

**O`RTA MAXSUS TA`LIM VAZIRLIGI  
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI**

**«TEXNOLOGIYA ASOSLARI» KAFEDRASI**

**QULIMOV O., AVAZYAZOV R., IBRAGIMOVA N.**



**ASOSIY TEXNOLOGIK JARAYON VA QURILMALAR  
FANIDAN LABORATORIYA ISHI**

**MAVZU: MATERIALLARNI MAYDALASH JARAYONINI VA  
MAYDALASH QURILMASINI O`RGANISH.**

**Urganch - 2009 y.**

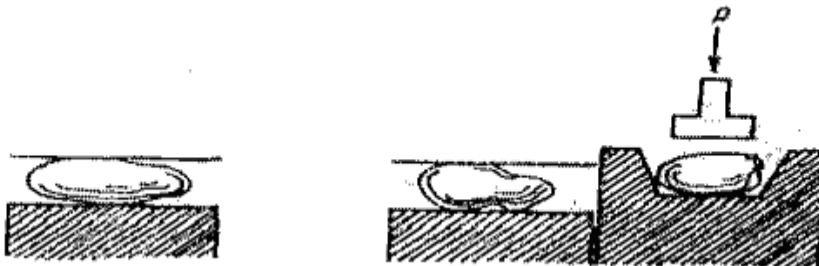
**Materiallarni maydalash jarayonini va maydalash qurilmasini o'rganish.**

**Ishning nazariy asoslari:** Ishlab chiqarishning ko'pchilik soxalarida mexanik jarayonlar aloxida ahamiyatga ega. Mexanik jarayonlarning tezligi qattiq jism mexanika qonunlari bilan ifodalanib bunda materiallarga mexanik kuch ta'sir qilishiga asoslanadi. Mexanik jarayonlarga maydalash, sinflarga ajratish, saralash, aralashtirish, ezish, donadorlash, uzatish va xokazolar kiradi.

Moddalarning diffuziyasi bilan bog'liq bo'lgan jarayonlarning tezligi fazalarning o'zaro ta'sir qilish yuzasiga bog'liq bo'ladi. O'zaro ta'sir yuzasining katta bo'lishi fazalarning ichidagi modda tarqalishini va modda bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishini tezlatadi. YUza kattaroq bo'lsa kimyoviy jarayon xam tezlashadi. Ayniqsa kimyoviy yoki diffuzion jarayonda qattiq faza qatnashsa o'zaro ta'sir yuzasini ko'paytirish aloxida ahamiyatga ega. Qattiq fazaning yuzasini ko'paytirishga tashqi kuch ta'sirida zarrachalarni maydalash yo'li bilan erishiladi. Maydalash paytida material bo'laklarining o'lchami ancha kamayadi. Qattiq materiallarning maydalash jarayoni shartli ravishda ikki turga bo'linadi: a) yanchish, ya'ni materialni mayda bo'laklarga bo'lish (yirik, o'rtacha va mayda) b) maydalash (yupqa va o'ta yupqa).

Umuman olganda materiallarni maydalash jarayoni ezish, yorish, eyilish va zarba berish usullari yordamida olib boriladi (1-rasm). Materialning fizik-mexanik xossalari va bo'laklarining o'lchamiga ko'ra u yoki bu usul tanlab olinadi. Masalan, qattiq va mo'rt material ezish, yorish va zarba berish usuli bilan, qattiq va qovushqoqli material esa ezish va eyilish usuli yordamida maydalanadi.

Materiallarni yanchish odatda quruq (suv ishlatmasdan) usul bilan, yupqa maydalash esa ko'pincha xo'l usul bilan olib boriladi. Suv ishlatilganda chang xosil bo'lmaydi va maydalangan maxsulotni tashish osonlashadi. Dastlabki va maydalangan material bo'laklarining o'lchamlariga ko'ra maydalash jarayonining sinflarga bo'linishi 1.1 jadvalda berilgan.



