

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK - TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“Muxandislik - texnologiya” fakulteti

**“Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va
boshqarish ta'lim yo'nalishi”**

“KINYOVIIY ISHLAB CHIQARISH JARAYON VA QURILMALARI ”
fanidan

KURS LOYIXASI

**Mavzu: $G=20000$ KG/S MIQDORDAGI CHANGLI HAVONI
MUALLAQ KATTIQ ZARRACHALARDAN TOZALASH
UCHUN SIKLONNI HISOBLASH VA LOYIXALASH**

Bajardi:

16au-13 gurux talabasi
J. To`xtanazarov

Qabul qildi:

S. Zokirov

Namangan – 2016y

Mavzu: $G=20000$ kg/s miqdordagi
changli havoni muallaq kattiq
zarrachalardan tozalash uchun siklonni
hisoblash va loyixalash.

					G=20000 kg/s miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyxlash.				
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana					
Bajardi		J.To`xtanazarov			MAVZU:	Adabiyot		Varoq	Varaqalar
Raxbar		S.Zokirov							
Maslaxatchi		E.Aliyev				16au_13 guruh			
Kaf mudiri		D.Sherqo`ziyev							

Reja:

					Q m²/soat miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyخالash.										
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana											
Bajardi		J.To`xtanazarov			MAVZU:				Adabiyot		Varoq	Varaqalar			
Raxbar		S.Zokirov													
Maslaxatchi		E.Aliyev													
Kaf mudiri		D.Sherqo`ziyev													
												16au_13 guruh			

Reja:

I. Kirish.

II. Adabiyotlar sharxi.

- 1. Og`irlik kuchi ta'sirida gazlarni tozalash.**
- 2. Gazlarni g`ovakli to'siqlarda tozalash.**
- 3. Gazlarni suyuqlik bilan yuvib tozalash.**
- 4. Elektr maydon ta'sirida gazlarni tozalash**
- 5. Gazlarni tozalash jarayonini Intensivlash**

III. Hisoblash qismi

IV. Xulosa.

V. Foydalanilgan adabiyotlar.

Kirish

					Q m ² /soat miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyخالash.							
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana	Asosiy qism				Adabiyot	Varoq	Varaqalar	
Bajardi		J.To`xtanazarov										
Raxbar		S.Zokirov										
Maslaxatchi		E.Aliyev										
Kaf mudiri		D.Sherqo`ziyev										
									16au_13 guruh			

Kirish.

Gaz aralashmalar tarkibidagi qattiq yoki suyuq zarrachalarni sanoat miqyosida ajratishdan maqsad havo iflosligini kamaytirish, qimmatbaho mahsulotlarni ajratib olish yoki texnologiyaga salbiy ta'sir etuvchi zararli, hamda qurilmalarni buzilishga olib keluvchi moddalarni chiqarib tashlashdir.

Kimyo va oziq - ovqat sanoatlarning asosiy texnologik jarayonlaridan biri ifloslangan gazlarni tozalashdir. Shuning uchun, turli jinsli gaz sistemalarni ajratish kimyoviy texnologiyaning dolzarb va eng keng tarqalgan asosiy jarayonlaridan biridir.

Sanoat miqyosida chang hosil bo'lishining manbalari: qattiq jismlarni mexanik maydalash (chaqish, ezish, aralash, yedirilish va ularni uzatish), yoqilg'ilar yonishida (kul hosil bo'lish), bug'lar kondensatsiyalanishida, hamda gazlarning o'zaro kimyoviy ta'siri natijasida qattiq mahsulotlar hosil bo'lish jarayonida.

Odatda, changlar tarkibida o'lchami 3...100 mkm bo'lgan qattiq zarrachalar mavjud bo'ladi. Bug'lar kondensatsiyalanishi natijasida 0,001...1 mkm o'lchamli mayda suyuqlik tomchilari hosil bo'ladi.

Gazlarni quyidagi tozalash usullari ma'lum:

1. og'irlik kuchi ta'sirida cho'ktirish (gravitastion tozalash);
2. inerstiya kuchlari ta'sirida cho'ktirish, ya'ni markazdan qochma kuchlar;
3. filtrlash;
4. suyuqlik bilan yuvib tozalash;
5. elektrostatik kuchlar ta'sirida cho'ktirish (elektr maydon ta'sirida).

