalanish kuchi F_i quyidagiga teng bo'ladi:

$$F_i = P_i \quad f = f m \omega^2 R . \quad (116)$$

Baraban aylanishida F va F_i kuch qo'shilishi tufayli material bo'lagi B nuqtagacha ko'tariladi. Bunday holatda bo'lak og'irligi G quyidagi sharoitdan aniqlanadi:

$$G \sin \alpha = f m \omega^2 R + f G \cos \alpha . \quad (117)$$

Ishqalanish koeffitsienti f ni $\operatorname{tg} \varphi = \sin \varphi / \cos \varphi$ ga, bo'lak og'irlik kuchi G ni mg ga va aylanish burchak tezligi ω ni $2\pi n$ almashtirsak, o'zgartirishdan so'ng quyidagini olamiz:

$$\sin (\alpha - \varphi) = v^2 / Rg \cdot \sin \varphi = 4 n^2 R \sin \varphi , \quad (118)$$

bu yerdan:

$$n = 1/2 \sqrt{\sin (\alpha - \varphi) / R \sin \varphi} . \quad (119)$$

Amaliyotda burchak α sim g'alvirning normal ishlashida $40-45^\circ$ teng deb qabul qilinadi. Ishqalanish burchagi φ quyidagi hisoblashdan aniqlanadi, bunda g'alvir yuzasiga bo'lak ishqalanish koeffitsienti undagi mavjud teshiklari $0,7$ gacha kattalashadi:

$$\varphi = \operatorname{arc} \operatorname{tg} 0,7 = 35^\circ .$$

(119) formulaga α va φ qiymatlarini qo'ysak, quyidagini olamiz:

$$\begin{aligned} n &= 1/2 \sqrt{\sin 5^\circ / R \sin 35^\circ} \div 1/2 \sqrt{\sin 10^\circ / R \sin 35^\circ} \approx \\ &\approx 0,167 / \sqrt{R} \div 0,25 / \sqrt{R} \text{ ayl/sek.} \end{aligned} \quad (120)$$

Barabanli sim g'alvirlarni aylanishlar sonini texnik hisoblash uchun quyidagiga teng deb qabul qilinadi:

$$n = 0,2 / \sqrt{R} \text{ ayl/sek,} \quad (121)$$

bu yerda: $R - m$ da.

Barabanning aylanish tezligi $0,7-1$ m/sek ni tashkil etadi.

Laboratoriya ishi natijasida

ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgila-nishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

13-LABORATORIYA ISHI

Barabanli sim g'alvirning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Barabanli sim g'alvirning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida barabanli sim g'alvirning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob-uskunalar: Barabanli sim g'alvir va uning qismlari.

Ish tartibi: Barabanning o'qi β burchak ostida gorizontga qiyalanganda, material sil g'alvir bo'ylab siljiydi. 15–rasm, a chizmada ko'rsatilgan yo'nalish bo'yicha baraban aylanishida, A nuqtada joylashgan material bo'lagi, α aniqlanadigan burchakda B nuqttagacha ko'tariladi, undan so'ng vertikal (tik) tekislik burchagi γ bilan tashkil etuvchi eng katta qiyalik chizig'i bo'yicha A_1 nuqtada bo'lak sirg'anishi boshlanadi. Baraban qiyaligi kichik burchagi β va α burchagi 45^0 ga teng bo'lganda, $\gamma=\beta$ deb taxminan qabul qilish mumkin. Barabanning keyinchalik aylanishida material bo'lagi A_1 dan B_1 nuqttagacha ko'tariladi va xuddi shunday ABA_1B_1 vintli chiziq bo'yicha harakatlanib, barabanning oxiri chiqishiga siljigan bo'ladi.

