

G.Q. SALIJANOVA

BOYITISHNING YORDAMCHI JARAYONLARI



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
ABU RAYHON BERUNIY NOMLI TOSHKENT DAVLAT
TEXNIKA UNIVERSITETI**

**«FOYDALI QAZILMALARNI BOYITISH TEXNOLOGIYASI»
YORDAMCHI JARAYONLAR**

O'QUV QO'LLANMA

Toshkent 2016

UDK 669.3/8.66.093

Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi: Yordamchi
jarayonlar: Oquv qollanma / Solijonova G. Q. - Toshkent, ToshDTU,
2016 –100 b./

Ushbu o'quv qo'llanma 5540200 – «Konchilik ishi» yo'nalishi bakalavriat talabalariga o'qitiladigan “Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi” fanining «Yordamchi jarayonlar» bo'limidan tayorlangan o'quv dasturi asosida yozilgan. Qo'llanmada «Foydali qazilma konlarini yr osti usulida qazib olish», «Foydali qazilmalarning ochiq usulda qazib olish», «Foydali qazilmalarni boyitish», «Marksheyderlik ishi» va «Metallurgiya» mutaxassisligi talabalari foydalanishi mumkin.

Abu Raehon Beruniy njmli Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga muvofiq nashr etildi.

Taqrizchilar :

t.f.n. Ahmedov X.

O'zbekiston Davlat Geologiya qo'mitasi ,
Meneral resurslar inistituti

t.f.n. Valiev X.R.

ToshDTU, GKI fakulteti “Metallurgiya”kaf.

Toshkent davlat texnika universiteti, 2016

I bob. Yordamchi jarayonlar

Yordamchi jarayonlar foydali qazilmalarni boyitishning oxirgi jarayoni hisoblanadi. Yordamchi jarayonlarni o'tkazishdan maqsad ajratib olingan boyitma (kontsentrat) va chiqindini qayta ishlashdir. Yordamchi jarayonlar o'z navbatida suvsizlantirish va changsizlantirish jarayonlariga bo'linadi.

1.1. Suvsizlantirish jarayoni

Suvsizlantirish deb boyitish mahsulotlaridan suvni ajratib olib, konsentratdagi suvning miqdorini me'yoriga yetkazish va fabrikada qaytadan ishlatiladigan suvni ajratishga aytiladi.

Konsentratdan va chiqindi tarkibidan ajratib olingan suv boyitish fabrikasida texnologik maqsadlar uchun qaytadan ishlatiladi.

Mahsulotlarni uch xil usulda suvsizlantirish mumkin.

1. Mexanik usulda.
2. Fizik-kimyoviy usulda.
3. Issiqlik yordamida.

1. Mexanik usul bilan suvsizlantirish – tarkibida ko'p miqdorda suv saqlagan mahsulotlarni quritish uchun ishlatiladi. Bu usul bilan suvsizlantirishda namlik siqish yoki sentrifugalarda markazdan qochma kuch yordamida yo'qotiladi. Odatda mexanik usul bilan namlikni ajratish

– mahsulotni birinchi bosqichi hisoblanadi. Mexanik suvsizlantirishdan so'ng materialda yana birmuncha namlik qoladi, bu qolgan namlikni issiqlik yordamida, ya'ni quritish yo'li bilan yo'qotiladi.

2. Fizik – kimyoviy usul bilan materiallarni suvsizlantirish laboratoriya sharoitida ishlatiladi. Bu usul suvni o'ziga tortuvchi moddalardan (sulfat kislota va kalsiy xlorid) foydalanishga asoslangan. Yopiq idish ichida suvni tortuvchi modda ustiga nam material joylashtirish yo'li bilan uni suvsizlantirish mumkin.

3. Issiqlik ta'sirida suvsizlantirish, ya'ni quritish boyitish fabrikasida keng qo'llaniladi. Quritish boyitish fabrikalaridagi oxirgi, ya'ni tayyor jarayon hisoblanadi.

Ayrim ishlab chiqarish korxonalarida, mahsulotni suvsizlantirish ikki bosqichdan iborat bo'lib, namlik oldin arzon jarayon hisoblangan mexanik usul bilan, so'ngra qolgan namlik bo'lsa, quritish yo'li bilan ajratiladi. Mahsulot tarkibidagi namlikni bunday murakkab yo'l bilan ajratish usuli jarayonning samaradorligini oshiradi.

Foydali qazilmalarni boyitish fabrikalarida, flotatsiya, gravitatsiya usulida boyitishda juda katta miqdorda suv sarflanadi. Masalan: flotatsiya usulida rudani boyitishda olingan konsentrat tarkibining har bir tonnasida 3-4 m³ gacha, chiqindi tarkibida esa 10 m³ gacha suv bo'ladi, shu sababli boyitma (konsentrat) va chiqindi suvsizlantiriladi. Konsentrat tarkibidagi suvni ajratib olishdan maqsad konsentrat tarkibidagi suvning miqdorini me'yoriga keltirish, qish

oylarida transport orqali tashilayotganda, muzlash holatlarini yo'qotishdir. Chiqindi tarkibidagi suvni yo'qotish esa chiqindi saqlash omborlariga joylashtirish qulayligi va qayta ajratib olingan suvni fabrikaga jo'natilib, yana qaytadan texnologik maqsadlarda foydalanishdir. Suvni qayta ishlatish boyitish fabrikalari uchun juda katta ahamiyatga ega, bunda toza suv sarfi tejaladi, oqova suvlarni ifloslanmasligining oldi olinadi, shuningdek atrof – muhitni har xil zaharli moddalardan saqlaniladi.

Suvsizlantirish jarayoni ko'pincha mahsulotni yirikligiga, qattiq fazaning zichligiga, mahsulot tarkibidagi suvning miqdoriga bog'liqdir. Yirik zarrachali mahsulotlarni suvsizlantirish, mayda zarrachali mahsulotni suvsizlantirishdan osonroq kechadi chunki zichligi katta zarrachalar suvdan, zichligi kichik bo'lgan zarrachalarnikiga nisbatan osonroq ajraladi. Shu sababli yirik zarrachali mahsulotni yoki bo'tanani, zichligi yuqori bo'lganligi sababli ularni suzish orqali suvsizlantirish mumkin. Mayda zarrachali mahsulotlar, masalan flotatsion konsentratlarni suvsizlantirish birmuncha qiyin kechadi, sababi zichligi kichik bo'ladi. Shu sababli ularni avval quyultiriladi, keyin filtrlanadi va oxirida harorat yordamida quritiladi.

1.2.Namlik turlari ,ularning qattiq zarrachalar bilan bog'lanishi va mahsulotlarni suvsizlantirish

Mahsulotning namligi deganda, uning namlik mahsulot massasidan quritilgan mahsulot massasining ayirmasini dastlabki mahsulot massasiga nisbati tushuniladi.

$$W = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} 100 \quad (1)$$

Q_1 - nam mahsulotning massasi.

Q_2 - quruq mahsulotning massasi.

Namliklar ishchi namlik- W_i , laboratoriya namligi – W_1 , va tashqi namlik – W_t ga bo'linadi va ular orasidagi bog'liqlik quyidagicha ifodalanadi;

$$W_t = W_i - W_1; \text{ yoki } W_i = W_t + W_1$$

Bo'tananing zichligi δ (kg/m^3) – bo'tana massasining uning hajmiga nisbati bilan xarakterlanadi va quyidagicha ifodalanadi

$$\delta = \frac{M_b}{V}; \quad (2)$$

M_b – bo'tananing zichligi

V – bo'tananing hajmi .

Boʻtanadagi qattiq zarracha miqdori P (%) – bu mahsulotdagi quruq massa miqdoriga nisbati bilan belgilanadi va quyidagicha ifodalanadi;

$$P = \frac{100G}{(G + g)}; \quad (3)$$

Mahsulotning namligi maʼlum boʻlsa, undagi qattiq moddani topish mumkin;

$$R = 100 - W$$

Boʻtanani xarakterlovchi koʻrsatkich R massadagi suyuqlikning qattiq moddaga nisbati bilan belgilanadi;

$$R = J : T = q / G = W / (100 - W) = (100 - R) / R$$

Suvsizlantirishda energiyaning mahsulotdagi suyuqlikka bogʻliqligini sezilarli darajada kuzatish mumkin. Energiya bogʻliqligi qancha katta boʻlsa, mahsulotdan suvni ajratish shuncha qiyin boʻladi. Shu sababli akademik P.A. Rebindrom tomonidan ishlab chiqilgan, klassifikatsiya jarayoni, yaʼni kimyoviy, fizik – kimyoviy va fizik - mexanik bogʻlanishlar mavjud.

**Boyitish mahsulotlarini undagi suvning miqdoriga qarab
quyidagilarga ajratish mumkin:**

1-Jadval

Mahsulotlar	Mahsulot tarkibidagi suvning miqdori
Suyuq	40
Ho'l	15-40
Nam	5-15
Yengil-quruq	5
Quruq	-----

Boyitma mahsulotlarini suvsizlantirish usullari, ularning sinflanishi.

2--Jadval

Suvsizlanti--rishi usullari	Dastgohlar, uskunalar	Mahsulot va suvsizlantirish usullari	Suvsizlantiri - ladigan mahsulotlar	Umumiy namligi wR,%
Sizitish	Bunker	Yirik mahsulotlar >3-10mm	Ko'mir Ruda	6 – 7 4 – 6
	Sizish omborlari	Yirik mahsulotlar Mayda mahsulotlar	Ruda va ko'mir Ruda	4 – 5 6 – 10

	Elevatorlar	Dastlabki suvsizlantirish: Yirik mahsulotlar 3 – 35mm Mayda mahsulotlar Shuning o'zi	Ko'mir >10 mm Ruda Ko'mir Ruda	9– 10 16 18 –22 18 –20
Inersiya kuchi yordamida sizish	Tebranuvchi -rezonansli elaklar	Yirik mahsulotlar Shuning o'zi Shuning o'zi Shlam >>	Ko'mir Ruda Ko'mir Ruda Ko'mir Ruda	6 – 7 4 – 6 18 10 – 12 25 – 30 18
Sentrifuga -lash	Yoysimon elak Filtrlovchi sentrafugalar	Dastlabki suvsizlantirish mayda sinflarda Suvsizlantirish mayda sinflarda	Ko'mir Ko'mir	16-18 8
Quyiltirish	Silindr Quyiltirgich-lar Gidrotsiklonlar	Quyiltirish	Shlamlar Shlamlar	J : T = 2 – 4 J : T = 2 – 4

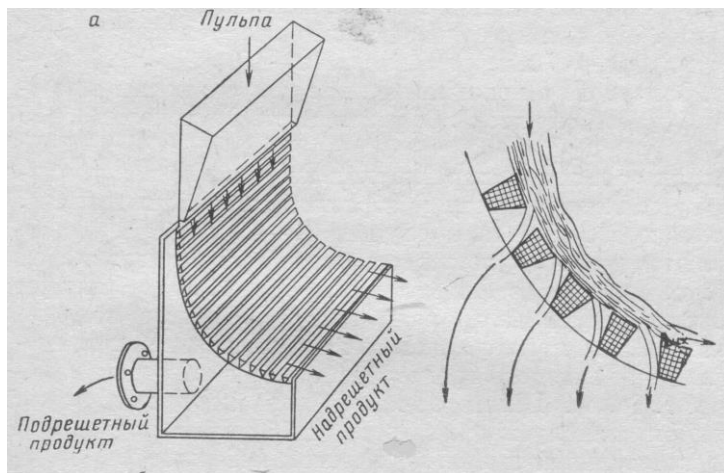
Filtrlash	Vakuum – filtrlar, barabanli filtrlar	Shlamlarni suvsizlantirish 0 – 0,5 mm	Ko'mir Ruda	20 10
Quritish	Barabanli quritgich	Mayda mahsulotlar va shlamlar	Ko'mir, ruda	2 – 3
	Truba- quritgich	Shuning o'zi	Ko'mir	2 – 3
	Mavhum qaynash qatlamli quritgich	Shuning o'zi	Ko'mir	2 – 3

1.3.Drenajlash orqali suvsizlantirish.

Drenajlash deb donali mahsulotlardan suvli og'irlik kuchi ta'sirida suvsizlantiriluvchi mahsulot va g'ovak to'siq orqali tabiiy filtrlanishiga aytiladi. Drenajlash suvsizlantiruvchi kovshli elevatorlarda, elaklarda, klassifikatorlarda, bunkerlarda va drenajlash omborxonalarida amalga oshiriladi.

Suvsizlantiruvchi kovshli elevatorlar cho'ktirish mashinalariga, yuvuvchi tarnovchalarga o'rnatiladi. Suv satxidan yuŕorida joylashgan kovshlarda suv mahsulot va uning devorlaridagi teshiklar orqali filtrlanadi. Elevatorning o'ki gorizontga nisbatan $60-70^0$ ga kiya kolda o'rnatilgan. Yuŕoridagi kovshlardan okib tushayotgan suv pastki kovshlarga tushmasligi kerak. Kovshli elevatorlarda suvsizlantirilgan mahsulotlar- ning namligi 30 % gacha va mahsulotlarning yirikligi va suvsizlantirish vaqtiga bog'liq.

Suvsizlantiruvchi elaklar trapetsiadal kesimli latun yoki po'lat simlardan tayyorlangan teshikli to'rdan iborat. Teshiklarning kengligi: 0,25; 0,5; 0,75 va 1 mm. ko'zg'almas elaklar ko'zg'aluvchi elaklarda mahsulotni suvsizlantirishdan oldin suvni qisman chetlashtirish uchun ko'llaniladi. Qo'zg'almas suvsizlantiruvchi to'r yassi yoki yoysimon ko'rinishda bo'lishi mumkin (-rasm).

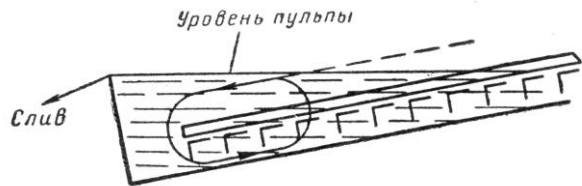


44-rasm.Yoysimon elak

Suv elak ostida yig'iladi va texnologik jarayonga jo'natiladi, mahsulot esa tarnovcha orqali ko'zg'aluvchi suvsizlantiruvchi elaklarga uzatiladi. Suvsizlantirish uchun tez yurar tebranuvchi, vibratsion va rezonansli elaklar ishlatiladi.

Ko'zhaluvchi suvsizlantiruvchi elaklarda mahsulot yirik bo'laklaridan shlam va loyli zarrachalarni chetlashtirish uchun qo'shimcha tarzda suv bilan yuviladi va bu narsa mahsulot namligini pasaytiradi. Yirik ko'mirli boyitmalarning namligi elaklarda suvsizlantirilgandan keyin 6 dan 9 % bo'ladi.

Suvsizlantiruvchi mexanik klassifikatorlarda spiralning aylanish chastotasi kichik va klassifikator to'jorasining kiyaligi kattaroq. Yuqori zichlikka ega mayda mahsulotni suvsizlantirish uchun



45-rasm. Rekali klassifikatorda eshkaklarning harakatlanish sxemasi.

ishlatiladi. Suvsizlantirish qumlarni klassifikator tubi bo'ylab tashishda drenajlash xisobiga sodir bo'ladi. Ba'zan qumlar shamlarni yuvib tushirish uchun suv bilan sug'oriladi. Klassifikatorlarda suvsizlantirilgan mahsulotlarning namligi 15-25 % gacha.

Suvsizlantiruvchi bunkerlar bir necha kator temir beton yacheykalardan iborat bo'lib, ularning xar biri pastki qismi piramidal yoki prizma shakliga ega. Suvsizlantirilgan mahsulotni chiqarish ga ikki yoki to'rtta teshik o'rnatilgan. Yacheykalar soni suvsizlantiruvchi mahsulot miqdori va suvsizlantirish vaktiga bog'liq. Suvsizlantiriluvchi mahsulot bunkerining yacheykalariga yuklanadi va unda bir necha soat ushlab turiladi. Suv bunkerda mahsulot katlami orqali filtrlanadi va panjarali zulfin orqali tushirib olinadi. Yirik bo'lakli boyitmalarning namligi 4-8 soat ichida 12-18 % dan 5-10 % gacha kamayadi. Mayda donali boyitmalarni 20-24 soatgacha ushlash talab qilinadi.

Drenajlash omborlari katta sig'imli inshoot. Mayda zarrachali og'ir mahsulot bo'tanasi omborning tindirgichlariga suvning asosiy qismini yo'qotish uchun beriladi. Tindirgichlarning cho'kmalari greyfer kranlar yordamida omborning drenajlash qismida qiya beton polga g'aramlanadi.

G'aramlardan suv ombor polidan o'tuvchi drenajlash arikchalari orqali ajratib olinadi. Drenajlash omborlarida, masalan, temir boyitmalari 6-10 % namlikkacha suvsizlantiriladi.

II bob. Quyultirish jarayoni

2.1. Quyultirish jarayoning nazariy asoslari

Quyultirish deb, bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarni og'irlik kuchi yoki markazdan qochuvchi kuch ta'sirida cho'ktirib, suyuq fazani ajratib olishga aytiladi.

Quyultirish mahsulotning mineral va granulometrik tarkibiga, zarrachalarning shakliga, suyuqlikning qovushqoqligiga, bo'tananing haroratiga, muxitning pN i ga, bo'tananing tarkibida maxsus kiritiluvchi bor- yo'qligiga va h.k. larga bog'liq. Quyultirishdan maqsad, tarkibida 50-70% qattiq zarrachalarni saqlovchi quyultirilgan mahsulot olishdan iboratdir. Bunda tinitish va toza suyuq faza olish masalasi ham hal etiladi.