1- § Og`irlik kuchi ta'sirida gazlarni tozalash

					Q m ² /soat miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyxlash.							
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana	Reja:				Adabiyot	Varoq	Varaqalar	
Bajardi		J.To`xtanazarov										
Raxbar		S.Zokirov										
Maslaxatchi		E.Aliyev										
Kaf mudiri		D.Sherqo`ziyev							16au_13 guruh			

1. Og'irlik kuchi ta'sirida gazlarni tozalash.

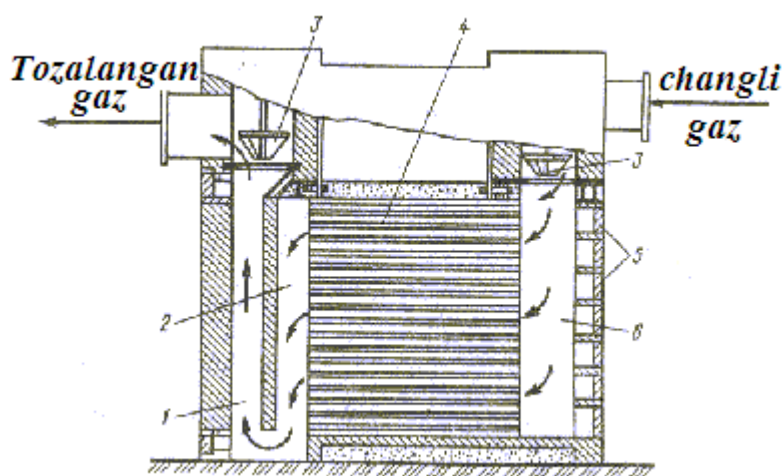
Cho'ktirish jarayonini hisoblashda 3.4 paragrafda keltirib chiqarilgan, ya'ni qattiq zarrachalarni suyuqliklarda cho'kishini ifodalovchi tenglama va qonuniyatlar qo'llaniladi.

Changlarni (dag'al tozalash uchun) tozalash uchun davriy va uzduksiz ishlaydigan qurilmalardan foydalaniladi. Chang cho'ktirish kamerasi bu turdagi asosiy qurilmalardan biridir.

Chang cho'ktirish kamerasi ichida gorizontal tokchalar joylashtirilgan bo'lib, to'g'ri to'rtburchak shakldagi asosiy qismdan iborat (3.27-rasm).

Chang, rostlovchi klapan 3 orqali so'rish kanali 6 ga kiradi va gorizontal tokchalar 4 orasiga taqsimlanadi. Tokchalar orasidagi masofa 100...4000 mm bo'ladi.

Tokchalarning asosiy vazifasi chang zarrachalari cho'kish masofasini qisqartirishdir. Undan tashqari, tokchalar borligi cho'kish yuzasini ko'payishiga olib keladi. Tokchalar orasida chang harakat qilganda, chang oqimining yo'nalishi o'zgaradi, bu esa uning tezligini kamayishiga olib keladi. Natijada qattiq



1-rasm. Chang cho'ktirish kamerasi.

1 – chiqish kanali; 2 – yig'uvchi kanal; 3 - klapanlar; 4 - gorizontal tokcha;
5 - eshikchalar; 6 – so'rish kanali.

zarrachalar ularning yuzasida cho'kib qoladi. Tozalangan gaz esa, chiqish kanali orqali tashqariga yo'naladi. qurilma kamerasida chang gaz oqimining tezligi cho'kish vaqti bilan chegaralanadi.

Cho'ktirish kamerasida chang gaz oqimining harakati vaqtida qattiq zarrachalar tokchalar yuzasiga cho'kib ulgurishi kerak.

Tokchalarga yig'ilib qolgan changlar vaqti - vaqti bilan kurakchalarda olib tashlanadi yoki suv bilan yuviladi. Chang cho'ktirish kamerasi navbatma-navbat ishlaydigan ikki bo'limdan iborat. Birinchi bo'lim chang (qattiq zarrachalar)dan

tozalansa, ikkinchisida esa, shu vaqtda gazni tozalash jarayoni boradi va natijada qurilmaning uzluksiz ishlashiga erishiladi.

Chang cho`ktirish kamerasining ishchi yuzasi (0.1) tenglama yordamida hisoblanadi. Bunda $x_{ch} = 1$ deb qabul qilish mumkin.

Chang cho`ktirish kamerasida faqat gazlardan yirik zarrachalarni ajratish mumkin, ya'ni dag'al tozalash uchun qo'llash maqsadga muvofiqdir. Shuning uchun, bu turdagi qurilmalar dastlabki tozalash uchun, ya'ni qattiq zarrachalar o'lchami 100 mkm dan katta bo'lgan gazsimon turli jisimli sistemalarni ajratish uchun mo'ljallangan. qurilmaning tozalash darajasi - 30...40%.

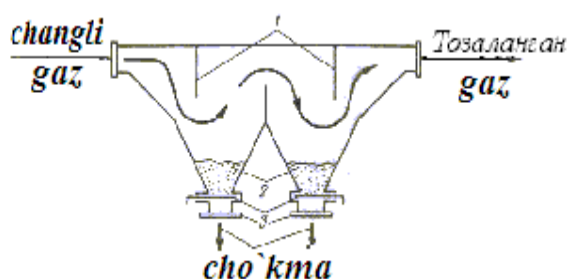
Hozirgi kunda ushbu turdagi qurilmalar qo'polli va samadorligi past bo'lgani uchun zamonaviy va mukammal tozalash qurilmalari bilan almashtirilmoqda.