1 rasm. Materiallarni maydalash usullari: a) ezish; b) yorish; s) eyilish;

1.1 jadval. Maydalash jarayonining sinflarga bo'linishi.

|                      | Bo'lakning o'rtacha o'lchami, mm |                           | Maydalanish darajasi |
|----------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------|
|                      | maydalanish                      | Maydalangandan so'ng      |                      |
| Yirik yanchish       | 1500-300                         | 300-100                   | 2 – 6                |
| O'rtacha yanchish    | 300-100                          | 50-10                     | 5 – 10               |
| Mayda yanchish       | 50-10                            | 10-2                      | 10 – 50              |
| YUpqa maydalash      | 10-2                             | 2-0,75                    | 100                  |
| O'ta yupqa maydalash | 2-0,075                          | $7,5-YU^{-2} - 1,10^{-4}$ | -                    |

Maydalash jarayonining samaradorligini aniqlash uchun maydalanish darajasi tushunchasi ishlatiladi. Bu ko'rsatkich maydalanishgacha bo'lgan material bo'lagining o'rtacha xarakterli o'lchami ( $d_b$ ) ni maydalangan material bo'lagining o'rtacha xarakterli o'lchami ( $d_m$ ) ga nisbati

$$i = \frac{d_b}{d_m}$$

bilan belgilanadi:

(1.1)

SHarsimon bo'lakning xarakterli o'lchami sifatida diametr, kub shaklidagi bo'lak uchun esa qirrasimon uzunligi olinadi. Noto'g'ri geometrik shaklga ega bo'lgan bo'lakning o'rtacha qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$d_x = \sqrt[3]{l b h} \quad (1.2)$$

bu erda  $l$ ,  $b$ ,  $h$  – material bo'lagining o'zaro perpendikular yo'nalgan uchta tomonining maksimal o'lchami. Bu o'lchamlar ichida eng kattasi ( $l$ ) – uzunlik, o'rtachasi ( $b$ ) – kenglik, eng kichigi ( $h$ ) – qalinlik.

Maydalangan o'rtacha xarakterli o'lchamini aniqlash uchun saralovchi saralagich yordamida material bir necha fraktsiyaga ajratiladi. Xar bir fraktsiyadagi eng katta va eng kichik bo'lakning o'rtacha o'lchami quyidagicha aniqlanadi:

$$d = \frac{d_{\max} + d_{\min}}{2} \quad (1.3)$$

Aralashmadagi bo'lakning o'rtacha xarakterli o'lchami quyidagicha xisoblanadi:

$$d = \frac{d_{y1}a_1 + d_{y2}a_2 + \dots + d_{yn}a_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n} \quad (1.4)$$

Bu erda  $d_{y1}$ ,  $d_{y2}$ ,  $d_{yn}$  – xar bir fraktsiyadagi bo'lakning o'rtacha o'lchami;  
 $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_n$  – xar bir fraktsiya tarkibi, massaviy %.

Materiallarni maydalashga moslashgan mashinalar shartli ravishda ikki guruxga bo'linadi: a) materiallarni yirik, o'rtacha va mayda bo'laklarga ajratuvchi yanchish mashinalari; b) materiallarni yupqa va o'ta yupqa maydalaydigan tegirmonlar. Umuman olganda maydalash mashinasi ochiq va chegaralangan tsikl bilan ishlaydi. Ochiq tsikl qo'llanilganda material maydalaydigan qurilma orqali bir marotaba o'tadi. Bunday sharoitda yirik va o'rtacha yanchish yuz beradi. CHegaralangan tsiklda esa maydalash mashinasidan chiqqan material turlarga ajratadigan qurilmaga yuboriladi. Bu qurilmada katta o'lchamli zarrachalar ajratib olinib, maydalash mashinasiga qaytariladi. CHegaralangan tsikl materialni yupqa maydalashda ishlatilib, energiya sarfini kamaytirishga va maydalovchi mashinaning ish unumdorligini oshirishga olib keladi.