Quyultirishda qattiq zarrachalarning suyuq fazada og'irlik kuchi ta'sirida cho'kishini sizish orqali cho'kish bilan taqqoslaganda bu jarayonda umumiylikni hamda farqni kuzatish mumkin. Umumiylik shundan iboratki, ikkala jarayonga ham og'irlik kuchi ta'sir etadi. Farqi esa sizdirishda suyuqlik qattiq zarrachalar orasidan sizib o'tsa, quyultirishda esa qattiq zarrachalar suyuqlik orasidan o'tib cho'kadi.

Quyultirishda quyidagi dastgohlar va moslamalar ishlatiladi.

1. Bo'tananing ajralishi og'irlik kuchi ta'sirida boruvchi dastgohlar:
 - a) uzluksiz ta'sirli-piramidal tindirgich, konusli quyultirilgichlar, silindrlilik quyultirgichlar.
 - b) davriy ta'sirli-tashqi tindirgichlar: bularga hovuzlar, havzalar, shlamli basseytnlar.

2. Bo'tananing ajralishi markazdan qochuvchi kuch ta'sirida boruvchi dastgohlar:

- gidrosiklonlar, cho'ktiruvchi sentrifugalar.

- bo'tananing ajralishi og'irlik kuchi ta'sirida boradigan dastgoh va moslamalar katta chan va hovuzlardan iborat bolib, ularga bo'tana uzluksiz yoki davriy ravishda beriladi.

Bo'tanadagi muallaq qattiq zarrachalar cho'kma hosil qilib, sekin cho'kadi, cho'kma zichlashib, ma'lum miqdorda yig'ilgandan keyin dastgohdan chiqarib olinadi. Tingan suvning yuqori qatlamlari dastgoh devorlari orqali quyulib tushadi.

Bo'tananing ajralishi markazdan qochuvchi kuch ta'sirida boruvchi dastgohlarda bo'tana aylanma harakatga keltiriladi. Aylanish natijasida hosil bo'lgan markazdan qochuvchi kuch ta'sirida qattiq zarrachalar dastgoh devoriga tomon uloqtiriladi, tingan suv esa aylanish markazida yig'iladi.

a) 1 m^3 bo'tanadagi qattiq zarrachalar (V_q) va suyuq zarrachalar (V_s) ning hajmi:

$$V_q = \frac{T}{\gamma}; V_s = \frac{\gamma - T}{\gamma}; (4)$$

b) S : Q (nisbati og'irlik bo'yicha)

$$S : Q = n = \frac{(\gamma - Q) \times 1000}{\gamma Q};$$

d) 1 m³ bo'tanadagi qattiq zarrachalarning og'irligi:

$$Q = \frac{\gamma 1000}{n\gamma + 1} \quad (5)$$

g) Bo'tananing zichligi (kg/m³)

$$\gamma = \frac{(\gamma - Q)1000}{\gamma}; (6)$$

d) qattiq zarrachalarning og'irlik bo'yicha konsentratsiyasi.

$$Q = \gamma \frac{\gamma - 1000}{\gamma - 1000}; (7)$$

bu yerda: γ – qattiq zarrachalarning zichligi: kg/m³

Quyultirgichlardagi bo'tananing yuqori qatlamlarida qattiq zarrachalarning konsentratsiyasi unchalik yuqori emas, shuning uchun zarrachalar erkin tushish sharoitida zarrachalarning o'lchami va zichligiga bog'liq holda maksimal tezlik bilan cho'kadi.

Bo'tananing quyi qatlamlarida qattiq zarrachalarning konsentratsiyasi ortishi bilan ularning cho'kish tezligi kamayadi. Zarrachalarning konsentratsiyasi ma'lum chegaraga yetganda, ularning cho'kish, siqilib tushish sharoitida amalga oshadi, yirik tez cho'kuvchi zarrachalar bilan birga cho'kadi. Cho'kmaning zichlashishida (siqilishida) qattiq zarrachalarning konsentratsiyasi maksimumga yetadi, ularning cho'kish tezligi esa nolga yaqinlashadi.

Quyultirilgan bo'tananing zichligi qattiq zarrachalarning o'lchami va tuzilishiga bog'liq.

Zarrachalarning erkin tushish sharoitida cho'kish tezligi kichik o'lchamli zarrachalar uchun Stoks formulasi orqali ifodalanadi:

$$V_{st} = \frac{0,545d(\sigma - \gamma)}{\mu}; (8)$$

Zarrachalarning siqilib tushish tezligi quyidagi formula orqali ifodalanadi;

bu yerda:

d- zarrachaning diametri; mm

b-qattiq zarrachalarning zichligi; kg/m³

γ - suyuq zarrachaning zichligi; kg/m³

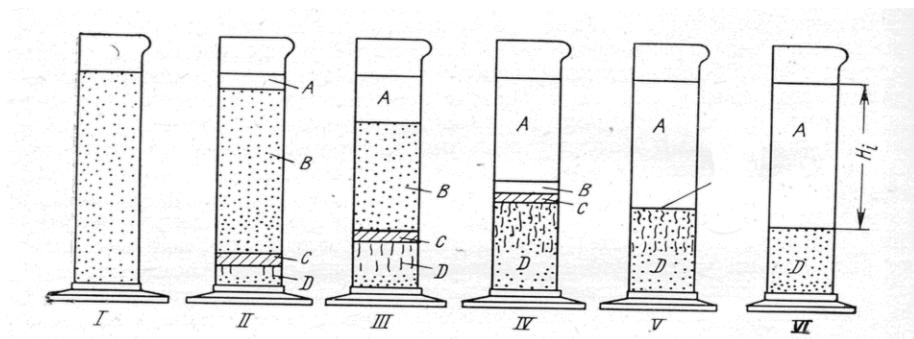
μ - muhitning qovushqoqligi; Pas

θ - koeffitsient (g'ovaksimon)

$$V_{st} = \theta V_0 \quad (9)$$

Ch o' kish t e z l i g i n i a n i q l a s h

Cho'kish tezligini aniqlash uchun tekshirilayotgan bo'tananing namunasi silindrga joylashtirilib, ma'lum vaqt davomida tindiriladi.



1-rasm. Shisha silindrlarda bo'tanani quyultirish jarayoni

Birinchi silindrda (I) dastlabki bo'tana ko'rsatilgan. Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng tsilindrning balandligi bo'yicha bo'tana qatlamlarga ajraladi:

A - tiniq suyuqlik qatlami; B – cho'kayotgan qatlam (II-III); C – oraliq qatlam; D – zichlashayotgan qatlam. Silindrning tubida tez cho'kkan yirik zarrachalardan iborat qatlam yuzaga keladi.

So'ngra (III va IV silindrlarda) A va D qatlam kengayadi, B qatlam qisqaradi, C qatlam bo'lsa amalda o'zgarishsiz qoladi.

B silindrda B va C qatlamlar yo'qoladi, A qatlam D qatlam bilan tutashadi. Bu vaqtda cho'kish jarayoni sekinlashadi. VI – silindrda uzoq vaqt davomida cho'kma zichlashib, uning hajmi kamayganligi ko'rsatilgan. Demak, cho'ktirish jarayoni A va D qatlamlar uchrashgan vaqtgacha davom ettiriladi va bu vaqt **kritik nuqta** deyiladi.

Quyultirish egri chizig'ini tuzish uchun absissa o'qiga qattiq zarrachalarning cho'kish vaqti, ordinata o'qiga esa tiniqlashgan suyuqlik qatlami (A) joylashtiriladi. (2-rasm).

Qattiq zarrachalarning cho'kishi va tiniqlashgan suyuqlikning hosil bo'lishi A nuqtadan boshlanib, kritik nuqta B gacha davom etadi va bu nuqtada quyultirish jarayoni tugaydi va chiziq absissa o'qiga parallel ketadi:

Grafikda quyidagilarni belgilaymiz:

N – silindrda bo'tananing umumiy balandligi.

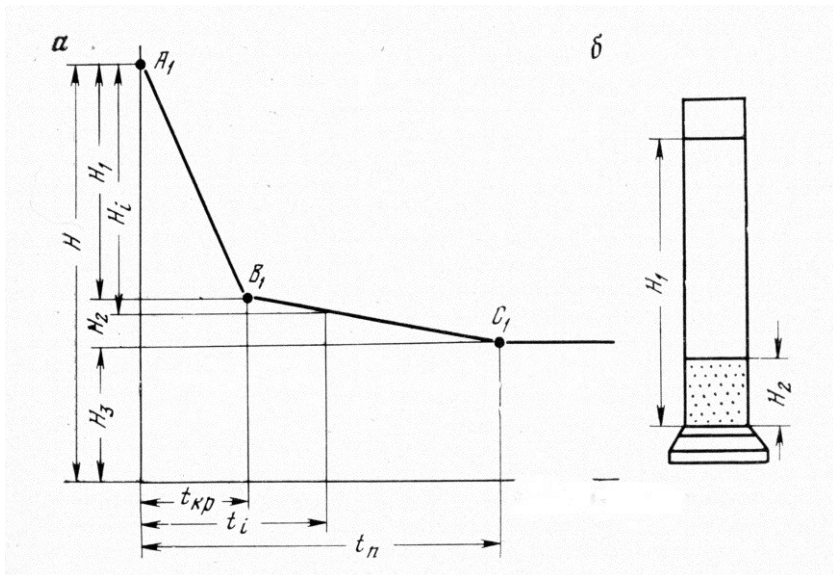
N_1 – erkin cho'kish qatlamining balandligi

N_2 – cho'kmaning zichlashish qatlamining balandligi

N_3 – cho'kmaning balandligi

t_{kr} – zarrachalarning kritik nuqtagacha cho'kish vaqti

t_n – zarrachalarning cho'kishi va cho'kma zichlanishining to'liq vaqti.



2-rasm Quyultirish egri chizigi grafigi

Cho'ktirish egri chizig'i yordamida qattiq zarrachalarning cho'kish tezligini aniqlash mumkin:

- 1) Optimal tezlik:

$$V_o = \frac{H_1}{t_{kr}} \quad (10)$$

Quyultirishning berilgan bosqichdagi tezligi:

$$V = \frac{H_i}{t_i} \quad (11)$$

Amalda yuqorida keltirilgan qatlamlarni aniq ko'rish qiyin, tiniq qatlamni kuzatib borish va uning balandligini tez-tez o'lchab turish katta ahamiyatga ega. Jarayonning o'rtacha tezligini aniqlash uchun boshlang'ich va ohirgi quyuqlik bosqichini belgilash kerak, ya'ni

$S : Q = a$ - boshlang'ich quyuqlik bosqichi;

$S : Q = b$ - ohirgi quyuqlik bosqichi;

Q – bo'tanadagi qattiq moddalarning miqdori;

$V_1 H_1$ - bo'tananing dastlabki hajmi va balandligi;

$V_2 H_2$ - bo'tananing oxirgi hajmi va balandligi;

$$V_1 = Q \cdot a; \quad V_2 = Q \cdot b; \quad (12)$$

Bundan:

$$\frac{V_1}{a} = \frac{V_2}{b};$$

$$\frac{V_1}{V} = \frac{H_1}{H_2};$$

bo'lganligi uchun:

$$\frac{H_1}{a} = \frac{H_2}{b}; \quad \text{va nihoyat}$$

$$H = H \frac{b}{a};$$

Jarayonning o'rtacha tezligi quyidagicha ifodalanadi:

$$V = \frac{H_1 - H}{\tau}; m/c(13)$$

bu erda: t – cho'kish vaqti.

Quyultiriladigan suspenziyalarni, ulardagi qattiq zarrachalarning yirikligiga qarab, quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

- a) dag'al suspenziyalar, ulardagi zarrachalarning o'lchami $> 100 \text{ mkm}$
- b) mayin suspenziyalar, zarrachalarning o'lchami $0,5 \text{ dan } 100 \text{ mkm}$ gacha
- d) xira suspenziyalar, $0,1 \text{ dan } 0,5 \text{ mkm}$ gacha
- e) kolloid eritmalar, zarrachalarning o'lchami $< 0,1 \text{ mkm}$.

Dag'al suspenziyalardagi qattiq zarrachalar o'zining og'irlik kuchi ta'sirida oson cho'kadi. Mayin suspenziyalardagi qattiq

zarrachalar og'irlik kuchi ta'sirida deyarli cho'kmaydi, chunki ular qisman broun harakatida bo'ladi. Xira suspenziyalarda zarrachalar to'liq broun harakatida bo'ladi.

Mayin va xira suspenziyalardagi qattiq zarrachalar cho'kishini tezlashtirish uchun koagulyatsiya yoki flokulyatsiyani chaqiruvchi turli reagentlar qo' shiladi. Bunda suspenziyadagi juda mayda zarrachalar molekulyar tortishish kuchlari ta'sirida bir-biriga yopishib, nisbatan yirik, tez cho'kuvchi pag'asimon agregatlarni hosil qiladi.

Suspenziyadagi zarrachalarning bunday reagentlarsiz yopishishiga yoki zarrachalar yuzasida gidrat qobiqlarning mavjudligi yoki zarrachalarni bir-biridan itaruvchi zarrachalarga adsorbtsiyalangan bir xil zaryadlangan ionlarning borligidir.

Suspenziyaga quyidagi reagentlar kiritiladi:

1. Suspenziyada ionlarga parchalanadigan elektrolitlar

Qattiq zarrachaning elektr zaryadiga qarama-qarshi ishorali ionlari, molekulalari bo'lgan moddalar – anorganik elektrolitlar, kolloidlar, sirt – faol organik moddalarning suvdagi eritmalari: bunda qo'shilgan reagentlar ta'sirida zarrachalar zaryadsizlanib, ularning elektrokinetik potentsiali 0,03 V gacha pasayishi sababli o'zaro birikish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bundan tashqari, bo'tanaga qo'shilgan modda molekulalari qutblangan tomoni bilan zarrachaga shimilib, zaryadsiz tomoni tashqariga qaragan bo'lganligi sababli, zarracha gidrofob (suvni yomon ko'ruvchi) bo'lib, suv dipollari qurshovidan ozod bo'ladi va bir-biri

bilan tortishish kuchi hisobiga o'zaro birikib, ya'ni koagulyatsiyalanib yirik zarra hosil qiladi.

2. Suspenziyaga magnit maydonida ishlov berish yo'li bilan: bunda magnitlanish xususiyatiga ega bo'lgan zarrachalar magnitlanib, bir-birini kuchliroq tortishish kuchiga ega bo'ladi va birlashib yirik zarra hosil qiladi.

3. Suspenziyani qizdirish yo'li bilan: bunda suspenziyaning qovushqoqligi kamayishi natijasida zarrachalar bir-biriga yaqinlashish va birikish imkoniyatiga ega bo'ladi.

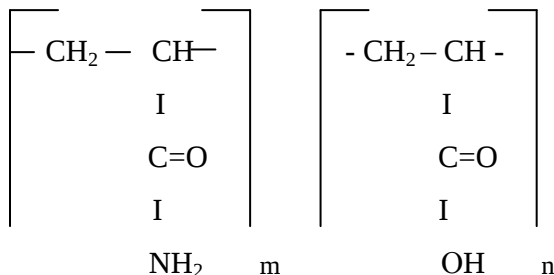
Koagulyatsiya va flokulyatsiya uchun reagentlar sifatida ko'pincha quyidagi reagentlar ishlatiladi:

a) noorganik reagentlar - (ishqorlar, kislotalar, tuzlar)

b) organik reagentlar - kraxmal, separan, poliakrilamid.

Poliakrilamid (PAA) yuqori molekular birikma bo'lib, kimyo sanoati tomonidan 8 % li eritma holida ishlab chiqariladi.

Ishlab chiqarishda keng ishlatilayotgan poliakrilamid (PAA) ning tuzilish formulasi quyidagicha:



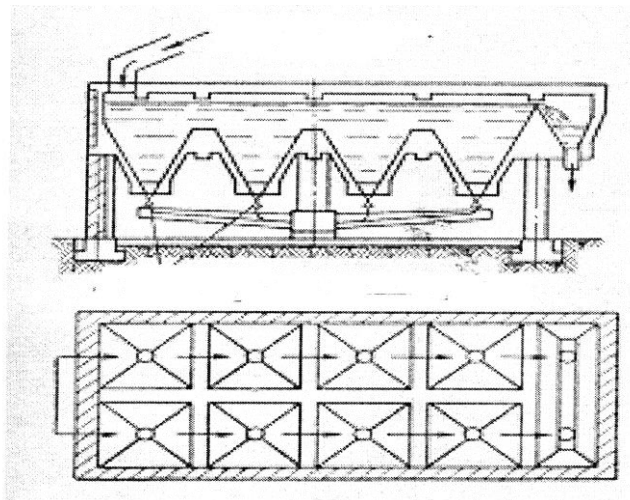
— — — — —

Poliakrilamidning faolligi uni o'yuvchi natriy bilan ishlanganda ortadi. Poliakrilamid suspenziyaga kuchsiz konsentratsiyali (0,1-0,3%) eritma holida qo'shiladi. PAA ning sarfi suspenziyaning quruq ogirlikiga hisoblanganda 0,15-2 g/m³.

Odatda eng mayda qattiq zarrachalar koagulyatsiyalanadi. Suspenziyadagi yirik zarrachalar koagulyatsiyalangan agregatlar bilan to'qnashib, ularning yaxshi cho'kishini ta'minlaydi.

Loyli suspenziyalar uchun ohak yaxshi koagulyant hisoblanadi.

2.2. Piramidial tindirgichlar quyultirish



Piramidial tindirgichlar, quyultiruvchi voronkalar bo'tana va dag'al suspenziyalarni quyultirishga mo'ljallangan.