Vintli chiziq ko'tarilish burchagi Θ quyidagiga teng bo'ladi:

$$\Theta = \gamma + \beta = 2\beta . \quad (122)$$

G'alvir vintli chiziq bilan birgalikda silindrli yuza tekisligida burilganda to'g'ri uchburchak $ABVG$ ni olamiz (*15-rasm, b chizma*), uning bir tomoni $AV=VG=L$, ya'ni baraban uzunligiga teng, ikkinchi tomoni esa $AG=BG=2\pi Rn$ ga teng, bu yerda n – kesmasi vaqtida baraban aylanishi soni, bu oqimda vintli chiziq bo'ylab harakatlanuvchi material bo'lagi barabanning hamma uzunligini o'tib chiqadi. Material bo'lagining yurish uzunligi S quyidagiga teng bo'ladi:

$$S = L / \sin \Theta = L / \sin 2\beta . \quad (123)$$

Material bo'lagi bir sekunda baraban aylanasi bo'yicha yo'lini o'tib chiqadi, baraban o'qi bo'yicha bo'lak yo'li unga muvofiq bo'ladi:

$$l = v \operatorname{tg} 2\beta . \quad (124)$$

Bo'lak bir sekunda o'tib chiqadigan yo'l l kattaligi baraban bo'ylamasiga bo'lak harakatining o'rtacha tezligi v_0 muvofiq bo'ladi:

$$v_0 = l = v \operatorname{tg} 2\beta . \quad (125)$$

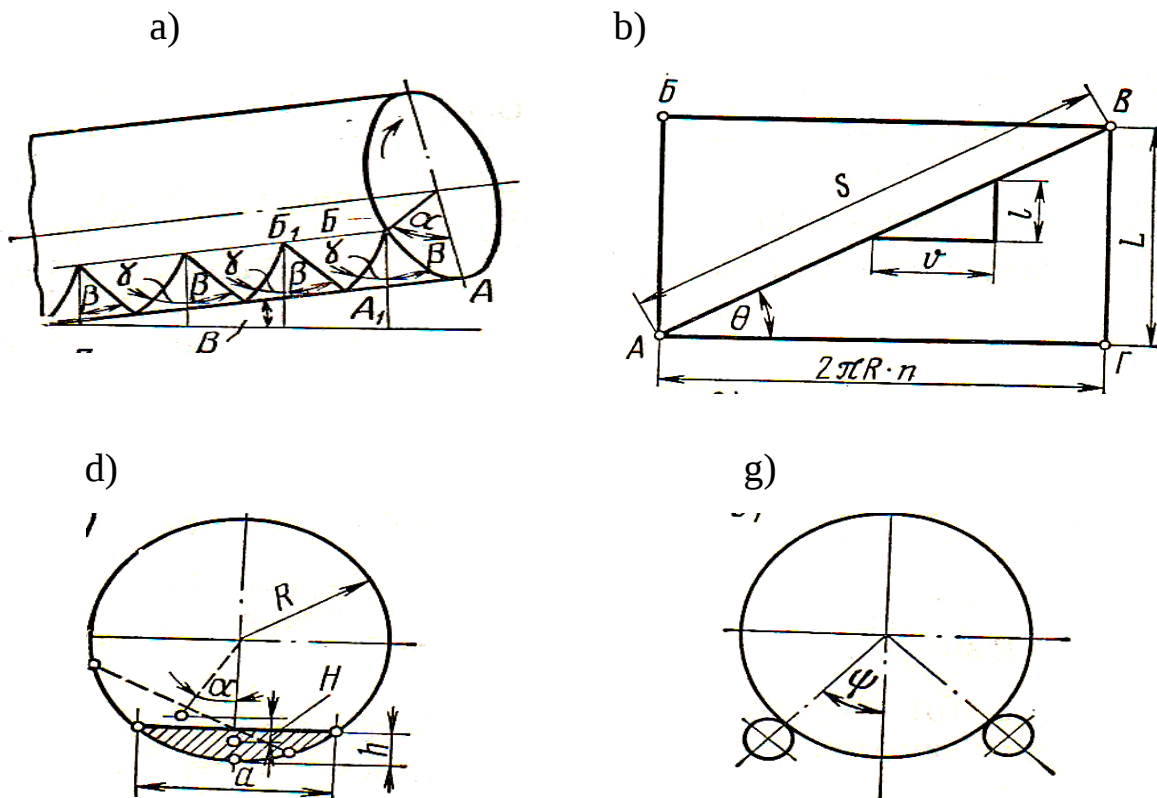
v ni $2\pi Rn$ ifoda bilan almashtirsak, quyidagini olamiz:

$$v_0 = 2\pi Rn \operatorname{tg} 2\beta = 6,28 \cdot Rn \operatorname{tg} 2\beta \text{ m/sek}, \quad (126)$$

Barabanli sim g'alvirning ishlab chiqarish samaradorligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q = 3600 v_0 F_1 \gamma_{haj} \text{ kg/s}, \quad (127)$$

bu yerda: F_1 – sim g'alvirda mavjud bo'lgan material qatlami kesimi yuzasi, m^2 ; γ_{haj} – materialning hajmiy og'irligi, kg/m^3 .