Material zarrachalarining o'zaro tortishish kuchini engish uchun maydalash paytida tashqi kuch ta'sir qilinadi. Qattiq material yanchilganda uning bo'laklari avval xajmiy deformatsiyaga uchraydi, so'ngra xosil bo'lgan katta va kichik yoriqlar bo'ylab emirilib ketadi. Oqibatda yangi yuzalar xosil bo'ladi. Demak, materialni yanchish uchun bajarilgan ish emirilayotgan bo'lakning xajmiy deformatsiyasi va yangi yuza xosil qilish uchun sarflanadi.

Materialning yanchilishi paytida xajmiy deformatsiya qilish uchun sarflangan ish emirilayotgan bo'lak xajmining o'zgarishiga mutanosib bo'lib, quyidagi ifoda bilan aniqlanadi.

$$A_d = R\Delta V, \quad (1.5)$$

Bu erda  $R$  – mutanosiblik koeffitsenti, qattiq jism xajmiy birligini deformatsiya qilish uchun sarf bo'lgan ish.  $V$  – emirilayotgan bo'lak xajmining o'zgarishi. Yanchish paytida yangi yuzani xosil qilish uchun sarflangan ish  $A$  quyidagicha topiladi:

$$A_{\sigma} = \sigma \Delta F, \quad (1.6)$$

Bu erda  $\sigma$  – mutanosiblik koeffitsenti, qattiq jismda yangi yuza birligini xosil qilish uchun sarflangan ish miqdori;  $\Delta F$  – qaytadan xosil bo'lgan yuza.

Yanchish uchun sarf bo'lgan tashqi kuchning tula ishi Rebinder tenglamasi orkali topiladi.

$$A = A_d + A_{\sigma} = R\Delta V + \sigma \Delta F \quad (1.7)$$

Katta bulaklarni kichik maydalanish darajasi bilan yanchish paytida yangi yuza xosil qilishga sarflangan ishni xisobga olmasa xam bo'ladi, chunki uning qiymati ancha kichik bo'ladi. Bunday xolatda (1.7) tenglamani quyidagicha o'zgartirish mumkin:

$$\Delta A = R\Delta V = R_1 d^3, \quad (1.8)$$

Bu erda  $R_1$ - mutanosiblik koeffitsienti;  $d$  - bo'lakning xarakterli o'lchami.

(1.8) tenglama Kik Kirpichevning yanchish gipotezasii ifodalaydi. Bu gipotezaga ko'ra qattiq materialni yanchish uchun sarflangan ish yanchilayotgan bo'lak xajmiga mutanosib. Agar yanchish jarayoni yuqori maydalanish darajasi bilan olib borilsa, (1.7) tenglamadagi xajmiy deformatsiya uchun sarflangan ishni xisobga olmasa xam bo'ladi, chunki uning qiymati yangi yuza xosil qilishga sarflanayotgan ishga nisbatan ancha kamdir. Bunday xolatda (1.7) tenglamani quyidagicha yozish mumkin:

$$A = \sigma \Delta F = \sigma_1 d^2, \quad (1.9)$$

Bu erda mutanosiblik koeffitsienti.

(1.9) tenglama Rittinger gipotezasini ifodalaydi. Bu gipotezaga ko'ra qattiq jismni yanchish uchun sarflangan ish yangi xosil bo'lgan yuzaga mutanosibdir.

(1.7) tenglamaning o'ng tomonidagi ikkala tashkil etuvchilarni xisobga olish zarur bo'lgan paytda Bond quyidagi tenglamani taklif etgan:

$$A = R_2 \sqrt{d^3 \cdot d^2} = R_2 d^{2.5} \quad (1.10)$$

Bond tenglamasiga asosan bitta bo'lakni yanchish uchun sarflangan ish uning xajmi va xosil bo'lgan yangi yuza o'rtasidagi o'rtacha geometrik qiymatiga mutanosibdir.