Quyultirilgan mahsulotga 0,1-0,3 mm dan katta qattiq zarrachalar, quyulmaga esa, 0,1 mm gacha yiriklikdagi zarrachalarni saqlovchi unchalik tiniqmas suv ajraladi.

Piramidal tindirgichlar temir betonli hovuzdan iborat bo'lib, u bir-biri bilan piramidial taglik bilan bog'lanuvchi alohida kameralarga bo'lingan. Taglikning qiyaligi 65-70°.

Taglikka teshikchalar qilingan bo'lib, ularga quyulgan mahsulotni chiqarib olish uchun kranli patrubkalar o'rnatilgan. Kameralarning o'lchami tindirgich binosi ustunining qadamiga teng qilib qabul qilinadi.

Bo'tana tindirgichning yuqori qismiga beriladi va kameradan ikkinchisiga quyiladi. Bo'tananing harakatlanish yo'nalishida uning tarkibidagi qattiq zarrachalar cho'kadi va ma'lum miqdorda yig'ilgandan keyin kran orqali tushirib olinib, quyultirilgan mahsulot to'plagichga jo'natiladi.

Qisman tindirilgan suv oxirgi kameraning devoridan oqib tushadi. Tindirgich kameralari bo'tana bilan ketma-ket va parallel to'ldirilishi mumkin.

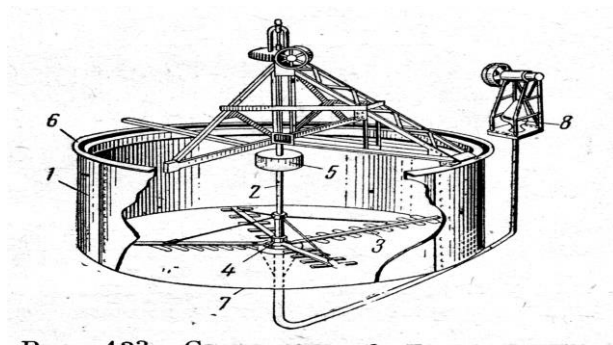
Quyultirilgan mahsulotni piramidial tindirgichdan chiqarib olish faqat kranli patrubka orqali emas, balki diafragmali nasos yoki shlyuzli ta'minlagich orqali ham amalga oshirilishi mumkin. Shlyuzli ta'minlagich aylanishlar soni tarmoqqa ulanadigan qarshilikka qarab, o'zgaradigan elektrodvigateldan harakatga keltiriladi. Quyultirilayotgan mahsulotning zichligi kamayganda, kameraning tubiga joylashtirilgan po'kak cho'kadi va tyaga yordamida qo'shimcha qarshilik kiritadi, bu elektrodvigatelning aylanishlar sonini kamaytirishga va quyultirilgan mahsulotni bo'shatish tezligini pasaytirishga olib keladi.

Quyultirilgan mahsulot zichligining ortishi bilan po'kak qalqib chiqadi, tarmoqdagi qarshilik kamayadi, elektrodvigatel aylanishlari soni ortadi.

2.3.Silindrik quyultirgichlarda quyultirish

Silindrik quyultirgichlar boyitish fabrikalarida keng qo'llaniladi, sababi barcha turdagi bo'tana va suspenziyalarni, shuningdek shlamli suvlarni tindirish uchun ishlatiladi.

Bir qavatli Silindrik quyultirgichlarning markaziy va periferik tashqi uzatmali turlari mavjud. Markaziy uzatmali quyultirgichlar (4-rasm) odatda 25 m gacha, periferik uzatmali quyultirgichlar esa 15 m dan kam bo'lmagan diametrga ega bo'ladi.



4-rasm. Markaziy uzatmali quyultirgich

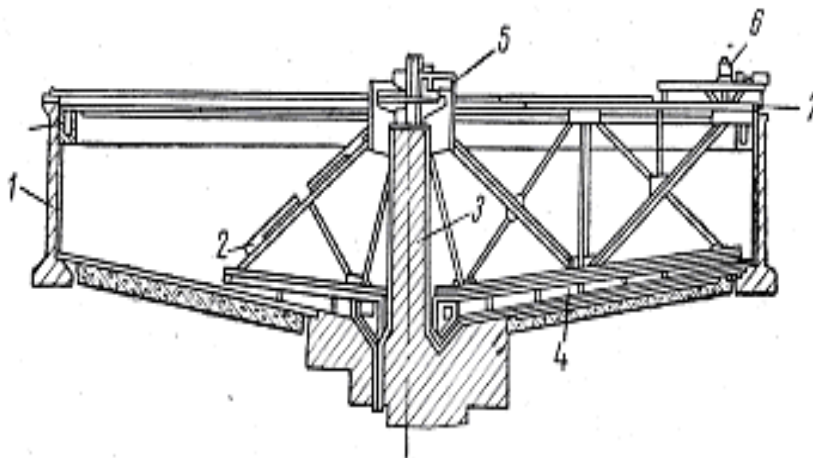
1. Markaziy uzatmali silindrik quyultirgichlar katta ochiq temir - betonli yoki metall silindr shakldagi chandan (1) iborat bo'lib, u chetki devordan markazga tomon $6-12^{\circ}$ qiyalikda tekis yoki biroz konussimon (7) taglikka ega.

Chan markazining pastki tomonida quyultirilgan mahsulot uchun bo'shatish voronkasi o'rnatilgan. Channing tubi bo'ylab vertikal valda (2) kurakchalar (4) o'rnatilgan eshkakli rama (3) aylanadi, u

quyultirilgan mahsulotni markazga tomon kurab beradi. Odatda quyulgan mahsulotni quyultirgichdan diafragmali nasos(8) yordamida chiqarib olinadi. Bo'tana markaziy truba (5) orqali taqsimlanadi. Uning harakati yo'nalishida bo'tanadagi qattiq zarrachalarning cho'kishi va suvning tinishi sodir bo'lib, tingan suv quyultirgichning devorlari bo'ylab halqasimon tarnovchaga (6) oqib tushadi.

2. Tashqi uzatmali silindrik quyultirgich markaziy uzatmali quyultirgichdan eshkakli ramaning tuzilishi bilan farq qiladi.

Temir - betonli chandan (1) iborat bo'lib, ularda eshkakli rama (4) pastki qismida eshkaklarni ko'tarib turuvchi radial ferma (2) ko'rinishida tayyorlangan. Fermaning bir uchi channing markazida joylashgan temirbeton ustunga(3) mahkamlangan, aylanuvchi podshipnikka(6) tayanadi, ikkinchi uchi esa, aylanuvchi g'ildirak yoki g'altak(5) orqali channing bortiga o'rnatilgan aylanma rels (7) bo'ylab harakatlanadi.



5-rasm. Tashqi uzatmali silindrik quyultirgich

Tayanch qalpoqdagi tuynuk orqali bo'tana changa beriladi. Quyultirilgan mahsulot diafragmali nasos bilan ulangan channing markazida quvur orqali chiqarib olinadi. Tingan suv halqasimon tarnovchagacha oqib tushadi.

2.4.Gidrosiklonlarda quyultirish

Gidrosiklonlar quyultirish, tasniflash va boyitish uchun ishlatiladi.

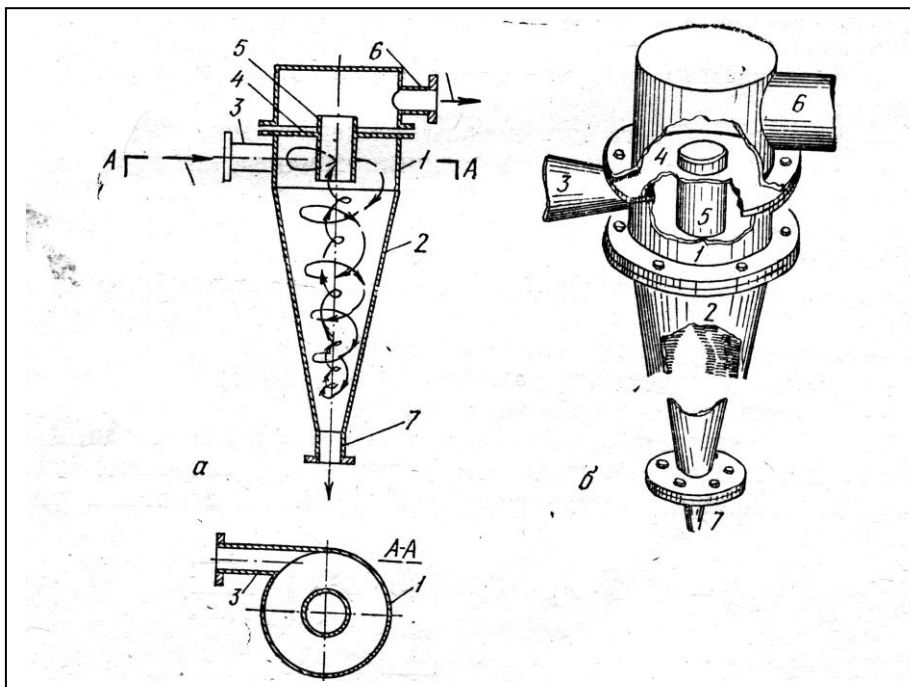
Gidrosiklonlar quyma va po'lat listdan payvandlangan bo'lishi mumkin, ichki tomonidan rezina bilan qoplanadi. Bu uni yoyilib

ketishidan saqlaydi. Ular silindr va konussimon qismlardan iborat bo'lib, bo'tana yuboruvchi va ajralgan suyuqlik chiqib ketadigan quvurlari bor.

Dastgohda berilayotgan bo'tana katta aylanma tezlik bilan harakat qiladi.

Hosil bo'lgan markazdan qochma kuch ta'sirida qattiq zarrachalar gidrosiklon devorlariga borib uriladi va tezligini yo'qotib sekin-asta pastga qarab sirpanib tusha boshlaydi. Suyuqlik esa ichki aylanma harakat orqali yuqoriga ko'tariladi va qopqoqdan teshik orqali chiqarib olinadi. 6 – rasmda quyma va payvandlangan gidrosiklonlarning tuzilishi ko'rsatilgan.

Har qaysi gidrosiklon silindrsimon (1), konussimon (2) shakldagi korpusdan iborat bo'lib, ta'minlovchi (3) va chiqaruvchi patrubka (6) va qum uchun nasadkadan (7) iborat. Ta'minlovchi patrubka korpusining silindrik qismiga urinma orqali ulangan. Buning natijasida gidrosiklonga tushayotgan bo'tana katta burchak tezlikda aylanma harakatga keladi.



6-rasm. Gidrosiklon va uning tashqi ko'rinishi

1- korpusning silindsimon qismi

2- korpusning konussimon qismi

3- tangensial yo'nalishda kiruvchi suspenziya shtutseri

4- to'siqlar

5- shtutser

6- tozalangan suyuqlik chiquvchi shtutser

7- cho'kma chiqadigan shtutser

Bo'tana tarkibidagi muallaq qattiq zarrachalar bo'tananing aylanishidan hosil bo'lgan markazdan qochuvchi kuch ta'sirida korpusning devoriga siqilib, paslovchi spiral bo'ylab pastga sirg'anib tushadi va qumli nasadka orqali quyulgan mahsulot ko'rinishida chiqarib olinadi.

Tingan suv gidrosiklon korpusining markaziy o'qi bo'ylab yuqoriga harakatlanib, chiqarib oluvchi nasadka orqali yig'uvchi idishga tushirib olinadi.

Gidrosiklonga tushuvchi bo'tananing kirish tezligini boshqarish uchun ta'minlovchi patrubka almashinuvchi qismlarga ega. Ular yordamida gidrosiklonning bo'tana kiruvchi tuynugining shaklini va o'lchamini o'zgartirish mumkin.

Bo'tananing gidrotsiklonga kirishdagi kerakli bosimi (0,3 dan 2,5 kg/sm³ gacha) markazdan qochuvchi qumli nasos yordamida yoki bo'tanani yig'uvchi idish gidrotsiklondan yuqori joylashib, u o'zi oqib gidrotsiklonga tushadigan bo'lsa, bo'tana ustunining bosimi yordamida hosil qilinadi.

Bo'shatish tuynugining berilgan o'lchamini ushlab turish uchun egiluvchan rezina manjet qo'llanadi. Manjet halqasimon vtulkaga siqiladi. Manjet bilan vtulka orasidagi bo'shliqqa siqilgan havo yoki moy beriladi. Bunda manjet berilayotgan havo yoki moyning miqdoriga bog'liq holda bo'shatish tuynugini hosil qilib shishadi.

2.5. Sentrifugalash

Suspenziyadagi qattiq modda zarrachalarini markazdan qochma kuchlar ta'sirida ajratib olish jarayoni sentrifugalash deyiladi. Bu jarayon sentrifugalarda amalga oshiriladi.

Sentrifugalarning asosiy qismi (gorizontal) yotiq yoki tik (vertikal) o'qqa o'rnatilgan katta tezlikda aylanuvchi baraban bo'lib, u elektrik dvigatel yordamida aylanma harakatga keltiriladi. Markazdan qochma kuch ta'sirida suspenziyadagi qattiq modda zarrachalari cho'kmaga tushib, suyuq fazadan ajraladi. Suyuq faza fugat deyiladi.

Ko'p jinsli aralashmalarni ajratish prinsipiga ko'ra sentrifugalarning ikki xil turga bo'linadi:

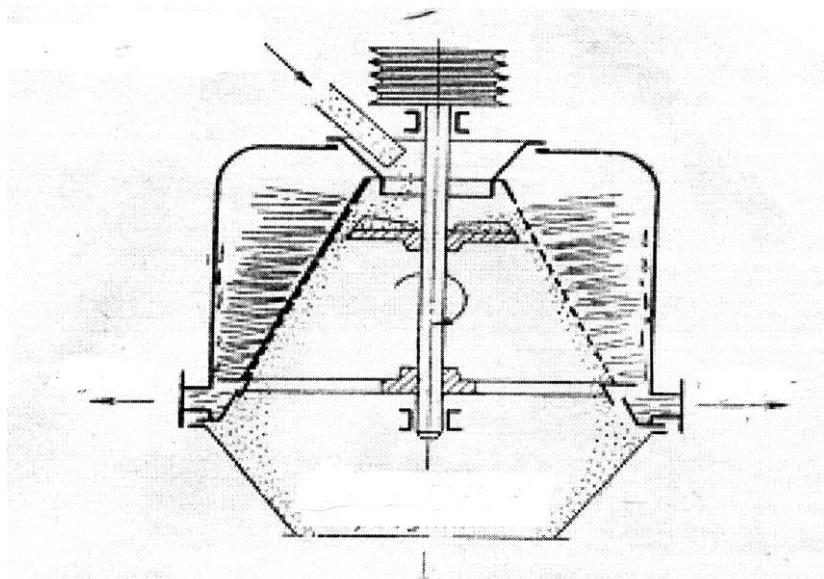
1. Filtrlovchi sentrifugalalar.
2. Cho'ktiruvchi sentrifugalalar.

Filtrlovchi sentrifugalarning barabani g'alvirsimon to'rdan iborat bo'lib, to'ring ichki yuzasi suzgich mato bilan qoplangan bo'ladi. Suspenziya barabanning ichiga beriladi. Suzuvchi sentrifugalarda suspenziya markazdan qochma kuch ta'sirida baraban devorlariga qarab otiladi, bunda qattiq zarrachalar mato yuzasida ushlanib qoladi, suyuq faza bu kuch ta'sirida cho'kma qatlami va suzgich to'siqdan o'tib, uzluksiz sentrifugadan chiqarilib turiladi.

Cho'ktiruvchi sentrifugalarda baraban yaxlit temir plastinkalardan qilinadi. Bu sentrifugalarda bosimlar farqi markazdan qochma kuch ta'sirida hosil qilinadi. Barabanning aylanishi natijasida

suspenziya baraban devorlari tomon harakat qiladi, zichligi katta bo'lgan qattiq zarrachalar baraban devori yaqinida, zichligi kamroq bo'lgan suyuq faza esa o'q atrofida to'planadi.

Ish maromiga ko'ra sentrifugalarda davriy va uzluksiz bo'ladi.



7-rasm Sentrifuga

Baraban o'qining o'rnatilishiga qarab, yotiq va tik sentrifugalarda bo'ladi. Davriy ishlaydigan sentrifugalarda cho'kma qo'l yordamida, og'irlik kuchi va pichoq bilan tushiriladi. Uzluksiz ishlaydigan sentrifugalarda cho'kma shnek yordamida inersion va pulsatsion kuchlar ta'sirida tushiriladi. Sentrifugalarning ish unumdorligi ajratish

koeffitsientiga bog'liq bo'lib, ajratish koeffitsientining sentrifugalarda markazdan qochma kuchlar maydonida hosil bo'lgan kuchlanish bilan tavsiflanadi. Sentrifugada hosil bo'layotgan markazdan qochma kuchlar miqdorining og'irlik kuchi tezlanishdan necha marta ko'pligini ko'rsatuvchi kattalik ajratish koeffitsienti deyiladi.

III bob. Filtrlash jarayoni

3.1. Filtrlashning nazariy asoslari

Filtrlash deb, mayda zarrachali bo'tana va suspenziyalar tarkibidagi qattiq zarrachalarni g'ovak to'siq orqali bosim ostida filtrlab, suvni ajratib olishga aytiladi.

Filtrlash natijasida to'siqda ushlanib qolgan mahsulot cho'kma, to'siqdan o'tgan suv filtrat deyiladi.