15–rasm. Barabanli sim g‘alvirning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash chizmasi.

Materialning kesim yuzasini F_1 taxminan quyidagi formula bo‘yicha aniqlash mumkin (15–rasm, d chizma):

$$F_1 = 2/3 \cdot ah, \quad (128)$$

bu yerda: h – material qatlamining balandligi, m .

15–rasm, d chizma bo‘yicha quyidagini topamiz:

$$a/2 = \sqrt{R^2 - (R - h)^2} = \sqrt{2Rh - h^2}, \quad (129)$$

h^2 kattalikga ahamiyat berilmasa, unda quyidagini olamiz:

$$a = 2\sqrt{2Rh}. \quad (130)$$

(127) formulaga tegishli qo‘yish va o‘zgartirishlardan so‘ng, quyidagini olamiz:

$$Q = 43200 \gamma_{haj} \cdot n \operatorname{tg} 2\beta \cdot \sqrt{R^3 h^3}, \quad (131)$$

bu yerda: R va h – m da, γ_{haj} – t/m^3 da, n – ayl/sek da.

Laboratoriya ishi natijasida
ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgila- nishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

4-BOB

MATERIALLARNI ARALASHTIRISH UCHUN MASHINALAR

14-LABORATORIYA ISHI

Uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtirgichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash

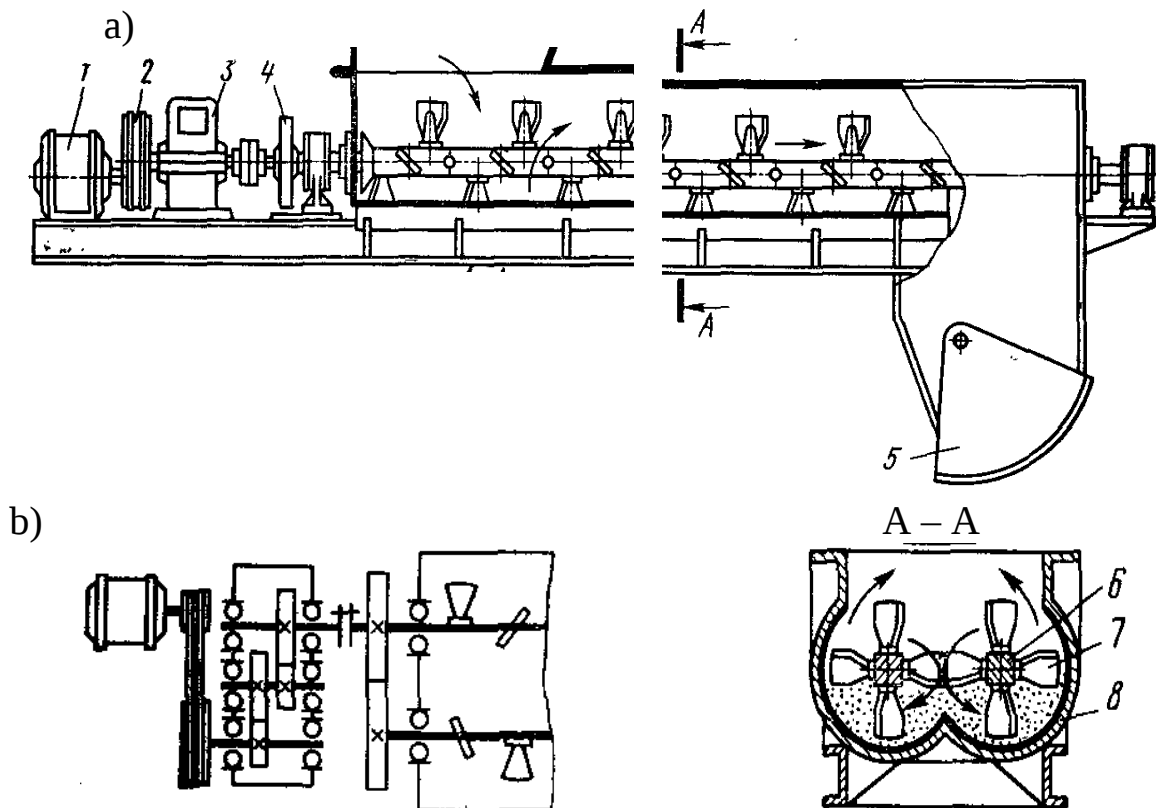
Laboratoriya ishining maqsadi: Uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtirgichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida kurakli aralashtirgichning afzalliklari va kamchiliklari to'g'risida xulosa qilish.