(1.8), (1.10) tenglamalar yordamida maydalash jarayoni uchun sarflangan ishning absolut miqdorini aniqlash mumkin emas, chunki mutanosiblik koeffitsentlarining qiymatlari noma'lumdir. SHu sababdan ushbu tenglamalar maydalash jarayonlarini o'zaro solishtirish uchun ishlatiladi.

Yanchish mashinalari (yoki tegirmonlar)ning birorta materialni maydalash uchun sarf qiladigan quvvati tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Buning uchun boshqa maydalash mashinasining anashu materialni maydalash paytida olingan tajriba natijalaridan foydalaniladi. Agar ishlab turgan tegirmonning ish unumi  $Q_2$ , sarflangan quvvati  $N_2$ , materialning maydalanish darajasi  $db_2/dm_2$  va ishlab chiqarishga joriy qilinayotgan boshqa tegirmonning ish unumi  $Q_1$ , maydalanish darajasi  $db_1/dm_1$  bo'lsa, u xolda oxirgi tegirmonning sarf qiladigan quvvati  $N_1$ , Rittinger gipotezasiga asosan quyidagi tenglama bilan topiladi:

$$N = N_2 \frac{Q_1}{Q_2} \cdot \frac{d_{62} \cdot d_{m2}}{d_{61} \cdot d_{m1}} \cdot \frac{d_{61} - d_{m2}}{d_{62} - d_{m2}}$$

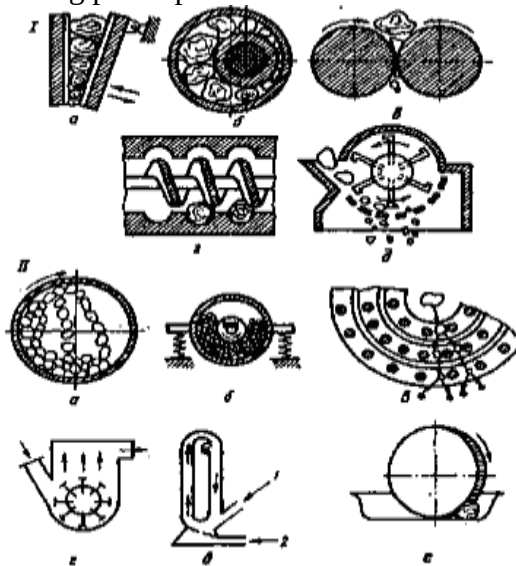
YUqorida bayon qilingan gipotezalardan foydalanish maydalash jarayonlarini to'g'ri tashkil qilish va bu jarayonlarga sarf qilinadigan energiyalarni taxminan aniqlash imkoniyatini beradi.

Qattiq jismlarni maydalash nazariyasi chuqur o'rganilgan emas. SHu sababli maydalash jarayonlari va tegishli mashinalarni mukammallash bo'yicha xamda yangi yuqori samarali maydalash usullari va mashinalarini yaratish sohasida ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish maqsadga muvofiqdir. Bunday tadqiqotlar quyidagi maqsadlarni amalga oshirishga qaratilgan bo'lishi kerak: maydalash narxini pasaytirish; solishtirma energiya sarfini xamda maydalash mashinalarining eyilishini va metall ushlashligini kamaytirish; mashinalarning mustaxkamligini oshirish va ularni ishlatishga qulay qilish. Tadqiqotlarning asosiy maqsadi ma'lum ta'lablarga javob beradigan maydalangan xom ashyo olishdan ibodatdir. Bu talablar katoriga quyidagilar kiradi: a) ma'lum donali tarkibga ega bulgan maxsulot olish; b) tegishli solishtirma yuzaga erishishi; v) maydalangan donalarning optimal shaklga va tegishli aniklikka ega bo'lishligi.