Filtrlash jarayonining boshlang'ich davrida suyuqlik faqat g'ovak to'siqdan o'tadi, keyinchalik to'siq yuzasiga cho'kma o'tirgandan so'ng u cho'kma qatlamidan ham sizib o'tishi kerak.

Jarayon davomida cho'kma qatlami qalinlashib boradi: shunga mutanosib suyuqlikning sizib o'tishiga qarshiligi ortib boradi.

Cho'kma qalinligi ma'lum darajaga ytganda filtr yuzasiga bo'tana berish to'xtatiladi. Hosil bo'lgan cho'kma qatlami orqali havo o'tkazilib, u kiritiladi. So'ngra filtr yuzasidan cho'kma olib tashlanadi va jarayon qaytariladi. Hozirda filtr dastgohlarda filtr yuzasiga bo'tana berish, cho'kmani to'plash uni kiritish, ajratib olish kabi ishlar tartib bilan avtomatik bajariladi.

Olingan cho'kmaning tarkibida 10-20% gacha namlik bo'ladi. Namlikning miqdori zarrachalarning o'lchamiga, cho'kmaning tuzilishiga, filtratsiyalarning turiga va boshqa omillarga bog'liq. Filtrlash jarayonida siqiluvchi va siqilmaydigan cho'kmalar hosil bo'ladi. Siqiluvchi cho'kmalardagi zarrachalar bosim ortishi bilan deformatsiyaga uchrab, ularning o'lchami kichiklashadi. Siqilmaydigan cho'kmalarda filtrlash jarayoni osonroq o'tadi va cho'kmadagi namlik ancha kam bo'ladi.

Filtrlash jarayonining unumdorligi olinadigan suyuqlikning tozaligi, asosan filtr to'siqning xususiyatlariga bog'liq. Filtr to'siqlarning teshiklari katta va gidravlik qarshiliklari kichik bo'lishi zarur. Filtr to'siqlar sifatida mayda teshiklar, to'rlar, turli gazlamalar, sochiluvchan ashyolar (qum, maydalangan ko'mir va h.k.) sopol buyumlar ishlatiladi. Filtr mato sifatida paxta, yung va suniy tolalardan tikilgan gazlamalar ishlatiladi.

Filtr to'siqlardan oldingi va keyingi bosimlar farqi yoki filtr matoga suyuqlik bosimini hosil qiluvchi markazdan qochma kuchlar filtr jarayonining harakatlantiruvchi kuchi vazifasini bajaradi.

Harakatlantiruvchi kuchlar turiga qarab filtrlash ikki guruhga bo'linadi:

1. Bosimlar farqi ta'sirida filtrlash.
2. Markazdan qochma kuchlar ta'sirida filtrlash (sentrifugalash)

Filtrlash jarayonining samaradorligi va filtrlash dastgohining ish unumi filtrlash tezligi bilan tavsiflanadi.

Filtrlash tezligi vaqt birligi ichida filtrdan o'tgan suyuqlikning hajmini bildiradi.

Filtrlash tezligi bo'tana, cho'kma va suyuqlikning xossalariga, filtrlash maromiga va boshqa kattaliklarga bog'liq.

Suvning filtr mato va cho'kma qatlamidan sizib o'tishini cho'kmadagi kapillarlardan o'tishiga o'xshatish mumkin. Kapillar naychadan o'tayotgan suvning hajmi (m^3/s) Puazeyl qonuniga binoan quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$V_K = \frac{\pi}{128} \frac{\Delta P d^4}{\mu}; \quad (14)$$

Bu yrda, ΔP – bosimlar farqi, Pa;

D^4 - kapillar diametri, mm;

ι - kapillar uzunligi; mm;

μ – suyuqlikning qovushqoqligi, Pa.s.

(14) – tenglamadan suyuqlikning kapillardan oqib chiqish tezligi:

$$W = \frac{V_{\kappa}}{F} = \frac{4V_{\kappa}}{\pi d^2} = \frac{\Delta \rho d^2}{32 \iota \mu}; \quad (15)$$

bu erda, $F = \frac{\pi d^2}{4}$; kapillyarning kesim yuzasi

$$\frac{d^2}{32 \iota} = \frac{1}{R}; \text{ yoki } \frac{32 \lambda}{d^2} = R \text{ bo'lib, bu kapillyar}$$

devorlarning suv oqimiga ko'rsatayotgan qarshiligi u holda,

$$W = \frac{\Delta \rho}{\mu R}; \quad (16)$$

Bo'tanani filtriash jarayonida suyuqlik oqimiga cho'kma va filtr mato qarshilik ko'rsatadi; ya'ni:

$$R = r_0 h + P_o; \quad (17)$$

Bu yrdada: r_0 – choʻkmaning hajm birligidagi solishtirma qarshiligi:

h - choʻkma qalinligi

P_0 - filtr matoning solishtirma qarshiligi

Yuqoridagi (16)- formuladan R ning qiymatiga (17)- formuladagi qiymatni qoʻysak, yaʼni:

$$W = \frac{\Delta P}{\mu R} = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 h + P_0)} ; (18),$$

maʼlumki

$$W = \frac{dV_K}{F dt} ; \quad () \quad \text{bu yrdan:}$$

$$\frac{1}{F} \frac{dV_K}{dt} = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 h + P_0)} ; \quad \text{va}$$

$$\frac{dV_K}{dt} = \frac{\Delta P}{\mu(r_0 h + P_0)} ; \quad (20)$$

Cho'kma qatlamining qalinligi:

$$h = \frac{\alpha V_K}{dt};$$

$$a = V_t / V_c$$

Bu yrda - V_k bir hajm suyuqlikdagi cho'kmaning hajmi, u holda quyidagi (20)-formuladagi h o'rniga qo'ysak,

$$\frac{dV_K}{dt} = \frac{\Delta P F^2}{\mu(r_0 \alpha V_K + P_0 F)}; \quad (21)$$

(21).formulani ΔR bosim o'zgarma holatida integrallasak,

$$t = \frac{\mu r_0 \alpha}{2 \Delta P F^2} V_K^2 + \frac{\mu P_0}{\Delta P F} V_K; \quad (22)$$

(22)- formula $\frac{t}{V_K} = f(V_K)$ bo'lib,

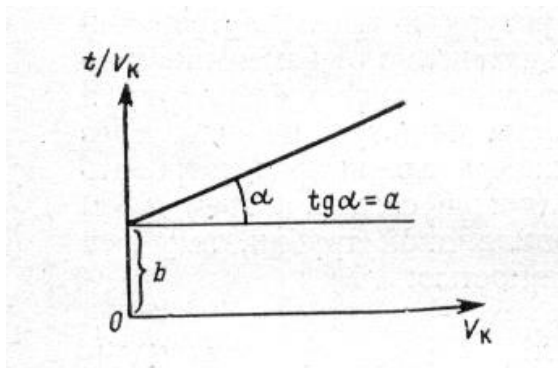
$u = ax + v$ ko'rinishida to'g'ri chiziqli tenglamasi

bu yrda $\alpha = \frac{\mu r_0 \alpha}{2\Delta PF^2}$; filtr egri chizig'ining og'ish

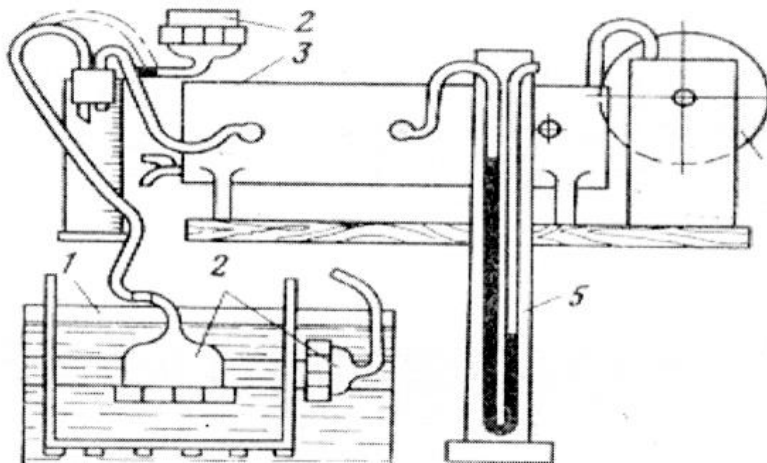
burchagi tangensi ($\operatorname{tg} \beta = \alpha$)

$b = \frac{\mu P_0}{\Delta PF}$ - ordinata o'qini kesib o'tish balandligi

quyidagi grafik asosida;



α va v larning qiymatlari – tajriba yo'li bilan laboratoriya vakuum
– filtr dastgohlarida aniqlanadi.



a va b larning qiymatlari topilgandan so'ng, solishtirma qarshilik r_0 va ρ_0 larni quydagi formuladan topiladi.

$$r_0 = \frac{2\Delta PF^2 a}{\mu \alpha}$$

$$\rho_0 = \frac{\Delta PF b}{\mu}$$

3.2. Filtrlash jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar

Filtrlash jarayonining samarali o'tishiga bo'tanadagi qattiq va suyuq fazalarning xossalari, filtr matoning xususiyatlari, bosmlar farqi, cho'kmaning tuzilishi va uning qalinligi sirt aktiv moddalarning filtrlashga ta'siri, dastgohning mukammalligi va boshqa omillar ta'sir qiladi.

Bo'tananing tarkibidagi fizik va kimyoviy xossalariga qattiq zarrachalarning katta-kichikligi va ularning granulometrik tarkibi, $s : q$ nisbati, qovushqoqligi va hokazolar kiradi.

Katta o'lchamli zarrachalari bo'lgan bo'tana oson filtrlanadi.

Qovushqoqligi yuqori bo'lgan bo'tanani filtrlash qiyin bo'ladi.

Bo'tana qovushqoqligini kamaytirish uchun uni isitish kerak. Isitish bug' bilan amalga oshiriladi.

Filtrlash tezligini oshirish uchun bo'tanaga sirt aktiv moddalarni qo'shish ancha samara beradi. Chunki ular o'ta mayda zarrachalarni biriktirib yiriklashadi va zarracha sirti suv yuqmas bo'lib qoladi.

Filtr matolar. Filtr matolar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

Yuqori filtrlash va havo o'tkazuvchanlik qobiliyatiga, gidravlik qarshiligi kam bo'lishi, mayda zarrachalarni ushlab qolishi, egilish va cho'zilishga mustahkam, muhitga chidamli bo'lishi, filtrlash qobiliyatini oson tiklay olishi va xizmat muddati uzoq bo'lishi kerak.

Amalda quyidagi filtr matolar ishlatiladi:

Paxta tolasidan to'qilgan matolar-filtrobelting, filtrdiagonal, filtromitkal.

Sun'iy toladan to'qilgan filtr matolar – kapron, neylon va lavsan, metall simlardan to'qilgan filtrmatolar, bronza, po'lat, latun to'rlar.

Paxtadan to'qilgan filtr matolarning xizmat muddati 200-300 soat: muhitga chidamsiz.

Metall to'rlarning xizmat muddati 600-1000 soat, muhitga chidamsiz va qimmat turadi.

Sun'iy tolali filtr matolar eng yaxshilari hisoblanadi. Ularning xizmat muddati 800-1000 soat bo'lib, muhitga chidamli hisoblanadi va arzonga tushadi.

3.3. Filtrlash dastgohlari

Hozirgi vaqtda sanoatda ishlatilayotgan filtrlash dastgohlarining xilma-xil turlari mavjud. Ularni texnologik maqsadlarga ko'ra, bosimlar farqini hosil qilish usuliga ko'ra filtr to'siqlarning turiga va boshqa xususiyatlariga qarab tasniflash mumkin.

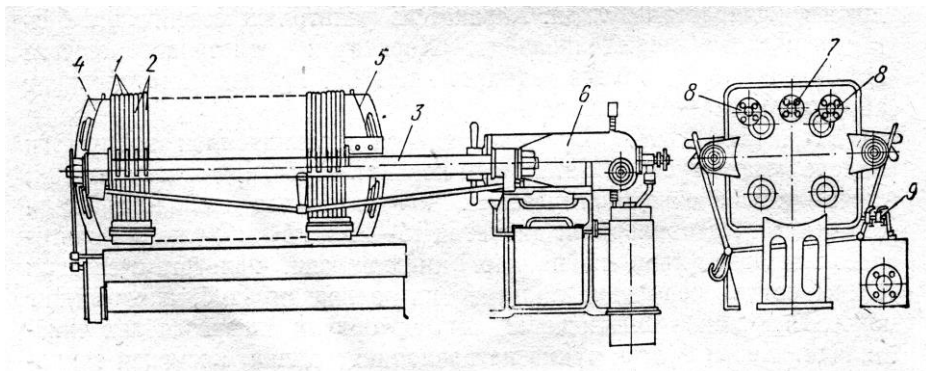
Barcha turdagi filtrlash dastgohlari filtrlash yuzasining harakatiga qarab ikki xil bo'ladi:

1. Harakatsiz filtrlash yuzasiga ega bo'lgan filtrlar (ramali va kamerali filtr- presslar)

2. Harakatli filtrlash yuzasiga ega bo'lgan, filtrlar: filtrlar (barabanli vakuum filtrlar, diskli va lentali filtrlar). Bundan tashqari, filtrlar ishlash maromiga ko'ra davriy va uzluksiz ishlaydiganlarga bo'linadi.

Quyidagi filtr dastgohlari bilan tanishib chiqamiz.

1. Filtr – press



8-rasm. Filtr-press

Filtr - press plita va ramalarining soni 22 tadan 42 tagacha bo'ladi.

Ramalarining qalinligi 25-46 mm. Plita va ramalar yon tomondan ikkita parallel joylashgan sterjenga o'rnatiladi.

Har bir plitaga filtrlovchi gazlama kiydiriladi. Rama va plitalar gidravlik qurilma – plunjer hosil qilgan bosim yordamida siqiladi.

Suspenziya kanalcha orqali ramaning ichiga kirib, filtrlovchi materialdan o'tadi, so'ngra yuzasidagi ariqchalar orqali pastga tushadi.

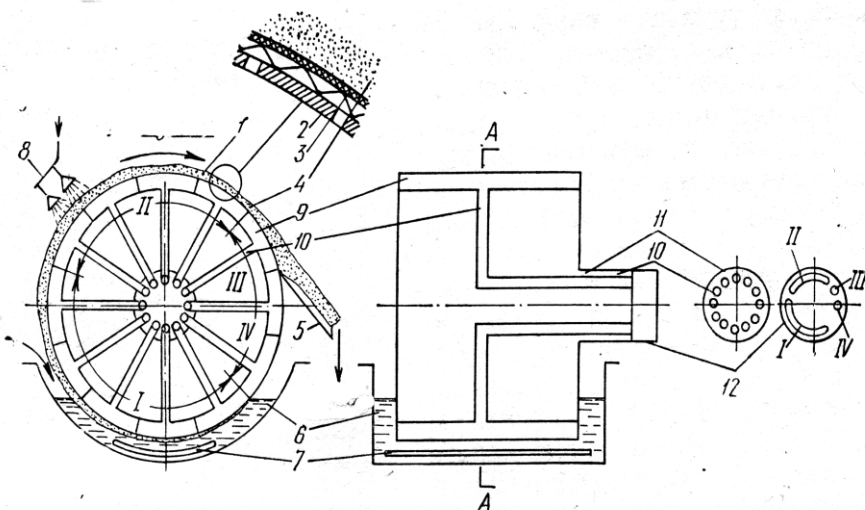
Filtrlash plitaning pastki qismida joylashgan kanalcha orqali chiqib, umumiy tarnovga tushadi. Ramaning ikki qismi cho'kma bilan to'lganda, suspenziyani berish to'xtatiladi. Shundan so'ng yuvish uchun suv beriladi. Yuvish jarayonli tamom bo'lgach, qo'zg'aluvchan plita chapga surilib, cho'kma tushiriladi. Shunday qilib, filtr-pressning ish sikli quyidagi jarayonlardan iborat bo'ladi:

- 1) Ishga tayyorgarlik ko'rish;
- 2) Filtrlash;
- 3) Yuvish;
- 4) Filtrdan cho'kmani ajratib olish.

Bunday davriy ishlaydigan filtr dastgohlarni ishlatish og'ir jismoniy qo'l mehnatini talab qiladi, 30% vaqt yordamchi ishlarni bajarish uchun sarflanadi va bu filtrda ko'p miqdorda gazlama sarf bo'ladi.

Uzluksiz ishlaydigan filtrlash dastgohlari bu kamchiliklardan holidir. Bu dastgohlarda filtrlash, cho'kmani quritish, yuvish, ajratib olish kabi jarayonlar bir vaqtning o'zida olib boriladi. Bunday dastgohlarda vakuum ostida ishlaydigan barabanli, diskli, lentali filtrlar kiradi.

Boyitish fabrikalarida barabanli vakuum-filtrlar keng qo'llaniladi

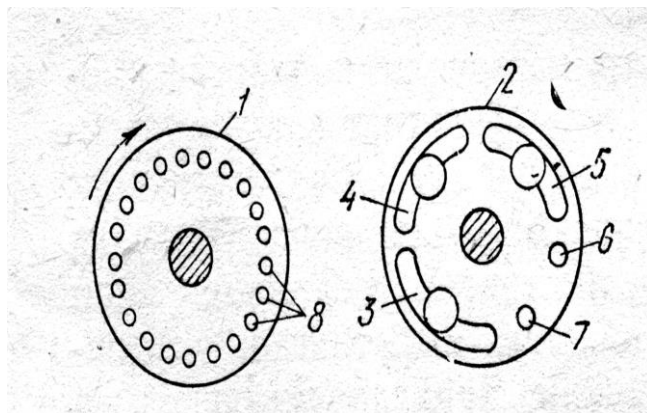


9-rasm Barabanli vakuum-filtr

Barabanli vakuum-filtrlar asosan bo'tanani suvsizlantirish maqsadida qo'llaniladi.