Asbob-uskunalar: Uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtirgich va uning qismlari.

Uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtirgich konstruksiyasi

Uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtiruvchilar 5, 10 va 30 m³/s ishlab chiqarish samaradorligi bilan beton va qorishma aralashtirish uskunalari jamlash uchun mo'ljallangan. Har xil kukunli massani aralashtirish uchun, masalan quriq zichlash usuli bo'yicha keramik buyumlarni ishlab chiqarishda, silikat buyumlarni ishlab chiqarishda, shisha ishlab chiqarishda shixtalar (aralashmalar) tayyorlashda bir valli va ikki valli uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtiruvchilar qo'llaniladi. Hozirgi kunda ikki valli uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtiruvchilardan keng ko'lamda foydalaniladi (16-rasm). Qorishma komponentlari uzluksiz oqim bilan har xil tomonlarga aylanayotgan ikkita valga (6) kuraklari (7) mahkamlangan maydonga (8) tegishli dozatorlar orqali beriladi. Kuraklar val o'qi nisbati bo'yicha 40...45° burchak ostida o'rnatiladi, bunda qorishma jadallik bilan radial (radius bo'ylab tarqalgan) va yuk tushiruvchi ochib-yopuvchi mexanizm

(5) o'qi bo'ylab yo'nalishda aralashadi. Vallar aylanishi tasmali o'tkazgich (2), reduktor (3) va tishli g'ildirak (4) orqali dvigatel (1) bilan harakatga keltiriladi.



16–rasm. Ikki valli uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtiruvchi:
a) umumiy ko‘rinishi; b) uzatma chizmasi.

Ish tartibi: Uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtiruvchining ishlab chiqarish samaradorligi quyidagi holatda aniqlanishi mumkin: har bir kurak bir aylanishda ma'lum masofaga massani gorizontal (yotiq) tekislikda kuraklar proeksiyasi (vertikal (tik) tekislikda α burchak ostida o'rnatilgan) tengligida oldinga suradi. Aralashtiruvchining barcha kuraklari valning bir aylanishida materialni hamma massasini xuddi shunday masofaga oldinga suradi. Oxirgi kurak valning bir aylanishida massaning hajmini beradi va u quyidagiga teng.

$$V_1 = \pi/4 \cdot (D^2 - d^2) \cdot b \sin \alpha \text{ m}^3/\text{s}, \quad (132)$$

bu yerda: D – kurakning oxirini tavsiflaydigan aylana diametr, m ; d – valning diametri, m ; b – kuraklarning o'rtacha eni, m ; α – kuraklarning qiyalik burchagi,

12–15° oralig'ida qabul qilinadi.

Bir valli aralashtiruvchining umumiy ishlab chiqarish samaradorligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi mumkin.

$$V = 3600 \cdot \pi/4 \cdot (D^2 - d^2) \cdot b \sin \alpha \cdot \varphi n k \beta \text{ m}^3/\text{s}, \quad (133)$$

bu yerda: φ – aralashtiruvchi korpusini to'ldirish koeffitsienti, uni o'rtacha 0,5 ga teng deb qabul qilish tavsiya etiladi; n – aralashtiruvchi valining aylanish soni, ayl/sek; k – xom ashyoni notekis uzatishi va uni aralashtirgichda yumshatishni hisobga oluvchi koeffitsient, taxminan $k \approx 0,6$ ga teng; β – aralashtirish jarayonida massaning qisman qaytishini hisobga oluvchi koeffitsient, uni $0,75 \div 0,8$ teng deb qabul qilish tavsiya etiladi.