Sanoatda qattiq jismlarni maydalash maqsadida turli mashina va tegirmonlar ishlatiladi. Yirik yanchish uchun yassi qismli va konusli mashinadan foydalaniladi, bunday mashinalar yordamida bo'laklarning o'lchami 1500 mm dan kam bo'lmagan material maydalanib, xosil bo'lgan bo'laklarning o'lchami taxminan 100 – 300 mm atrofida bo'ladi.

Yirik yanchishdan so'ng ko'pincha material qaytadan o'rtacha va mayda yanchishga moslangan mashinalarga yuboriladi, bunday xolatda donalarning o'rtacha o'lchami taxminan 100 mm dan to 10 – 12 mm gacha kamayadi. O'rta va mayda yanchish uchun vallari bo'lgan, zarba markazdan qochma va qiya qonusli yanchish mashinalari ishlatiladi. Barabanli va xalqa tegirmonlarda material yupqa maydalanadi (o'rtacha o'lchami 10 – 12mm dan 2 – 0,075 mm gacha). Maydalash mashinalarining printsiplari 1.2 – rasmda berilgan. Yassi qismli yanchgichning ishlash printsiplari quyidagicha bo'ladi. Yassi qismlar o'zaro davriy ravishda o'zaro yaqinlashganda material ezish, yorish va qisman eyilish printsiplari asosida maydalanadi. Konusli yanchish mashinalari bir– biriga nisbatan ekstsentrik xolatda aylanadigan ikkita konuslar oralig'ida materialni sinish, ezish va qisman eyilish printsiplari yordamida maydalashga asoslangan.

1.2 – rasm. Maydalash mashinalarining printsiplari:

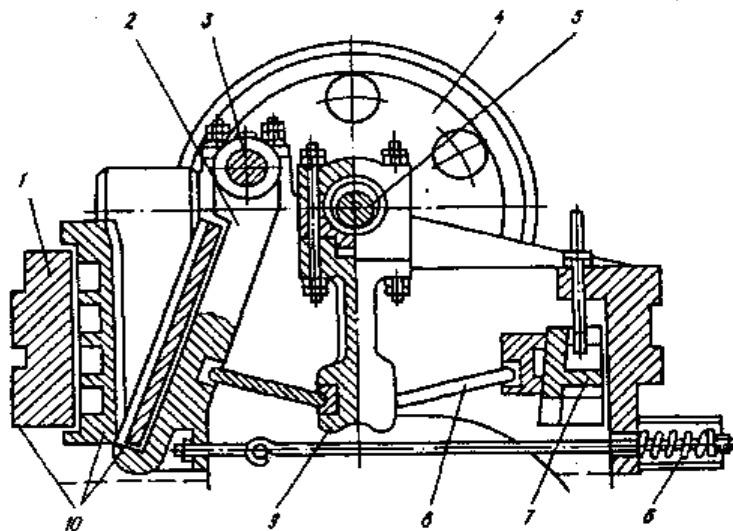


Valli yanchgichlarda material bir-biriga qarama– qarshi yo'nalgan vallar oralig'ida eziladi. Agar vallar bar xil tezlikka ega bo'lsa materialning eyilishi xam yuz beradi. SHnekli yanchish mashinalarida material kesish va qisman eyilish jarayonida maydalanishga uchraydi. Bolg'ali yanchgichda qattiq jism bolg'alarining zarbasi va eyilish ta'sirida maydalanadi.