Filtrning asosiy qismi diametri 3000 mm gacha, uzunligi 5400 mm bo'lgan gorizontall barabandan iborat. Barabanli o'qqa o'rnatilgan podshipnik va elektr dvigatel orqali asta-sekin aylanma harakat qiladi.

Barabanning 1/2 qismi suspenziyali maxsus vannaga tushirilgan bo'ladi. Vannada silkinib turuvchi aralashtirgich suspenziya tarkibini bir xil bo'lishligini ta'minlab, undagi qattiq zarrachalarning cho'kmaga tushishga yo'l qo'ymaydi. Baraban ikkita silindrdan tuzilgan. Tashqi silindr g'alvirsimon bo'lib, uning ustiga metallardan qilingan sim to'r o'rnatilgan (10-rasm)



10-рasm. Vakuum-filtrning bosh taqsimlagichi

Sim to'ring ustiga filtr materiali qoplangan. Barabanning filtrlovchi to'siqlaridan filtrat vakuum ta'sirida so'rib olinadi. Filtrning ustki qismida suspenziyadagi qattiq zarrachalar cho'kma qatlamini hosil qiladi. Bu cho'kma pichoq yordamida barabanning ustki qismidan ajratib olinadi. Barabanning ichki qismi to'siqlar yordamida alohida sektorlarga ajratilgan. Sektorlarning soni 8; 12 va 32 ta bo'lishi mumkin. Kanallar

o'z navbatida filtrlash jarayonining barcha sikllarini bevosita avtomatik tarzda boshqaruvchi maxsus qurilma - bosh taqsimlagich bilan biriktiriladi. Bosh taqsimlagichda ikkita disk bo'lib, biri aylanma harakat qiladi, ikkinchisi esa qo'zg'almas qilib biriktirilgan.

Aylanma diskda bir qancha teshiklar(8) bo'lib, ular barabanning sektorlariga kanallar orqali trubalar bilan biriktiriladi. Qo'zg'almas diskdagi teshiklar trubalar orqali vakuum nasos hamda filtratni ajratib oluvchi va yuvuvchi suyuqlik bilan, cho'kmani ajratish hamda filtr to'qimalarini tozalash uchun siqilgan havo beruvchi qurilma bilan ulangan bo'ladi.

Aylanuvchi diskning har bir teshigi disk aylanganida birin-ketin qo'zg'almas diskning teshiklari bilan ulanadi. Shuning uchun baraban bir marta aylanmas harakat qilganida filtrlash jarayonining barcha bosqichlari bajariladi. M: aylanuvchi diskning teshigi qo'zg'almas diskning kattaroq bo'lagi teshigi (3) ga to'g'ri kelganda baraban sektorlari vakuum nasos bilan ulanadi va filtrlangan suyuqlik maxsus idishga tushadi.

Baraban aylanishi bilan qo'zg'aluvchan diskning teshiklari birin-ketin qo'zg'almas diskning (4) va (5) teshiklariga to'g'ri kelganda baraban sektorlarining yuvuvchi suyuqlik manbalari bilan ulanib, cho'kma yuviladi. Keyin esa qo'zg'aluvchan diskning teshiklari (6); (7) to'g'ri kelganda baraban sektorlari siqilgan havo trubalari bilan ulanib,cho'kma quritiladi va filtr yuzasi odatda 5.....40m² bo'ladi.

Bunday filtrlar og'irlik kuchi ta'sirida sekin cho'kuvchi bo'tana tarkibidagi qattiq zarrachalarni ajratish uchun ishlatiladi. Bu filtrlarning quyidagi kamchiliklari bor: filtrlash yuzasi katta bo'lgani uchun katta joyni egallaydi, dastgohning bahosi nisbatan qimmat turadi.

3.4. Filtrlash dastgohlarini hisoblash

Filtrlash jarayonining tezligi bir qator kattaliklarga bog'liq bo'lganligi uchun filtrlash dastgohlarini hisoblash ancha murakkabdir. Shuning uchun filtrlash davomida og'irlik kuchi ta'sirida cho'kayotgan zarrachalarni, filtrlashning solishtirma qarshiligi va filtr to'siqning qarshiligining vaqt davomidagi o'zgartirishlarni hisobga olmaymiz. Uzluksiz ishlaydigan filtr dastgohlarni hisoblashni ko'rib chiqamiz. Bunda filtrning berilgan yuzasi bo'yicha dastgohning soni, suyuqlik miqdori va filtrlash vaqti aniqlanadi.

1. Suyuqlik miqdori:

$$V = \frac{h_u F}{x_0}; \text{ m}^3 \quad (25)$$

2. Filtrlash siklining umumiy vaqti:

$$T = \tau + \tau_1 + \tau_2$$

bu yrda:

$$\tau = \frac{\mu r_0 h}{2 \Delta p x_0}; \quad (26)$$

τ - filtrlashning umumiy vaqti;

τ_1 - yuvishga ketgan vaqt;

τ_2 - yordamchi jarayonlarni bajarish uchun ketgan vaqt.

3. Filtrlovchi dastgohning unumdorligi:

$$Q_F = \frac{3600VF}{T}; \quad (27)$$

4. Agar filtrlovchi dastgohning ishlab chiqarish unumdorligi berilgan bo'lsa, yuqoridagi (25) tenglamadan filtrlash yuzasini aniqlash mumkin:

$$F = \frac{Q_F T}{3600V}; \quad (28)$$

yoki filtrning qattiq faza bo'yicha i/ch unumdorligi:

$$Q_f = qF_f \quad (29)$$

IV bob. Quritish jarayoni

4.1.Quritish jarayoning nazariy asoslari

Mahsulot tarkibidagi namlikni harorat ostida bug'latib yo'qotish jarayoni quritish jarayoni deb ataladi. Quritishda, mahsulot

tarkibidagi zarrachalar bilan mexanik va fizik kimyoviy bog'langan namlikgina yo'qotiladi. Quritish jarayoni massa almashish jarayoniga taluqli bo'ladi, chunki u issiqlik va namlikni mahsulot ichida harakatlanishi va ularning mahsulot yuzasidan atrof-muhitga uzatilishi bilan bog'liq.

Quritish jarayoni foydali qazilmalarni boyitib, tayyor mahsulot olishning oxirgi bosqichi hisoblanadi.

Nam materiallarni quritish jarayoni sanoatda juda katta ahamiyatga egadir, ya'ni quritilgan materiallarni transport vositasida uzatish arzonlashadi, ularning tegishli xossalari yaxshilanadi, dastgohlar va turbalarning korroziyaga uchrashi kamayadi.

Mis boyitmalarini kuydirish va eritishdan oldingi ruxsat berilgan namlik 5-7%, ko'mir boyitmalariga 7-8%, nometall mahsulotlar tarkibidagi (talk, grafit, kaliyli tuzlar) namlik 1-2% va h.k. Bunday namlikka yuqorida ko'rib chiqilgan suvsizlantirish usullari (quyiltirish, filtrlash) orqali erishib bo'lmaydi va shuning uchun ular ko'p hollarda harorat ostida quritiladi.

Qurituvchi agent sifatida tutundan hosil bo'ladigan gazlar, qizdirilgan havo va qizdirilgan bug' ishlatilishi mumkin. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun odatda yonilg'ini yonishidan hosil bo'lgan tutunli gazlar ishlatiladi.

Issiqlik tashuvchi agentning quritilayotgan material bilan o'zaro ta'sirlashuv usuliga ko'ra quritishning quyidagi turlari mavjud:

1. Konvektiv quritish – nam material bilan qurituvchi agent to'gridan –to'g'ri o'zaro aralashadi.
2. Kontaktli quritish – issiqlik tashuvchi agent va nam material o'rtasida ularni ajratuvchi devor bo'ladi.
3. Radiatsiyali quritish - issiqlik infraqizil nurlar orqali tarqaladi.
4. Sublimatsiyali quritish – material muzlagan holda, yuqori vakuum ostida suvsizlantiriladi.
5. Dielektrik quritish-material yuqori chastotali tok maydonida quritiladi

Boyitish fabrikalarida, konvektiv quritish keng tarqalgan usullardan biridir.

Quritish xalq xo'jaligining tarmoqlarida: qora va rangli metallurgiyada, yngil va boshqa ishlab chiqarish tarmoqlarida keng qo'llaniladi.

4.2.Nam havoning asosiy parametrlari

Nam havo quruq havo va suv bug'larining aralashmasidan iborat.

Quritish jarayonlarida nam havo namlik va issiqlik tashuvchi agent vazifasini bajaradi. Ayrim sharoitlarda tutunli gazlar yoki ularning havo bilan aralashmasi ishlatiladi, biroq nam havo va tutunli gazlarning fizik xossalari bir-biridan faqat son qiymati bo'yicha farq qiladi. Nam

havoning asosiy xossalari quyidagi parametrlar bilan belgilanadi: absolut namlik, nisbiy namlik, nam saqlash, entalpiya va boshqalar.

Absolyut namlik deb nam havoning (1m^3) hajm birligiga to'g'ri keladigan suv bug'larining miqdoriga aytiladi.

Havo absolut namligining to'yinish paytidagi absolyut namlikka nisbati nisbiy namlik deyiladi.

Havoning nisbiy namligi (to'yinish darajasi) foizlarda quyidagi ifoda bo'yicha topiladi.

$$\varphi = \frac{P_{sb}}{P_T} 100\%; \quad (30)$$

bu yrda: P_{sb} -nam havodagi suv bug'larining parsial bosimi, Pa;

P_T – to'yingan suv bug'larining bosimi, Pa:

Nisbiy namlik havoning muxim xossasi hisoblanadi. Havo tarkibidagi namlik qancha kam bo'lsa, bunda havo quritish jarayonida shuncha samarali ishlatiladi.

Agar nam havo sovitilib borilsa, ma'lum temperaturaga yetganda namlik shudring sifatida ajrala boshlaydi. Namlikning bunday holatga ajralishiga to'g'ri kelgan haroratga shudring nuqtasi deyiladi. Bunday sharoitda havo tarkibida maksimal miqdorda suv bug'i bo'ladi.

1 kg absolut quruq havoga to'g'ri kelgan, suv bug'larining miqdori havoning nam saqlashi deb yuritiladi. Bu parametr d (g/kg) bilan belgilanadi. Havoning nam saqlashi quyidagi nisbat orqali belgilanadi:

$$d = \frac{M_{sb}}{M_{q.h}} 1000 \quad (31)$$

bu yrda:

$M_{s.b}$ – suv bug'lari massasi,

$M_{q.h}$ – absolut quruq havo massasi .

Nam havoning entalpiyasi.

Nam havoning entalpiyasi I (J/kg quruq havo) quruq havo entalpiyasi bilan shu nam havoda bo'lgan suv bug'ining entalpiyasi yig'indisiga teng.

$$S_{qh} = S_{qh} + S_{sb} \frac{d}{1000}; \quad (32)$$

Solishtirma issiqlik sig'imi I (J/kg) deb, nam havo tarkibida bo'lgan quruq havoning issiqlik ushlashi (entalpiyasi) nam havo tarkibida bo'lgan quruq havoning 1kg miqdoriga nisbati olinadi.

$$I = i_{qh} + \frac{d}{1000} i_{sb}; \quad (33)$$

bu yrda: i_{qh} - solishtirma issiqlik sig'imi bo'yicha quruq havo;

$i_{s,b}$ - solishtirma issiqlik sig'imining suv bug'i;

bundan;

$$i_{qh} = S_{qh} \cdot t$$

quyidagicha bo'ladi;

$$(34) \quad I = S_{qh} t \frac{d}{1000} i_{sb}$$

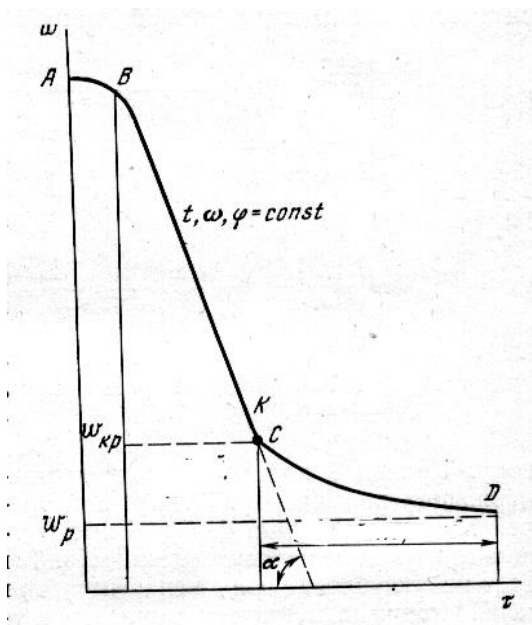
4.2. Quritish tezligi

Quritish tezligi ma'lum vaqt oralig'ida mahsulot tarkibidagi namlikning kamayishi bilan belgilanib, u mahsulot tarkibidagi namlikning bog'lanish shakliga bog'liq.

Quritish tezligining o'zgarishi kritik egri chizig'i bilan xarakterlanadi va tajriba natijalari asosida tuziladi.

Material namligi W ning vaqt davomi τ da havo parametrlari o'zgarmas bo'lganda olingan grafik bog'liqligi, quritish egri chizig'i deb yuritiladi.

Quritish egri chizig'i quritishning uchta davriga doir bir nechta maydonlardan tashkil topadi.



11-rasm. Quritish egri chizig'i

Boshlang'ich davr (AB uchastka) mahsulotni qizdirishga ketadigan uncha katta bo'lmagan vaqtni tashkil qilib, bu vaqt oralig'ida namlik sezilarli darajada kamayadi, quritishning harorati va tezligi ma'lum miqdorgacha ortadi.

Birinchi davr (BS uchastka) quritishning doimiy tezligi bilan xarakterlanadi, bunda mahsulotning namligi to'g'ri chiziq qonuni bo'yicha tez kamayadi. (BS uchastkada deyarli tug'ri chiziq ko'rinishiga ega). Bu davrda namlik mahsulotning ichki qatlamlaridan yuzaga chiqadi va bug'langan namlik o'rnini egallaydi. Birinchi davr kritik namlik W_{kr} deb ataluvchi namlikda tugaydi.

Ikkinchi davr (SD uchastka) quritish tezligining pasayishi bilan xarakterlanadi. Bu davrda namlikning mahsulot ichki qatlamlaridan yuzaga chiqishi, yuzaning namlik bilan to'yinishi uchun ytarli emas. Shuning uchun quritish tezligi kamayadi. Ikkinchi davrning oxirida quritish egri chizig'i muvozanatdagi W_r ga yaqinlashadi va bunda namlikning bug'lanishi to'xtaydi. Bu vaqtda mahsulotning harorati ko'tariladi va u atrofdagi gazning haroratiga yaqinlashadi, mahsulotning bunday namligida quritish tezligi shu nuqtada o'tkazilgan burchak tangensiga urinma tarzda ifodalanadi.

4.3.Quritish dastgohharining tuzilishi

Sanoatda xilma-xil turdagi quritish dastgohlari ishlatiladi. Quritgichlar bir-biridan turli belgilar bilan farq qiladi. Nam mahsulotga issiqlik berish usuliga ko'ra dastgohlar konvektiv, kontaktli va boshqa turdagi quritgichlarga bo'linadi. Issiqliq tashuvchi sifatida havo, gaz yoki bug' ishlatilishi mumkin, quritish kamerasidagi bosimning qiymatiga

ko'ra atmosferali va vakuumli quritgichlar bo'ladi. Konvektiv quritgichlarda mahsulot va qurituvchi agent bir – biriga nisbatan (quruq) to'g'ri, qarama-qarshi yohud perpendikular harakat qilishi kerak. Quritilishi lozim bo'lgan mahsulot donasimon changga o'xshash yoki suyuq holatda bo'ladi. Jarayonni tashkil qilish bo'yicha davriy va uzluksiz ishlaydigan jarayonlar bo'ladi. Qurituvchi agentning bosimini hosil qilish uchun tabiiy yoki majburiy sirkulyatsiya ishlatiladi. Quritish jarayonining har – hil variantlaridan keng foydalaniladi: ishlatilgan qurituvchi agentni dastgohdan chiqarib yuborish, qurituvchi agentdan takror foydalanish, qurituvchi agentni quritish kameralariga bo'lib berish, qurituvchi agentni quritish kamerasida qo'shimcha ravishda qizdirish, o'zgaruvchan issiqlik maydonidan foydalanish (issiq havo va sovuq havoni material qatlamiga ketma-ket almashtirib berish) va hokazo. Boyitish mahsulotlarini quritish uchun turli xil quritgichlar ishlatiladi: barabanli, trubali quritgichlar, qaynar qatlamli quritgichlar.

3-Jadval

Boyitish mahsulotlarini quritish dastgohlarining asosiy turlari va konstruktsiyasi.