Topshiriq: Bir valli aralashtiruvchining ishlab chiqarish samaradorligini quyidagi tavsiflari bilan aniqlang: kurakning oxirini tavsiflaydigan aylana diametr $D = 0,6 \text{ m}$; valning diametri $d = 0,1 \text{ m}$; kuraklarning o'rtacha eni $b = 0,08 \text{ m}$; aralashtiruvchi valining aylanish soni $n = 0,5 \text{ ayl/sek}$.

$$V = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^3/\text{s}.$$

Laboratoriya ishi natijasida

ko'rsatkichlar bo'yicha olingan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Natijalar	
				pasport bo'yicha	hisoblash bo'yicha
1.					
2.					
3.					
Xulosa:					

ILOVA

Karrali va ulushli o‘lcham birliklarini hosil qilish uchun qo‘llanadigan o‘nli ko‘paytiruvchilar, shuningdek ularning nomlari va belgilarini hosil qiluvchi old qo‘shimchalar

E – eksa (10^{18})

P – peta (10^{15})

T – tera (10^{12})

G – giga (10^9)

M – mega (10^6)

k – kilo (10^3)

h – hekto (10^2)

da – deka (10^1)

d – detsi (10^{-1})

c – santi (10^{-2})

m – milli (10^{-3})

μ – mikro (10^{-6})

n – nano (10^{-9})

p – piko (10^{-12})

f – femto (10^{-15})

a – atto (10^{-18})

Formulalarda foydalanilgan harflarning nomlari

Bosma harflar	Qo'lyozma harflar	Harf nomlari
A	α	alfa
B	β	beta
G	γ	gamma
Δ	δ	delta
E	ε	epsilon
Z	ζ	dzeta
H	η	eta
Θ	θ	teta
I	ι	yota
K	κ	kappa
Λ	λ	lambada
M	μ	myu
N	ν	nyu
Ξ	ξ	ksi
O	$\omicron$	omikron
P	π	pi
ρ	ρ	ro
Σ	σ	sigma
T	τ	tau
Y	υ	ipsilon
F	ϕ	fi
X	χ	xi
Ψ	ψ	psi
Ω	ω	omega

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.
2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.
3. Arthur Lyons (Formerly of De Montfort University, UK) (2014) Materials for Architects and Builders. UK - p. 496.
4. Sattorov Z.M. Qurilish industriyasining mexanik uskuna va mashinalari [Matn]: O`quv qo`llanma / Z.M.Sattorov, – Toshkent: «O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti, 2019. – 296 bet.
5. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1981.
6. Мартынов В.Д. «Строительные машины и монтажное оборудование». – М.: Высшая школа, 1984.
7. Борщевский А.А., Ильин А.С. «Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий». – М.: Высшая школа, 1987.
8. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». – М.: Высшая школа, 1987.
9. Силенок С.Г., Борщевский А.А. и др. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». – М.: Машиностроение, 1990.
10. Епифанов С.М. Строительные машины: Справочник. – М.: Стройиздат, 1991.
11. Горбовец М.Н. Строительные машины: Справочник 2 томах. – М.: Машиностроение, 1991.
12. Otaqo‘ziev T.A., Mirzaev R.O. Qurilish materiallariga oid ruscha-o‘zbekcha izohli lug‘at. – Toshkent, “O‘qituvchi”, 1991.

13. Дамдинова Д.Р., Дондуков В.Г. «Механическое оборудование предприятий строительной индустрии». Учеб. пос., Издательство ВСГТУ, Улан-Удэ, 2004.

14. Богданов В.С., Булгаков С.Б., Ильин А.С. Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии. – СПб: Проект науки, 2010.

15. Qosimov E.U. “Qurilish ashyolari. Ma’lumotnoma”. O‘zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo‘mitasi, Toshkent arxitektura qurilish instituti. – Rasmiy nashr. – Toshkent, 2011.

16. Указатель. «Межгосударственных и республиканских стандартов, технических условий в области строительства». – Ташкент, 2017.

Maqolalar

17. Sattorov Z.M. Zarbli harakatlanuvchi maydalagichlarni hisoblash asoslari. // “Ilm zarchashmalari” ilmiy-metodik jurnal.// №2.2015, UrDU, 2015 y. – 22 – 26 b.