SHarli tegirmonlar materialni asosan yupqa va o'ta yupqa maydalash uchun ishlatiladi. Bunday mashinalar aylanuvchi yoki vibratsiya qilinadigan barabandan iborat bo'lib, ularning ichiga maydalanishi lozim bo'lgan material yuboriladi; material donalari o'zaro to'qnashib, zarba va ishqalanish kuchi asosida maydalanib ketadi. G'ildirakli tegirmonlar mayda yanchish yoki ayrim materiallar (shamot, kvarts, loy-tuproq va xakozo ) ni dag'al yanchish uchun ishlatiladi. Dag'al yanchishda maydalanishidan tashqari zichlanish, eyilish yuz beradi xamda materiallarning birgalikdagi aralashmasi xosil bo'ladi. Dezintegratorlar va aerodastali tegirmonlarning ishlash printsiplari materialga zarba berish printsiplari asoslangan. Purkovchi tegirmonlar materiallarni o'ta yupqa maydalash uchun mo'ljallangan. Bunday mashinalarning ishlash printsiplari katta tezlikda xarakat qilayotgan xavo oqimining tarkibidagi qattiq zarrachalarning bir- biriga va kamera devorlariga urilishi va ishqalanishi natijasida maydalanish yuz beradi.

Yassi qismli yanchgich. Ushbu maydalash mashinasining konstruktiv chizmasi 1 rasmda berilgan. Mashinaning asosiy ish organlari vazifasini qo'zg'almas (1) va qo'zg'aluvchan (2) yassi qismlar bajaradi. Bu qismlar usti emirilishga bardoshli marganetsli po'latdan qilingan taram-taramli plitalar bilan qoplangan. Ushbu po'lat plitalar yassi qismlarning eyilishdan ximoya qiladi. Zo'zg'aluvchan yassi qism yuqori tomondan o'q (3) ga osib qo'yilgan bo'lib tebranma xarakat qilishi mumkin. Qo'zg'aluvchan yassi qism (2) val (5), ekstsentrikli shatun (9) va tirgovich plitalar yordamida tebranma xarakat qiladi. Qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan yassi qismlar pastki tomonidagi tor tirqishning kengligi (ya'ni mashinadan chiqayotgan maydalangan zarrachalarning o'lchami ) dastaklar (7) yordamida sozlanadi.

Material qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas yassi qismlar oralig'ining yuqori tomonidagi bo'shliqga beriladi, bunda material qo'zg'aluvchan yassi qismning tebranma xarakati ta'sirida yorilish va ezish xisobiga maydalanadi. Maydalangan zarrachalar asta sekin pastki tor tirqish orqli tashqariga chiqariladi. Maydalash jarayoni davom etayotganda ish rejimida qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan yassi qismlar o'rtasidagi masofa kamayadi. Mashinaga material berilmagan (ya'ni yuksiz rejimda) qo'zg'aluvchan yassi qism prujina (6) yordamida tortiladi.



1.3-rasm .Yassi qisimli yanchish mashinasi.

1-qo'zg'almas yuza.2-qo'zg'aluvchan yuza. 3-qo'zg'aluvchan yuza ilmining o'qi.

4-maxovik.5-val. 6-tortgichli prujin. 7-sozlaydigan dastaklar.8-tirgauichli plitalar.9-eksentrikli shatun.10-marganetsli po'latdan qilingan plitalar.

Yanchgichning energiya sarfi ish rejimiga ko'ra turlicha bo'ladi.Yuksiz rejimda energiya kam talab qilinadi,bu energiya mexanizmdagi ishkalanish kuchlarini engish uchun sarflanadi.Energiya asosan ish rejimda, ya'ni yuklangan material yanchilayotganda sarflanadi. Mashinaning bir me'yorda ishlashi uchun val (5) ga katta massali maxovik (4) o'rnatilgan. Maxovikning vazifasi yuksiz rejimdagi mexanik energiyani o'zida yig'ish va yuklangan materialning miqdori birdan ko'payib ketgan vaqtda (ya'ni ish rejimida) yig'ilgan energiyani sarf qilishdan iboratdir.

Yassi qisimli yanchgich mashinalari tog' kimyosi, metallurgiya va rangli metallar sanoatida xom ashyoni qayta ishlashga tayyorlash maqsadida ishlatiladi.Ushbu mashinalarning eng quvvatlisi o'lchami ko'ndalang kesimi bo'yicha 1,5 m gacha bo'lgan qattiq jism bo'laklarini yanchishi mumkin.Bunday xolatda yanchish mashinasi murakkab kompleksdan iborat bo'lib, ko'p energiya talab qiladi.