Qurutkich turi	Quritish usulida	Quritish konstruktsiyasi	Quritishda mahsulotni qo'llanish sinfi
----------------	------------------	--------------------------	--

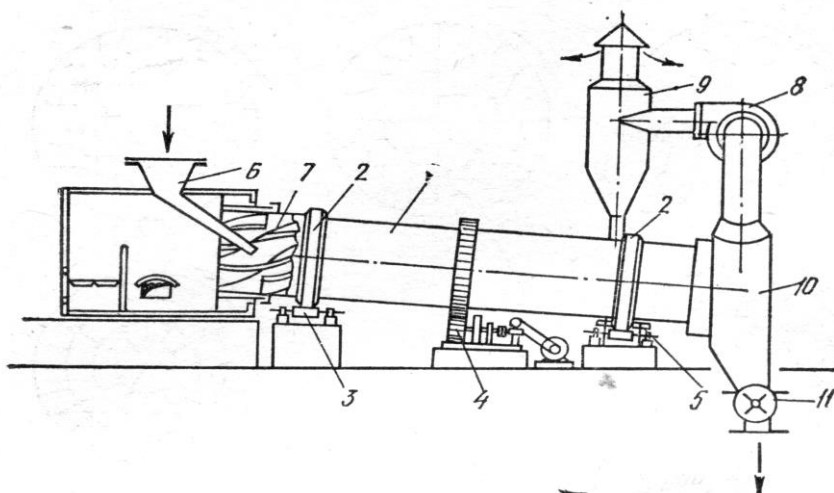
Gazli isitish	Konvektiv	Barabanli	Quritiladigan mahsulotni har xil yirikligi (50-300 mm gacha)
		Trubali quritgich	Mayda mahsulotlarni sinfli quritish (< 25 mm)
		Qaynar qatlamli quritgichlar	Mayda sinfli mahsulotlarni quritish (6- 10 mm gacha, ba'zan 50 mm li mahsulotlarni quritishda)
Bug'li isitish	Kontaktli - konvektiv	Truba – barabanli	Mayda mahsulot uchun (< 6 mkm)
	Kontaktli	Tarelkali	Mayda mahsulot uchun (< 6 mkm)

4.4.Barabanli quritgichlar

Barabanli quritgichlar: 1) to'g'ridan – to'g'ri issiq almashuvchi, ya'ni quritilayotgan mahsulot va issiq gazning bevosita to'qnashuvi (mahsulot bilan gazning bir yo'nalishda va qarama-qarshi yo'nalishida). 2) bilvosita issiq almashuvchi, ya'ni issiqlik quritiluvchi mahsulotga metall devor (to'siq) orqali beriluvchi quritgichlarga bo'linadi.

Kontsentratsiya va mineral homashyoni quritish uchun birinchi turdagi quritgichlar ishlatiladi. Ikkinchi turdagi quritgichlar esa atrof -muhit ifloslanishining oldini olish uchun, hamda quritilayotgan mahsulotning rangini o'zgartirish uchun ishlatiladi.

To'g'ridan-to'g'ri issiq almashuvchi barabanli quritgich 1-5⁰ burchak ostida o'rnatilgan (mahsulot bo'shatish tomonga qarab) aylanuvchi barabandan iborat bo'lib, barabanga ikkita bandaj (kamar) va uzatmaning tishli halqasidan iborat. Baraban bandajlar orqali tayanch ramalariga o'rnatilgan erkin harakatlanuvchi ro'liklarga tayanadi, barabanning bir uchi o'txona va mahsulotni beruvchi moslama bilan tutashsa, ikkinchi uchi quritilgan mahsulotni tushirib oluvchi kamera bilan tutashgan. Barabanli quritgichlar 1-2, 2 m diametr va 4-16 m uzunlikda; 2,5-3,5 m diametr va 14-27 m uzunlikda tayyorlanadi. Issiqlik yo'qolishining oldini olish uchun barabanning tashqi yuzasi po'lat bilan qoplanadi. Bunda tashqi devorning harorati 40⁰C dan oshmasligi kerak.



12-rasm. Barabanli quritgich

Mahsulot bunker (6) dan ta'minlagich orqali quritgichning silindrsimon barabaniga (1) tushadi. Baraban bandajlar (2) va tayanch roliklari (3 va 5) yordamida ushlab turiladi va uzatkich (4) orqali harakatga keltiriladi. Baraban aylanishi natijasidan nam mahsulot ta'minlagich orqali vintli qabul qiluvchi nasadka (7) ga beriladi, bu yrd mahsulot aralashtirish ta'sirida bir oz quriydi. So'ngra mahsulot barabanning ichki qismiga o'tadi. Nasadkalar barabanning kesimi bo'yicha mahsulotni bir me'yorda tarqatish va aralashtirishni ta'minlaydi. Bunday sharoitda mahsulot bilan qurituvchi agentning o'zaro ta'siri samarali bo'ladi. Baraban ichidagi mahsulotning o'ta qizib ketish darajasini

kamaytirish uchun, mahsulot va qurituvchi agent (tutunli gazlar) bir - biriga nisbatan to'g'ri yo'nalishda bo'ladi, chunki bunday sharoitda yuqori haroratli issiq gazlar katta namlikka ega bo'lgan mahsulot bilan to'qnashadi. Mayda zarrachalarning gazlar bilan ketib qolishini kamaytirish maqsadida barabandan so'rib olinayotgan gazlarning tezligini ventilator (8) yordamida ushlab turiladi. Ishlatilgan gazlar atmosferaga chiqarilishidan oldin mayda changlardan siklon (9) da tozalanadi. Quritilgan mahsulot barabandan tushirib oluvchi kamera (10) orqali tushiruvchi qurilma (11) dan chiqariladi. Baraban uzatgich (4) orqali harakatga keltiriladi. Quritish uchun kerak bo'ladigan gaz-havoli aralashma o'txonada yonilg'i yonishidan hosil bo'ladi.

Bu turdagi barabanli quritgichlar misli, ruhli, magnetitli, piritli va h.k. rudali kontsentratlar va nometall mahsulotlarni qurutishda ishlatiladi. Qurituvchi gazlarning barabanga kirishdagi harorati $600-1100^{\circ}\text{C}^2$ barabandan chiqishdagi harorati $100-200^{\circ}\text{C}^2$.

Barabanli quritgichlarning ishlab chiqish quvvati baraban uzunligiga, uning diametriga va quritish vaqtiga bog'liq. Qurutilgan mahsulotning oxirgi namligi unga qo'yiladigan talablar asosida belgilanib, 4-8% atrofida bo'ladi.

Baraban hajmining to'ldirish darajasi 10-12%, mahsulotning barabanda bo'lish vaqti 7-15 min.

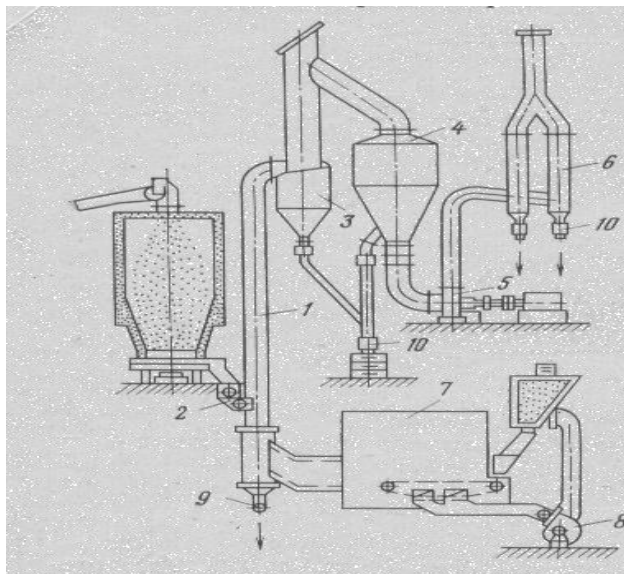
4.5.Truba – quritgich

Truba-quritgichlar ko'mir boyitish fabrikalarida o'lchami 13-15 m dan katta bo'lmagan boyitmalarni quritishda keng ishlatiladi. Ularning boshqa foydali qazilmalarni boyitishda olingan mayda konsentratlarni quritishda ham ishlatish mumkin.

O'txona vertikal truba bilan to'g'ridan-to'g'ri bog'langan, o'txonada yonilg'i yo'nishidan hosil bo'lgan issiq gazlar trubaga tushadi. Ventilator yordamida trubada yuqori harakatlanuvchi gaz oqimi hosil qilinadi va bu gaz oqimining tezligi quritilayotgan mahsulotni eng yirik bo'laklarini ham yuqoriga olib chiqib ketishi uchun ytarli bo'lishi kerak.

Dastlabki mahsulot ta'minlagich orqali trubaning pastki qismiga beriladi va issiq gazlarning yuqoriga ko'tariluvchi oqimi bilan o'rab olinadi va bu oqim bilan yuqoriga harakatlanadi. Mahsulot va issiq gazning to'qnashishi natijasida mahsulot qiziydi va uning tarkibidagi namlik bug'lanadi. Unda quritilgan mahsulotlarning asosiy qismi ajraladi, ishlatib bo'lingan suv bug'lari tozalanadi va atmosferaga chiqarib yuboriladi. Mahsulotning bir-biriga yopishib qolgan yirik bo'laklarini gaz oqimi yuqoriga ko'tarib chiqa olmaydi va ular pastga tushib, quritgichdan chiqarib olinadi.

Truba – quritgichlarning diametri 650 – 1200 mm gacha, uzunligi 14-35 mm gacha. Bu turdagi quritgichlarning kamchiligi mahsulotning truba devorlariga yopishib qolish natijasida uni tozalab turilishidadir.



13-rasm. Truba quritgich

Mahsulotni truba - quritgichda quritish uchun moslama.

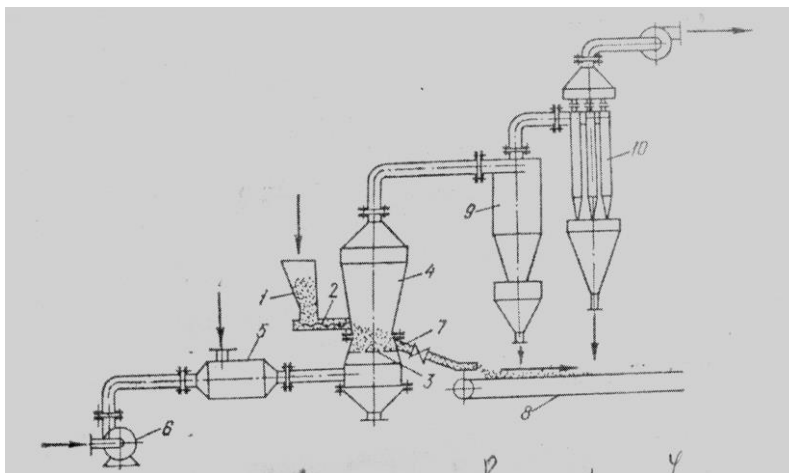
1-trubali quritgich; 2—uloqtiruvchi ta'minlagich; 3-siklon; 4-batareyali chang ushlagich; 5-havo so'rgich; 6- skrubber; 7- yoqilg'i yonadigan joy; 8 –ventilator; 9 – to'siq; 10 –yuklovchi qurilma.

4.6.Qaynar qatlamli quritgich

Jarayon qaynar qatlamida olib borilganda qattiq mahsulot zarrachalari va qurituvchi agent o'rtasida kontakt yuzasi ko'payadi, namlikning mahsulotdan bug'lanib chiqish tezligi ortadi, quritish vaqti

esa ancha qisqaradi. Hozirgi vaqtda qaynar qatlamli quritgichlar keng qo'llanilmoqda.

Nam material bunker (1) dan ta'minlagich (2) orqali quritish kamerasiga beriladi. Kameraning pastki qismida tarqatuvchi to'r (3) joylashtirilgan. Havo ventilyator(6) orqali aralashtirish kamerasiga beriladi va bu yerda issiq tutunli gazlar bilan aralashtiriladi. Qurituvchi agent (issiq havo yoki havoning tutunli gazlar bilan aralashmasi) ma'lum tezlik bilan to'rning pastidan beriladi. Havo oqimi ta'sirida mineral zarrachalar qaynar holatga keltiriladi. Quritilgan mahsulot to'rdan bir oz tepada joylashgan shtutser(7) orqali tashqariga chiqariladi va transportyor (8) ga tushadi. Ishlatilgan gazlar siklon (9) va batareyali (10) chang ushlagichda tozalanadi.



14-rasm. Bir kamerali mavxum qaynar qatlamli quritgich

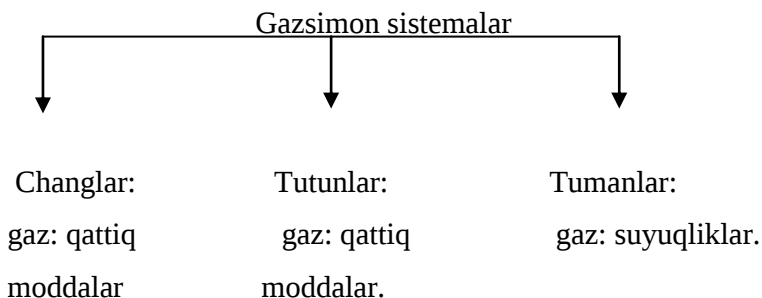
Tsilindrsimon korpusli quritgichlarda ba'zan quritish jarayoni bir me'yorda bormaydi, chunki qatlamda jadallashtirish mavjud bo'lganligi sababli ayrim zarracha- larning dastgohda bo'lish vaqti o'rtacha qiymatdan ancha farq qiladi. Shu sababli o'zgaruvchan kesimli (m: konussimon) quritgichlardan foydalaniladi. Bunday konussimon dastgohning pastki qismida gazning harakatlanish tezligi eng katta zarrachaning cho'kish tezligidan katta, tepa qismida esa eng kichik zarrachaning cho'kish tezligidan kam bo'ladi. Bunday holatda qattiq zarrachalarning nisbatan tartibli sirkulyatsiyasi mavjud bo'lib, zarrachalar dastgohning markaziy qismida ko'tariladi, uning chekka qismlarida esa pastga qarab tushadi. Natijada mahsulot bir me'yorda isiydi.

V bob. Changsizlantirish jarayoni

5.1. Changsizlantirish jarayoni haqida umumiy ma'lumot.

Changsizlantirish deb qattiq zarrachali changlarni ventilator yordamida so'rib ushlash jarayoniga aytiladi. Chang deb o'z tarkibida qattiq moddaning mayda zarrachalarini tutgan gaz sistemalariga aytiladi, chang odatda qattiq moddalarni mexanik usullar bilan maydalash, yanchish va bir joydan ikkinchi joyga uzatish vaqtida hosil bo'ladi. Sanoat changlarining o'lchami 0,001 dan 0,1 gacha bo'ladi.

Tutunlar tarkibida o'lchami 0,3 - 5 mkm ga teng bo'lgan qattiq modda zarrachalari bo'ladi. Tutunlar bug' yoki gazlarning suyuq yoki qattiq holatiga, kondensatsiyalanish jarayoni orqali o'tishdan hosil bo'ladi. Bundan tashqari tutunlar qattiq yoqilg'ilarning yo'nishi paytida hosil bo'ladi. Chang tutun, tumanlar, aerodispers sistemalar yoki aerozollar deb yuritiladi.



Boyitish fabrikalari bo'limlarida asosan tayyorlash jarayonida texnologik changlar paydo bo'ladi, ular asosan shu qazilma

boyliklarining juda kichik zarrachalari hisoblanib, havoda muallaq harakatlanadi.

Changlar birlamchi va ikkilamchi changlarga bo'linadi. Birlamchi chang bu texnologik va transport dastgohlarida ish vaqtida ajraladigan chang bo'lsa, ikkilamchi changlar bo'lsa, dastgohlarda o'tirib qolgan changlardir. Ko'pchilik fabrikalarda, ayniqsa quruq usulda boyitish fabrikalarida foydali qazilmalarni qayta ishlashning hamma jarayonlari katta miqdorda chang ajralishi bilan olib boriladi. Ishlab chiqarish korxonalarida changlar asosan derazalarda, pollarda metallkonstruksiyalarda va dastgohlarda o'tirib qoladi. Bu esa dastgohlarning xizmat ko'rsatish muddati qisqarishiga hamda moylarning ko'p miqdorda sarflanishiga olib keladi, bundan tashqari derazaga o'tirgan changlar ishchi o'rinlarga tushayotgan yorug'likni to'sadi. Ba'zi mayda dispers zarrachalarda tashkil topgan changlarni havo bilan aralashishi natijasida portlovchi aralashma hosil bo'lishi mumkin. Uning hosil bo'lishi shu aralashmadagi changlarning konsentratsiyasiga, chang zarrachalarining yirikligiga havodagi kislorodning miqdoriga va boshqa omillarga bog'liq. Shuningdek yirikligi 0,07 – 0,1 mm changli havo portlashdan havfli hisoblanadi. Masalan: bunday yiriklikdagi toshko'mirning havo bilan aralashmasida changning miqdori 35 – 500 gr/m³ bo'lganda portlashga moyilligi yuqori bo'ladi va harorati 700 – 750 °C bo'lganda ham portlash hodisasi yuz berishi mumkin.

Quyidagi jadvalda ayrim foydali qazilmalarni portlashdan havfsiz bo'lgan konsentratsiyasi miqdori keltirilgan.

4-Jadval

Chang va havo aralashmasidagi mahsulotni portlash havfdagi changlarning konsentratsiyasiga qo'yiladigan me'yor

Chang hosil qiluvchi materiallar	Materialdagi erkin kremniy oksidining miqdori, (SiO ₂)%	Havodagi chang miqdorining konsentratsiyasiga qo'yiladigan me'yor, %
1	2	3
Tog' jinsi	>70	1
Shuning o'zi	10-70	2
Silikatlar	>10	4
Barit, apatit, fosforit	<10	6
Sun'iy abrazivlar	0	5
Sement	0	6
Ko'mir	>10	2
Shuning o'zi	<10	4
Koks, ohak	1,7- 4,5	6

Changlar granulometrik tarkibiga ko'ra: yirik, mayda, mayin, juda mayin, changlarga bo'linadi.