18. Sattorov Z.M. Qurilish materiallarini saralovchi tebranuvchi sim g‘alvirlarni texnik va texnologik yangilashda ishlab chiqarish samaradorligini hisoblash asoslari. // Me’morchilik va qurilish muammolari. Ilmiy-texnik jurnal. // №1·2015, Samarqand, 2015 y. – 58–61 b.

19. Sattorov Z.M. Binolarni loyihalashda tadbqiq etiladigan qurilish materiallarini saralash usullari. // Binolarni loyihalashning funksional asoslari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. // Toshkent, TAQI, 1-2 may 2015 y. – 70–73 b.

20. Sattorov Z.M., Rizaev A.J. Qurilish industriyasining mexanik uskuna va mashinalarini texnologik yangilash hamda modernizatsiya qilishda hisoblash asoslari. // “O‘zbekiston arxitekturasi va qurilishi” jurnali // №3–4·2015, Toshkent, 2015 y. – 52–55 b.

21. Sattorov Z.M. Qurilish sanoatida jag‘li maydalagich mashinalarini texnik va texnologik yangilashda hisoblash asoslari. // Qurilish ashyolarining tuzilishi va xossalarini yaxshilash usullari. Ilmiy-amaliy seminar to‘plami. // Toshkent, TAQI, 31 oktyabr 2015 y. – 94–97 b.

22. Sattorov Z.M., Muxidov Sh.A. Механическое оборудование гидротехнических сооружений. // O‘zbekistonda geotexnikaning dolzarb

muammolari va ularning amaliy echimlari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. I-qism. // Toshkent, TAQI, 12-13 aprel 2016 y. – 145–149 b.

23. Sattorov Z.M., Akbarov D.B. Требования к эксплуатации механического оборудования гидротехнических сооружений. // O‘zbekistonda geotexnikaning dolzarb muammolari va ularning amaliy echimlari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. I-qism. // Toshkent, TAQI, 12-13 aprel 2016 y. – 149–154 b.

24. Сатторов З.М. Классификация современных энергосберегающих смесительных машин для перемешивания материалов. // Социально-экономическое развитие городов и регионов: градостроительство, развитие бизнеса, жизнеобеспечение города [Электронный ресурс]: материалы международной научно-практической конференции, Волгоград, 22 апреля 2016 г. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Электронные текстовые и графические данные (5,5 Мбайт). – Волгоград: ВолгГАСУ, 2016. – 331–339 с.

25. Sattorov Z.M. Sharli tegirmonda qurilish materiallarini kukunlash nazariyasi. // “Arxitektura va qurilish sohalarida innovatsion texnologiyalarni qo‘llash istiqbollari” xalqaro ilmiy–texnik konferensiya materiallari. 1 Kitob.//, Samarqand, SamDAQI, 27–28 may 2016 y. – 185–187 b.

26. Sattorov Z.M., Maxamadjonov J.A. Sement ishlab chiqarish sanoatida separatorlarni hisoblash asoslari. // Qurilishda innovatsion texnologiyalar. Respublika ilmiy-texnik anjuman natijalari bo‘yicha ilmiy ishlar to‘plami. 3-qism. // Toshkent, TAQI, 17-18 mart 2017 y. – 42–46 b.

27. Sattorov Z.M. Valikli maydalagichlar va ularning konstruksiyasi. // “O‘zbekiston arxitekturasini va qurilishi” jurnali // №01–02-2017, Toshkent, 2017 y. – 59–62 b.

28. Sattorov Z.M. Ohak tosh ishlab chiqarish sanoatida konusli maydalagichlarning o‘rni. // Zamonaviy qurilishlar, binolar va inshootlarning konstruksiyaviy hamda seysmik xavfsizligi masalalari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami. // Namangan, NamMPI, 11 aprel 2017 y. – 71–74 b.

29. Sattorov Z.M. Chaqiq tosh ishlab chiqarish sanoatida konusli maydalagichlarni hisoblash nazariyasi. // Ilmiy–amaliy jurnal «Arxitektura Qurilish Dizayn». // Maxsus son/2017, Toshkent, 2017 y. – 80–86 b.