Bolg'ali yanchish mashinasi. Bu qurilma ( 3.4- rasm) zarba markazdan qochma kuchi asosida ishlaydigan yanchish mashinalari turiga kiradi. Bu mashina ichki qismi eskirishga bardoshli marganetsli po'lat plitalari bilan qoplangan kobik (1), val (2) va valga o'rnatilgan disk (3) dan iborat. Diskda paletslar (4) yordamida bolg'alar (5) erkin joylashtirilgan. Bolg'alar xam marganetsli po'latdan tayyorlangan. Kobikning nastki qismida panjara (6) bor. Bolg'alari bo'lgan disk40 m/s tezlik bilan aylanma xarakat qiladi.

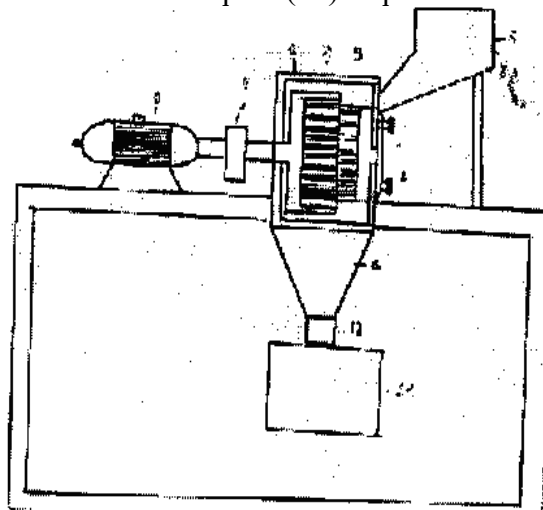
Purkovchi tegirmon. 3.6 – rasmda trubali kameraga ega bo'lgan purkovchi tegirmon ko'rsatilgan. Tegirmon chegaralangan truba (1) dan iborat bo'lib, uning pastki qismida siqilgan xavo beruvchi konusli naychalar (6) joylashtirilgan. Maydalanishi lozim bo'lgan material tegirmonga injektor (5) orqali beriladi. Trubaning ichida uyurmali oqim xosil bo'ladi. Uyurmali oqimning ichidagi zarrachalarning ko'p marotaba o'zaro urilishi natijasida materialning maydalanishi yuz beradi. Oqimning tirsak (2) dan o'tishida markazdan qochma kuch maydoni xosil bo'ladi, bu maydon yordamida maydalangan material saralanadi. Katta kinetik energiyaga ega bo'lgan yirik zarrachalar trubaning tashqi devori tomonga intiladi va xarakatni davom ettirib, qaytadan maydalash zonasiga tushadi. Mayda zarrachalar esa xavo oqimi bilan birgalikda

qiyasimon to'siqli panjara (3) dan o'tib, truba (4) orqali qurilmadan tashqariga chiqariladi. Bu oqim so'ngra tsiklon va engil filtrlarga yuboriladi.

Purkovchi tegirmonlarda yuqori darajada bir jinsli bo'lgan maydalangan maxsulot olinadi, biroq ular ko'p miqdordagi siqilgan xavoni ishlatilish sababli katta energiya sarfini talab qiladi. SHu sababdan purkovchi tegirmonlar faqat qimmatbaxo maxsulotlarni o'ta yupqa qilib maydalashda ishlatiladi.