1. Yirik changlar: o'lchami 100-500mkm.
2. Mayda changlar: o'lchami 10- 100 mkm.
3. Mayin changlar: o'lchami 0,1-10mkm.

4. O'ta mayin changlar: $<0,1\text{mkm}$.

Havodagi changlar yirikligiga qarab quyidagi usullarda tutiladi:

1. Gravitatsion kuch ta'sirida
2. Markazdan qochma kuch ta'sirida.
- 3.Changlarni namlantirib cho'ktirish.
- 4.Changlarni g'ovak to'siqlarda tutish.
- 5.Changlarni turli qutbli elektr maydonida tutish.

Mayda chang zarrachalarini unga nisbatan yiriklardan ajratishning ikki xil usuli mavjud:

- 1) quruq usulda (havo yordamida)
- 2) ho'l usulda (suv yordamida)

Foydali qazilmalar tarkibidagi changning miqdori asosan shu foydali qazilmaning xususiyatlariga, qazib olish, qayta ishlash va tashish usullariga bog'liq. Rangli metalli rudalar mustahkam bo'lganligi uchun unda chang kam bo'ladi, tarkibida temir bo'lgan, magnetitli va gematitli rudalarda chang miqdori biroz ko'proq bo'ladi. Ko'mirda esa chang miqdori sezilarli darajada, ya'ni 20% va undan yuqori ham bo'lishi mumkin.

1. Quruq usulda changlarni tozalash asosan chang tozalash klassifikatorlarida olib boriladi, bunday chang havo oqimi orqali harakatga keltiriladi va ishlash usuliga qarab turli dastgohlarda amalga oshiriladi. Quruq usulda changsizlantirish dastgohlarining quyidagi turlari mavjud: markazdan qochma kuch ishlatiluvchi, kamerali, jalyuzli,

rolikli, tebranma va boshqalar. Ular ichida sanoatda keng qo'llaniladigani, markazdan qochma kuch ta'siridagi dastgohlardir.

2.Ho'l usuldagi changlarni tozalash g'alvirlarda, gidrosiklon va turli turdagi ho'l klassifikatorlarda amalga oshiriladi.

5.2. Changsizlantirish jarayonining nazariy asoslari

Amaliyotda chang ajratishning ikki holati kuzatiladi: 1) ko'mirli changlarni ajratishdagi zarrachaning chegarasi $d_{ch} = 0,5 \text{ mm}$: kon – metallurgiya sanoatida, changsizlantirishning yirikligi $< 0,1 \text{ mm}$;

$< 0,1 \text{ mm}$ yiriklikdagi o'lchamli zarrachalarning oxirgi tushish tezligi Stoks formulasidan aniqlanadi:

$$V_{\kappa} = \frac{g}{18} d^2 \frac{\delta - \Delta}{\mu}; \quad (35)$$

Zarrachalarning suvda tushish tezligi (m/s) (zichligi $\Delta = 1000 \text{ kg/m}^3$ va $\mu = 0,001 \text{Ns/m}^2$) quyidagi formuladan topiladi:

$$V_{\kappa} = 545 d^2 (\delta - 1000) \quad (36)$$

Zarrachalarning havoda tushish tezligi (zichligi $\Delta = 1,23 \text{ kg/m}^3$ va $\mu = 0,001 \text{Ns/m}^2$) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$V_K = 230278d^2(\delta - 1.23) \quad (37)$$

0,12-0,85 mm yiriklikdagi zarrachalar uchun tushish tezligini (m/s)

Allen qonuni asosida emperik formulalar orqali aniqlanadi:

Zarrachalarining suvda tushish tezligi

$$V_{k=1,146} = \sqrt[3]{(\delta - 1000)^2} d \quad (38)$$

Zarrachalarning havoda tushish tezligi

$$V_K = 40,6^3 \sqrt{(\delta - 1,23)^2} d \quad (39)$$

Siqilib tushish tezligi (m/s) 0,1-12,5 mm li yiriklikdagi zarrachalarning tushish tezligi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$V_{cn} = V_K \theta^2 \quad (41)$$

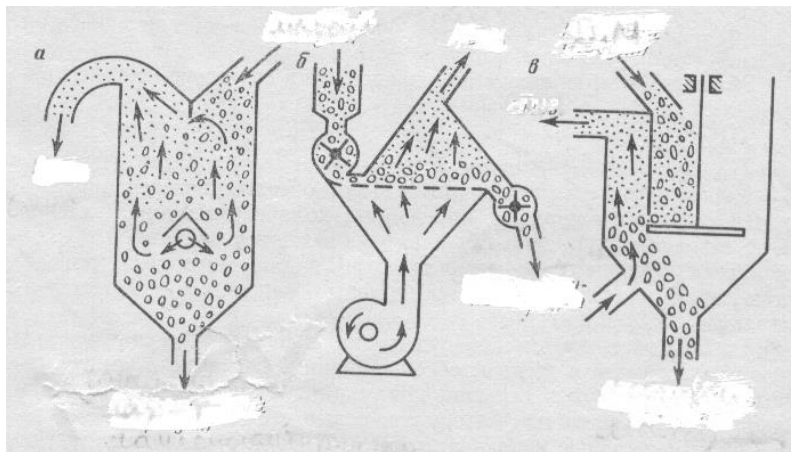
bu yrda:

V_o – oxirgi tushish tezligi m/s;

δ - zarrachalarning zichligi, kg/m³;

d - zarrachalarning diametri, m;

θ - g'ovak muhitning ajralishi;



15-rasm. Changsizlantirish sxemasi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, dastgohlarda harakatlanayotgan chang – havo zarrachalari aralashmasi vertikal va gorizonttal oqimda sinflarga ajraladi. Shu nuqtai nazardan, bu jarayonning texnologik ko'rsatkichlariga ko'rsatadigan asosiy omillar dastlabki materialning hajmi va dastgohning ishchi yuzasi bilan belgilanadi. Quyidagi formula ko'rinishida bo'ladi:

$$V = v_g F_k ;$$

bu yrdan

$$F_k = \frac{V}{v}$$

Changlarni tutuvchi dastgohlarning ishini, xarakterlovchi kattalik ularning chang tutishni foydali ish koeffitsenti orqali belgilanadi. Changlarning ajralish darajasi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\eta = \frac{\beta(\alpha + \theta)(\beta - \alpha)(100 - \theta)}{\alpha(100 - \alpha)(\beta - \theta)^2} 100\% \quad (42)$$

α - havo-chang aralashmasidagi chang miqdori

β - mahsulot tarkibidagi chang miqdori

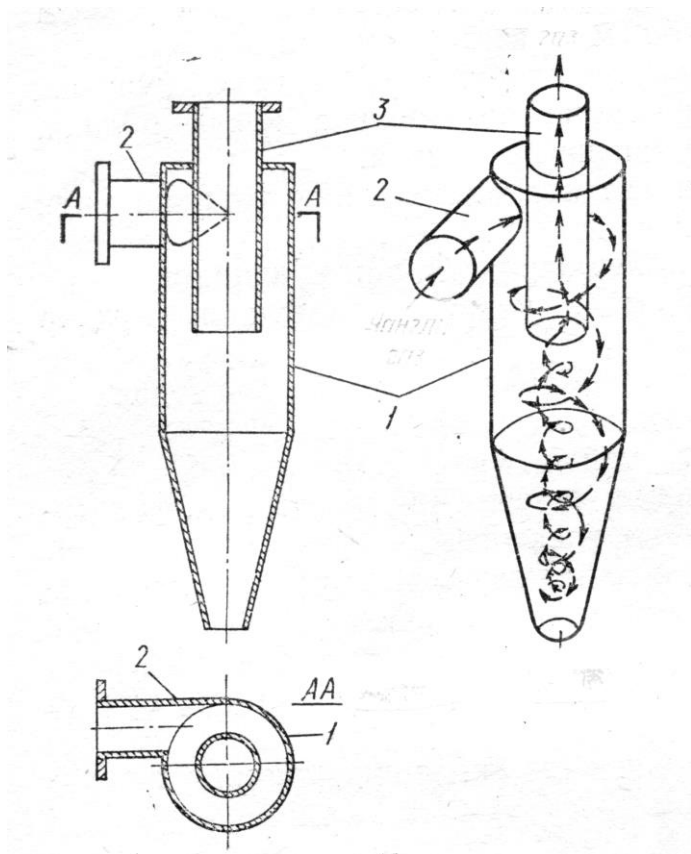
θ - tozalangan mahsulotdagi changning miqdori.

5.2. Changsizlantirishda ishlatiladigan dastgohlar.

Changlarni tozalashda asosan siklonlar, skrubberlar, elektrofiltrlar ishlatiladi.

Changli gaz aralashmalarini tozalash uchun siklonlar keng qo'llaniladi. Siklon tsilindrik va konussimon (1) qismlardan iborat (16-rasm). Dastgohda tozalangan gaz chiqadigan va chang tushadigan patrubkalar bor. Changli gaz siklonga tangentsial yo'nalishda 25m/s tezlikda kiradi. So'ngra pastga spiralsimon aylanma harakat bilan yo'naladi, natijada markazdan qochma kuch hosil bo'ladi. Bu kuch ta'sirida gaz oqimidagi qattiq zarrachalar siklonning ichki devori tomon harakat qiladi, so'ngra

devorga urilib, o'z kinetik energiyasini yo'qotadi va og'irlik kuchi ta'sirida pastga tushadi.

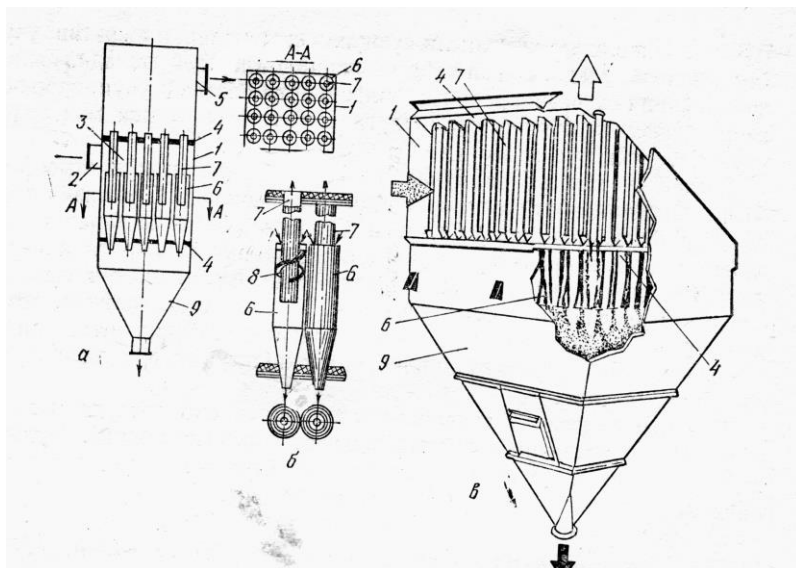


16-rasm. Siklon

Siklonning pastki konussimon qismida gaz oqimi inersiya bo'yicha aylanma spiralsimon harakatini davom ettiradi va yuqoriga

yo'nalgan oqim paydo bo'ladi. Tozalangan gaz markaziy truba orqali dastgohdan chiqib ketadi.

5.3. Batareyali siklon



17-rasm. Batareyali siklon

Ko'p miqdordagi changli gazlarni tozalash va ajratish jadalligini oshirish uchun batareyali siklonlar ishlatiladi (17-rasm).

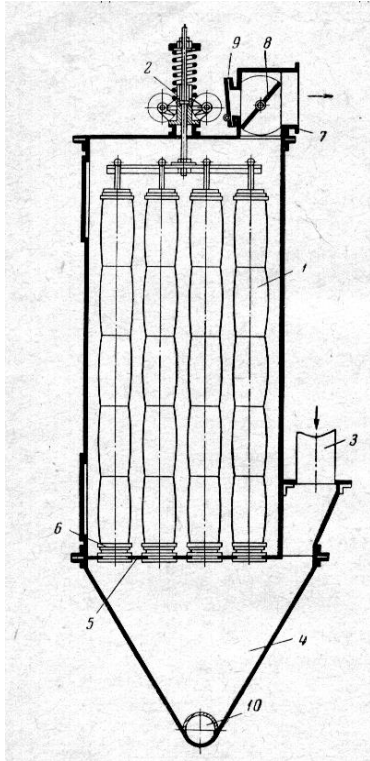
Batareyali siklon kichik diametrli bir nechta mayda siklon (7) elementlaridan tuzilgan. Element markaziy trubasining tashqi ko'rinishi vintsimon (8) shaklda bo'ladi. Bitta qobiqda bir nechta siklon elementlari ikkita to'siq yordamida joylashtiriladi. Dastgohga kirgan chang (gaz) bir

vaqtning o'zida gaz taqsimlovchi kamera (3) orqali hamma elementlarga bir hilda tarqaladi va ulardan o'tib tozalanib, (5) elementlardagi chiqarish trubalari orqali umumiy kameraga chiqariladi. Hamma elementlardan tushgan changli gaz tarkibidagi zarrachalar dastgohning pastki qismida yig'iladi va so'ngra tashqariga chiqariladi.

Siklon dastgohlari quyidagi afzalliklarga ega: tuzilishi sodda, harakatlanuvchi qismlari yo'q, foydalanish oson, ixcham va arzon.

Siklonlarda mayda zarrachali chang gaz aralashmalarini tozalash qiyin bo'lganligi sababli filtrlar qo'llaniladi. Filtrlarning teshiklari mayda bo'lganligi uchun gaz undan o'tib, chang esa ushlanib qoladi. Chang gazlarni tozalash uchun engli filtrlar ishlatiladi.

5.4.Yengli filtrlar



18-rasm. Yengli filtrlar

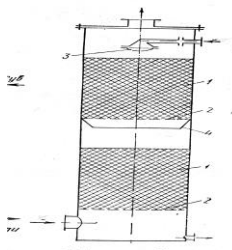
Changli gaz filtrning pastki qismidan kirib yengli to'qimalarda changlardan tozalanib, yuqoriga qarab harakat qiladi. Changlar va mayda zarrachalar filtr yenglarining teshiklarida qoladi. Vaqt o'tishi bilan yenglarda chang qatlami ko'payib filtr to'siqlarning qarshiligi ortib ketadi va natijada dastgohning unumdorligi kamayadi. Shuning uchun vaqti-vaqti bilan silkituvchi maxsus qurilma yordamida filtr yenglari zarb bilan silkitilib, yenglar ustidagi changlar to'kiladi va shnek orqali tashqariga chiqariladi. Ba'zi filtrlar mexanik silkitish bilan birga, ularning yenglari tozalanayotgan gazning yo'nalishiga qarama – qarshi yo'nalishda havo bilan puflab

tozalanadi. Bunday filtrlarda yenglarning diametri 20 – 25 sm uzunligi 2,5 – 4 m bo'lib, bir necha sektsiyalardan iborat bo'ladi. Yengli filtrlarda mayda dispers gaz aralashmalarining tozalanish temperaturasi $60 - 70^{\circ}$

C ga teng. Kamchiligi: yenglar tez ishdan chiqadi va nam changli gazlarni tozalash mumkin emas.

Nasadkali skrubber

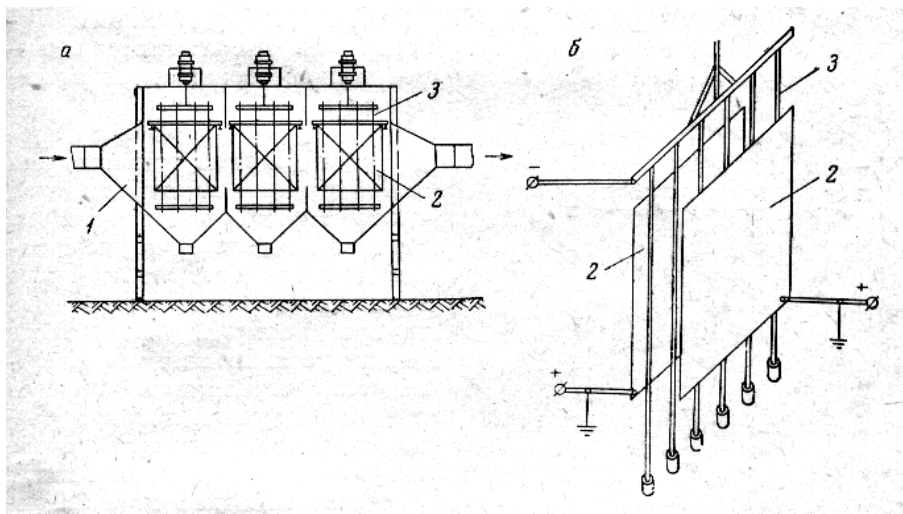
Changlarni namlantirib cho'ktirish markazdan qochma skrubberlar dastgohida amalga oshiriladi. Markazdan qochma skrubberlar gaz aralashmasi tangentsial yo'nalishda dastgoh (1) korpusining tsilindr(2) qismiga kirib, markazdan qochma kuch ta'sirida aylanma harakat qiladi (19-rasm). Korpus devori yuzasidan suv taqsimlagich (3) orqali berilgan suv doim yupqa plyonkaga o'xshab oqib turadi. Gaz oqimidagi vintsimon aylanma harakat qiladigan qattiq zarrachalar markazdan qochma kuch ta'sirida skrubberning devorlariga urilib, suv va shlam chiqariladigan dastgohning pastki konus qismidan plyonka holida oqayotgan suv bilan yuvilib tushib ketadi. Tozalangan gaz dastgohning balandligi bo'yicha yuqoriga ko'tarilib, (5) patrubka orqali chiqib ketadi.