30. Sattorov Z.M. Tambalarda qurilish materiallarini uzatish nazariyasi asoslari. // “Shahar qurilishi va xo‘jaligining dolzarb masalalari” Respublika ilmiy-texnik anjuman natijalari bo‘yicha ilmiy ishlar to‘plami. 3-qism. // Toshkent, TAQI, 10-11 noyabr 2017 y. – 59–64 b.

31. Sattorov Z.M. Sement ishlab chiqarish sanoatida shaxtali tegirmonlarni hisoblash nazariyasi. // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limining Axborotnomasi. // Nukus – «Ilim» №2 (247) 2017 y. –63–65 b.

32. Сатторов З.М. Теоретические основы расчета роторных дробилок при производстве щебня. // Высокие технологии в современной науке и технике (ВТСНТ-2017): сборник научных трудов VI Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов / под ред. А.Н. Яковлева; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 27-29 ноября 2017 г. – 329–330 с.

33. Сатторов З.М. Основы расчеты производительности вибрационных грохотов в процессе технического и технологического возобновление. // Материалы XI Международной научно-технической Web-конференции «Композиционные материалы» / под ред. Мельник Л.И., Сикорский О.О.; Национальный технический университет Украины, Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского. – Киев: Изд-во Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского, 2-27 апреля 2018 г. – 86–91 с.

Internet saytlari

34. www.tpribor.ru.

35. www.mpchb.ru

36. www.drobilki.com

37. www.mpchb.com

38. www.samlit.com

39. www.dromash.ru

40. www.hartl.ru

MUNDARIJA

Kirish.....	3
--------------------	----------

1-bob. Qurilish materiallarini maydalovchi uskunalar va mashinalar

1-laboratoriya ishi. Jagʻli maydalagichning qamrash burchagini aniqlash.....	5
2-laboratoriya ishi. Jagʻli maydalagichning eksentrik valining burchak tezligini aniqlash.....	13
3-laboratoriya ishi. Jagʻli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash.....	16
4-laboratoriya ishi. Konusli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash.....	21
5-laboratoriya ishi. Valikli maydalagichda qamrash burchagini, val diametri va tushayotgan boʻlaklar oʻlchamlari oʻrtasidagi oʻzaro nisbatni aniqlash.....	26
6-laboratoriya ishi. Valikli maydalagichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash.....	32
7-laboratoriya ishi. Valikli maydalagichning vallari aylanishlari sonini aniqlash.....	34

2-bob. Kukunlovchi uskunalar va mashinalar

8-laboratoriya ishi. Sharli tegirmon barabanining kritik va eng qulay tezlik aylanishini aniqlash.....	36
9-laboratoriya ishi. Sharli tegirmon barabani sharlarining eng qulay burchak uzilishini aniqlash.....	43
10-laboratoriya ishi. Sharli tegirmonda kukunlanadigan jism massasini	

aniqlash.....	48
---------------	----

3-bob. Materiallarni saralash uchun mashinalar

11-laboratoriya ishi. Tebranuvchi sim g'alvirning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash.....	50
12-laboratoriya ishi. Barabanli sim g'alvirni aylanishlar sonini aniqlash.....	61
13-laboratoriya ishi. Barabanli sim g'alvirning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash.....	65

4-bob. Materiallarni aralashtirish uchun mashinalar

14-laboratoriya ishi. Uzluksiz harakatlanuvchi kurakli aralashtirgichning ishlab chiqarish samaradorligini aniqlash.....	69
Ilova	72
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	74

Zafar Muradovich Sattorov

**Qurilish industriyasining texnologik uskunalari bo'yicha laboratoriya
ishlari**

Uslubiy qo'llanma

“PRINT REBEL” MChJ matbaa korxonasi - 2020

Muharrir: I.T. Nishanbayeva

Bosishga ruxsat etildi. 14.02.2020 y.
Qog'oz bichimi 60x84 1/16. Times New Roman
garniturasida terildi.

Ofset uslubida oq qog'ozda chop etildi.

Nashriyot hisob tabog'i 5,0 Adadi 50.

Bahosi kelishuv asosida

“PRINT REBEL” MChJ matbaa korxonasida chop etildi.

Toshkent shahri, Olmazor tumani, O'razboyev ko'chasi, 35-uy.