### **Ishni bajarish tartibi.**

1.4 – chizmada tajriba o'tqazish qurilmasi ko'rsatilgan. Bu qurilma zirlangan baraban (1) ichiga aylanish valiga (2) o'rnatilgan. Bir-biriga kirib turuvchi (2.3) disklardan iborat bo'lib ular savalagich (4) lar bilan jixozlangan. Qurilma xom ashyo bunker (5) va tushirish kamerasiga (6) ega. Baraban yon tamonidan maxsus qopqoqqa (7) ega bo'lib bu qopqoq qurilmaga boltlar (8) yordamida tortilgan. Qurilma matorga (9) ulangan bo'lib, motor vali mufta (10) yordamida qurilma vali bilan o'zaro ulangan. Qurilma qismlari rama (11) ga ulangan. Elektromotordan olingan quvvat xisobiga valning aylanishi natijasida valga o'rnatilgan disk xarakatlanadi. YUqoriga xom ashyo bunkeridan berilgan material bo'laklari disk va barabanning ichki devorlari orasida keyinchalik esa disklar orasida maydalanadi. Maydalangan bo'laklar tushirish kamerasiga beriladi va u erdan tushirish tirqichi (12) orqali sarf idishga (13) ga yig'iladi.



Yirik fraktsiyadagi material donachalari tanlab olinadi va ularni tashqi o'lchamlari o'lchanadi va bu o'lchamlari ish daftariga qayd qilinib olinadi.

Keyinchalik bu material bo'laklari dezingrator qurilmasini xom ashyo bunkeriga maydalash uchun solinadi.

Qurilma ishga tushirilib uning xom– ashyo bunkeriga tanlangan xom– ashyo bo'laklari asta-sekinlik bilan solinadi. Qurilmaning tushirish bunkeriga sarf idish quyilib maydalangan maxsulotlar yig'iladi. Ish jarayoni tugagandan keyin maydalangan bo'laklar o'lchamlari elaklar yordamida aniqlanadi.

### **Tajriba ko'rsatkichlarini xisoblash.**

1. Nomuntazam shakldagi bo'laklarning o'rtacha diametrini aniqlash. Nomuntazam shakldagi bo'laklarning o'rtacha o'lchamini topish quyidagi formula asosida amalga oshiriladi:

$$d_x = \sqrt[3]{l b h}$$

bu erda l, b, h – bo'lakning uzunligi, eni, balandligi, mm.

2. Xar bir fraktsiyadagi eng katta va eng kichik bo'laklarning o'rtacha o'lchami quyidagicha topiladi:

$$d_{yp} = d_{max} + d_{min} / 2$$

Aralashmadagi bo'lakchanning o'rtacha xarakterli o'lchami quyidagicha topiladi:

$$d = d_{y1}a_1 + d_{y2}a_2 + \dots + d_{yn}a_n / a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

bu erda  $d_{y1}$ ,  $d_{y2}$ ,  $d_{yn}$  xar bir fraktsiyadagi bo'lakning o'lchami;

$a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_n$  xar bir fraktsiya tarkibi, massaviy %.

**Tekshirish uchun savollar.**

- 1.Nima uchun sanoatda qattiq jism zarrachalari maydalanadi?
- 2.Maydalash jarayoni qanday printsiplarga asosan sinflarga bo'linadi?
- 3.Maydalash darajasini tushuntiring va bu ko'rsatkichlarni qanday xisoblash mumkin?
- 4.Qattiq materiallarni maydalash bo'yicha qanday gipotezalar bor?
- 5.Maydalashning necha printsiptial sxemalari mavjud?
- 6.YAssi qismli va bolg'ali yanchgichlar o'rtasida qanday umumiylik va farq bor?
- 7.SHarli va purkovchi tegirmonlar qanday tuzilgan, ularning afzalligi va kamchiliklari nimalardan iborat?
- 8.Konusli va valli yanchgich mashinalari, dezintegrator va dismembrator, barabanli va vibratsion tegirmonlar qaysi printsiplar asosida ishlaydi?
- 9.Maydalash mashinalarini xisoblashda qanday parametrlarga ahamiyat beriladi? Xisoblash ishlarining asosiy maqsadi nimadan iborat?
- 10.Materiallarni sinflash va saralashning kimyoviy texnologiyadagi ahamiyati? Ushbu maqsadlar uchun ishlatiladigan mashinalar qanday printsiplarga asoslangan?