19-rasm. Nasadkali skrubber

5.5. Changlarni turli qutbli elektr maydonida tutish

Changli gazlar tarkibidagi qattiq zarrachalarni elektr maydoni ta'sirida cho'ktirish boshqa cho'ktirish usullariga qaraganda ko'p afzalliklarga ega. Tarkibida qattiq zarrachalar bo'lgan gaz oqimi yuqori kuchlanishli elektr maydonidan o'tgan ionizatsiya hodisasiga uchraydi, ya'ni uning molekulalari musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalarga ajraladi. Bunda butunlay ionlashgan gaz qatlami cho'g'lanib, nur va charsillagan ovoz chiqaradi. Bu sim nurlanuvchi elektrod deb ataladi. Manfiy zaryadlangan changning elektronlari nurlanuvchi elektrodan musbat zaryadlangan cho'ktirish elektrodlariga tomon harakat qilganda o'z yo'lida qattiq zarrachalarga uchraydi va ularni zaryadlaydi.



20-rasm. Elektrofiltrda elektrodning joylashishi va shakli

Zaryadlangan zarrachalar cho'ktirish elektrodiga yaqinlashganda o'zining zaryadini beradi va og'irlik kuchi ta'sirida cho'kadi. Bu cho'ktirish jarayoni elektrofiltrlarda amalga oshiriladi. Elektrofiltrlarda nurlanuvchi elektrodlar ham doim tok manbaining manfiy qutbiga, cho'ktirish elektrodleri esa musbat qutbiga ulanadi. Cho'ktirish elektrodining tayyorlanishiga qarab trubali va plastinali elektrofiltrlar bo'ladi. Elektrofiltrlar o'zgarmas tokda ishlaydi, chunki tok o'zgaruvchi bo'lganda zaryadlangan zarrachalar o'z harakati yo'nalishini o'zgartirib cho'ktirish elektrodlarida cho'kishga ulgrolmay, gaz bilan elektrofiltrdan chiqib ketishi mumkin. Elektr cho'ktirish dastgohlari yuqori kuchlanishli o'zgarmas tok bilan ta'minlanadi. O'zgarmas tok kuchlanishi 220 – 500

V bo'lgan o'zgaruvchan tokdan kuchaytiruvchi transformator va to'g'rilagich yordamida olinadi.

VI bob. Oqova suvlarni tozalash.

6.1.Oqova suvlarni tozalash haqida umumiy tushunchalar.

Foydali qazilmalarni boyitish fabrikalaridan chiqayotgan oqova suvlar boyitish jarayonining chiqindilari bilan birgalikda chiqindi saqlash maydonlariga tashlanadi. O'z navbatida ular atrofdagi suv havzalariga tushib, sifatiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Fabrikalardan chiqayotgan oqova suvlarda ifloslantiruvchi moddalardan biri – bu dispers moddalardir. Ular jumlasiga gravitatsiya jarayoni chiqindilari, suvda erigan tuzlar emulsiya holdagi flotoreagentlar, reagentlarni o'zaro va minerallar bilan ta'siri natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar kiradi.

Oqova suvlar tarkibida quyidagi zararli moddalar va birikmalar bo'lishi mumkin

- Texnologik jarayonlarda qo'llanilayotgan kislotalar va ishqorlar.
- Reagentlarda erigan temir, mis, nikel, ruh, kaliy, alyuminiy, kobalt, kadmий, surma va boshqa metallar ionlari.
- Sianidlar – suvlarni asosiy ifloslantiruvchi moddalar turkumiga kirib, boyitish fabrikasida flotoreagentlar sifatida keng qo'llaniladi, shuningdek

sianidlar ruda va boyitmalarda oltinni ajratib olishda asosiy reagent hisoblanib, oltin ajratish fabrikalarida keng qo'llaniladi (shuningdek sianidli eritmalarda rangli metallar bo'lishi mis, ruh va boshqa komplekslar hosil qilib, inson hayoti uchun zaharli hisoblanadi).

- Ftoridlar ham boyitish fabrikasida flotatsiya jarayonida reagent sifatida qo'llaniladi va ular jumlasiga ftor kislotasi, natriyning ftor kremniy tuzi misol bo'ladi.
- Foydali qazilmalarni flotatsion boyitish jarayonida reagent tariqasida neft mahsulotlaridan keyin fenol va krezollar mis, mis-molibden hamda molibden, volfram rudalari uchun foydalaniladi.

Xullas boyitish fabrikalaridan chiqayotgan oqova suvlar tarkibi jihatidan zararli moddalarga juda boy bo'lib, atrof – muhitdagi suvlarni sezilarli darajada zaharlaydi, u esa o'z navbatida ekologiya va insoniyat hayotiga o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatadi. Shuning uchun fabrikadan chiqayotgan oqova suvlarni tozalash muhim ahamiyatga ega, undagi zararli moddalarning miqdori mumkin qadar kam bo'lib, sanitariya me'yorlarida belgilangan konsentratsiyadan oshmasligi shart, jumladan:

5-Jadval.

Suvdagi zararli qo'shimchalar konsynratsiyasiga ruxsat etilgan me'yorlar.

Moddalar	Oqova suvlardagi miqdori, mg/l	Moddalar	Oqova suvdagi miqdori quyidagi ko'rsatkichdan oshmasligi shart mg/l
Kislota	0,25	Kobalt	1,0
Sionidlar	0,1	Mis	0,1
Ftoridlar	1,5	Molibden	0,5
Neft	0,5	Nikel	0,1
Kerosin, benzin	0,1	Simob	0,005
Fenol, krezol	0,001	Qo'rg'oshin	0,1
Ksantogenatlar	0,001	Stronsiy	2,5
Volfram	0,1	Surma	0,05
Temir	0,5	Titan	0,1
Kadmiy	0,01	Ruh	1,0

Atrof-muhitni oqova suvlardan zararlanish darajasini kamaytirish usullaridan biri bu boyitish texnologiyasida qo'llanilayotgan suvlarning aylanma harakatini ta'minlashdir, ya'ni fabrikadan chiqayotgan oqova suvlarni texnologik jarayonga qaytarishdan iboratdir.

Qaytarma oqova suvlar toza suvlardan farq qilib, ular texnologik jarayon ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Jumladan: mis-molibdenli rudalarni boyitish fabrikasidan chiqayotgan suvlar tarkibi dispers zarrachalar va kerosindan tozalash ishqordan foydalaniladi, natijada oqova suvlarda kalsiyning miqdori ortib ketishi flotatsiya jarayonini buzadi.

Oqova suvlarning zararli darajasini kamaytirishning yana bir usuli, bu jarayonda qo'llanilayotgan reagentlarning tejamkorligini tejashdan iboratdir, samarali usullardan yana biri, bu oqova suvlarning chiqishini kamaytirish, avariya holatlarining oldini olish va hokazolar kiradi.

Boyitish fabrikalarida oqova suvlarni tozalash bo'yicha alohida bo'limlar faoliyat ko'rsatadi, ularda oqova suvlarni tozalashning bir qator usullari ishlab chiqilgan bo'lib, ularga quyidagilar misol bo'ladi:

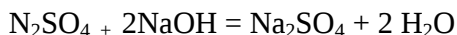
Oqova suvlarni tindirish, bu jarayon 4 soatdan 10 soatgacha davom etib dispers zarrachalar cho'ktiriladi. Buning uchun turli organik va noorganik koagulyantlardan foydalaniladi, ularning vazifasi mayda dispers zarrachalarni to'plashdan iborat bo'lib, natijada jipslashgan zarrachalarning cho'kish tezligi oshadi va jarayon tez kechadi. Bunday

koagulyantlarga ohakli suv $\text{Ca}(\text{OH})_2$, temir sulfati $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; temir xloridi va poliakrilamidlar misol bo'ladi.

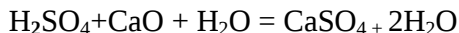
Oqova suvlarni kislotadan tozalashda neytrallash usuli qo'llaniladi, ohak, so'ndirilgan ohak, dolomit, magnezit, soda va boshqa reagentlar yordamida amalga oshiriladi.

Sulfat kislotali eritmalarni quyidagi reaksiyalar orqali neytrallanadi:

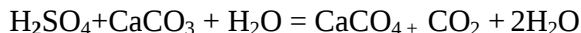
o'yuvchi natriy yordamida neytrallash



ohak bilan neytrallash



so'ndirilgan ohak bilan neytrallash

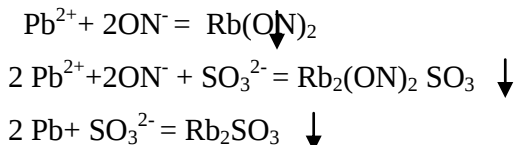


magnezit bilan neytrallash



Texnik - iqtisodiy hisoblarga asosan yuqoridagi usullarning eng arzonini so'ndirilgan ohak $\text{Ca}(\text{ON})_2$ bilan neytrallash hisoblanadi.

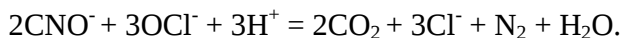
Oqova suvlarni metall kationlaridan tozalash ularni suvda erimaydigan birikmasini, ya'ni gidrooksi d va karbonat holatiga o'tkazilib cho'ktiriladi, masalan: ohak va suv tarkibidagi qo'rg'oshin kationlari quyidagicha tozalanadi:



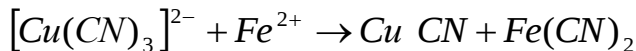
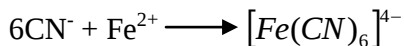
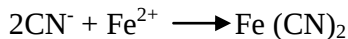
Bu usulda eng arzon va samaradorligi yuqorisi so'ndirilgan ohakda, marmar va ohaktoshda amalga oshadi. Rangli va qimmatbaho metallar rudalarini boyitishda hamda qayta ishlashda nihoyatda zaharli bo'lgan sianitli eritmalar qo'llaniladi. Sianli birikmalar inson hayotiga o'zining salbiy ta'siri jihatidan birinchi o'rinda turadi, shu sababli oqova suvlarni sianidli birikmalardan tozalash asosiy omillardan bo'lib, uning bir necha usullari ishlab chiqilgan. Ya'ni sianidlarni ferro va

ferrosionidlar kabi zararsiz birikmalariga o'tkazish, suvda erimaydigan birikma va kompleks birikmalar shular jumlasiga kiradi.

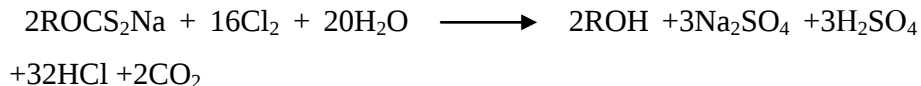
Odatda fabrikalarda sionidlarni oksidlovchi sifatida xlorli ohak suvi CaOCl , kalsiy gipoxlorid $(\text{CaOCl})_2$, natriy gipoxlorid, suyuq xlor va boshqalar qo'llaniladi. Ularning ta'sirini quyidagi umumiy kimyoviy reaksiyalar bilan ifodalash mumkin.



Keyingi yillarda keng qo'llanilayotgan usullardan biri zararsiz ferrosianid hosil etish usulidir, bunda asosiy reagent sifatida $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ qo'llanilib, u quyidagicha amalga oshadi:



Shuningdek oqova suvlarni ksantogenatdan tozalashda xlor gazidan yoki ozondan foydalaniladi



Xulosa qilib aytganda oqova suvlarni zararli moddalardan tozalashning bir qator usullari mavjud bo'lib, ulardan qanday foydalanish esa boyitish fabrika ma'murmiyati va injener texnik xodimlar tomonidan tanlangan texnologiyaga bog'liqdir.

Adabiyotlar.

1. K.G.Rudenko, M.M. Shemaxanov "Obezvojivanie i pileulavlivanie" Moskva.Nedra.1989.
2. G.G. Chuyanov, "Obezvojivanie i pileulavlivanie i oxrana okrujajuhey sredo`" Moskva.Nedra.2001.
3. V.V. Zverevich, "Osnovo` obogaheniya poleznix iskopaemix" Moskva.Nedra.1986.
4. Z. Salimov "Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlar" Toshkent 1989.
5. V.L.Egorov "Obogahenie poleznix iskopaemix" M., Nedra.1989g.
6. Razumov K.A., "Proektirovanie obogatitel'nix fabrik"
7. V.M.Morshinin. Osnova obogaheniya poleznix iskopaemix. Moskva. Nedra.1986g.
8. Zelikman A.N. "Primenenie kipyahego sloya v narodnom xozyaystve ". SIIN SM, 1985g., s. 122.
9. Spravochnik po obogasheniyu rud. Spetsial'nie i vspomogatel'nie protsesso`. - M.: Nedra, 1988g.
10. Texnologicheskaya otsenka mineralnogo siryo: Spravochnik. Tom 4. Razrabotka texnologii obogaheniy rud. - M., Nedra, 1992g.
11. Nazarov V.V., Chikin Yu.M. "Vodosnabjenie i ochistka stochnix vod pri razrabotke rossipnix mestorojdeniy" - M.Nedra, 1988g.
12. Gol'dberg Yu.S., Goncharenko L.A. "Fil'troval'hik rudoobogatitel'no`x fabrik" M., Nedra 1987g.
13. Stukanov V.I., Yanov A.P. "Ochistka vozduxa ot po`li na gorno-rudno`x predpriyatiyax" Texnika, 1987g.

14. Karmazin V.I., Sergo Ye.S., "Protsessiy mashini dlya obogaheniya poleznix iskopaemix", M.Nedra 1988g.
15. Rudenko K.G., Kalmikov A.V. "Obespilevanie i pileulavlivanie pri oborabotke poleznix iskopaemix" M.Nedra, 1986g.
16. Kasadkin A.G. "Osnovnie protsessi i apparati ximicheskoy texnologii" M., Ximiya, 1978g.
17. A.A.Abramov, S.B. Leokov Obogahenie rud svetnix metallov. M: Nedra,1991 g.
18. Obezvojjivanie i pileulavlivanie na obogatitel'nix fabrikax -
<http://www.minproc.ru/thes/2003/section6/thes2003s...>
19. Filtrovanie i termicheskaya sushka na obogatitel'nix fabrikax
http://www.vcm.ukg.kz/v3_4htm.
20. Sguhenie na obogatitel'nix fabrikax, sgustiteli, sentrifugi i gidrotsiklono`
<http://podrobnosty.narod.ru/janv/kccust/legenda.h>

MUNDARIJA

Kirish.	4
Asosiy tushunchalar	
1 BOB YORDAMCHI JARAYONLAR	
1.1. Suvsizlantirish jarayoni	8
1.2. Namlik turlari ularni qattiq zarrachalar bilan bog'lanishi va mahsulotlarni suvsizlantiri sh	9
1.3. Drenajlash orqali suvsizlantirish.	11
2 BOB. QUYULTIRISH JARAYONI	
2.1 Quyultirish jarayoning nazariy asoslari	13
2.2. Piramidial tindirgichlar quyultirish	14
2.3. Silindrik quyultirgichlarda quyultirish	17
2.4. Gidrosiklonlarda quyultirish	
2.5. Sentrifugalash	
3 BOB FILTRLASH JARAYONI	
3.1. Filtrlashning nazariy asoslari	19
3.2. Filtrlash jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar	21
3.3. Filtrlash dastgohlari	
3.4. Filtrlash dastgohlarini hisoblash	
4 BOB. QURITISH JARAYONI	
4.1. Quritish jarayoning nazariy asoslari	24
4.2. Nam havoning asosiy parametrlari	25
4.3. Quritish tezligi	27
4.4. Quritish dastgohharining tuzilishi	30
4.5. Barabanli quritgichlar	32
4.6. Truba – quritgich	36
4.7. Qaynar qatlamli quritgich	40
5 BOB. CHANGSIZLANTIRISH JARAYONI	
5.1. Changsizlantirish jarayoni haqida umumiy ma'lumot	41

5.2.	Changsizlantirish jarayonining nazariy asoslari	41
5.3.	Batareyali siklon	43
5.4.	Yengli filtrlarva nasadkali skrubber	47
5.5.	Changlarni turli qutbli elektr maydonida tutish	47
	6 BOB. OQOVA SUVLARNI TOZALASH	
6.1.	Oqova suvlarni tozalash haqida umumiy tushunchalar.	49
	Foydalanilgan adabiyotlar	126

Оглавление

Mundarija.

1. Yordamchi jarayonlar _____	3
2. Suvsizlantirish. _____	3
3. Namlik turlari ularni qattiq zarrachalar bilan bog'lanishi va mahsulotlarni suvsizlantirish _____	5
4. Quyultirish jarayoni. _____	12
5. Cho'kish tezligini aniqlash _____	18
6. Piramidial tindirgichlarda quyultiris. _____	19
7. Tsilindrik quyultirgichlarda quyultirish _____	21
8. Gidrastiklonlarda quyultirish _____	24
9. Tsentrifugalash _____	26
10. Filtrlash _____	26
11. Filtrlashning nazariy asoslari. _____	26
12. Filtrlash jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar. _____	31
13. Filtrlash dastgohlari _____	32
14. Filtrlash dastgohlarini hisoblash _____	37
15. Quritish jarayoni _____	38
16. Nam havoning asosiy parametrlari _____	40
17. Quritish tezligi _____	43
18. Quritish dastgoxharining tuzilishi _____	43

19.Barabanli quritgichlar_____	46
20.Truba – quritgich_____	48
21.Qaynar qatlamli quritgich_____	50
22.Changsizlantirish jarayoni_____	51
23.Changsizlantirish jarayonining nazariy asoslari_____	54
24.Changsizlantirishda ishlatiladigan dastgohlar_____	59
25.Batareyali tsiklon_____	60
26 Yengli filtrlar_____	60
27.Nasadkali skrubber_____	61
28.Changlarni turli qutbli elektr maydonida tutish_____	62
29.Oqava suvlarni tozalash_____	63
30.Foydalanilgan adabiyotlar_____	69