1.2 Inerstion va markazdan qochma kuchlar ta'sirida gazlarni tozalash

Inerstiya kuchlari ostida gazlarni tozalash qaytaruvchi to'siqli tindirgich va markazdan qochma kuchlar ta'sirida ishlaydigan siklonlar konstrukstiyasi asosida yotibdi.

Qaytaruvchi to'siqli tindirgich yirik dispersli changlarni ajratish uchun mo'ljallangan (2-rasm).

Qaytaruvchi to'siqlar gaz oqimini uyurmalanishi uchun xizmat qiladi. To'siqlardan o'tish paytida hosil bo'ladigan inerstiya kuchlari qattiq zarrachalarni intensiv cho'kishiga sababchi bo'ladi. Yig'gich 2 ga to'plangan qattiq zarrachalar shiber 3 yordamida chiqarib yuboriladi. Bunday qurilmalar gaz o'tkazish sistemalarida o'rnatiladi. Inerstiya kuchlari asosida ishlaydigan chang tozalash qurilmalarining tuzilishi sodda va ixcham. Tozalash darajasi 60%, cho'ktirilayotgan zarrachalar o'lchami 25 mkm va undan yuqori.

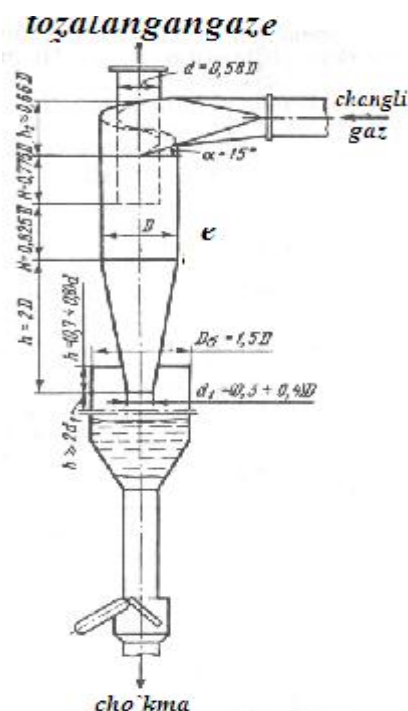


2-rasm. qaytaruvchi to'siqli tindirgich.

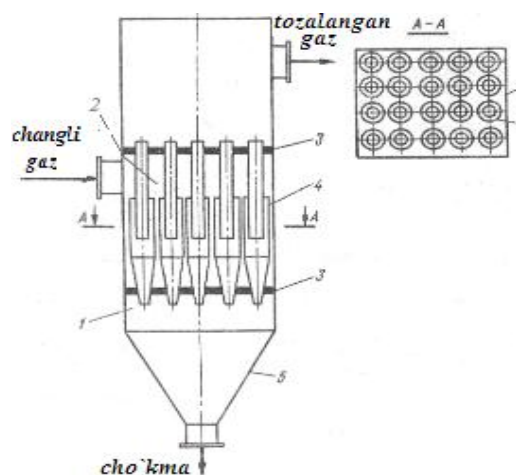
1 - qaytaruvchi to'siqlar; 2 - chang yig'gich;

3 - shiberlar.

Siklonlar markazdan qochma kuchlar maydonida changlarni tozalash imkonini beradi. Mashinasozlik korxonalarida qobig`ining diametri 100...1000 mm li siklonlar tayyorlanadi. Ularning ishlash samaradorligi ajratish koeffitsienti bilan xarakterlanadi. Changlarni tozalash darajasi siklon konstruktiviyasi, zarracha o`lchami va zichligiga bog`liq.



3-rasm. NIIOGaz sikloni.



4-rasm. Batareyli siklon.

- 1 - qobiq; 2 - gaz taqsimlash kamerasi;
- 3 - panjara; 4 - siklon elementi; 5 - bunker.

Masalan, 25 mkm li zarrachalar cho`ktirilayotgan bo`lsa, siklonning f.i.k. 95 % ni tashkil etadi, lekin zarracha diametri 10 mkm bo`lsa, f.i.k. 70% gacha kamayadi.

Siklon kichik gidravlik qarshilik va nisbatan yuqori tozalash darajasiga ega bo`lgan silindrik va konussimon qismlardan iborat qurilmadir (3.29-rasm).

Changli gaz tangensial yo`nalishda 10...40 m/s tezlikda siklonning kirish trubkasi orqali kiritiladi. Tangensial kirish va qurilmaning ichida markaziy chiqarish trubasi borligi uchun gaz oqimi pastga spiralsimon aylanma harakat qiladi. Bu esa o`z navbatida markazdan qochma kuch hosil bo`lishiga olib keladi. Ushbu kuch ta`sirida gaz oqimidagi qattiq zarrachalar siklonning ichki devoriga uloqtirib tashlanadi, devorga urilib kinetik energiyasini yo`qotadi va og`irlik kuchi ta`sirida qurilma tubiga qarab to`kiladi. Siklonning pastki konussimon qismida gaz oqimi inerstiya kuchi ta`sirida spiralsimon harakat yo`nalishini davom ettiradi va konus diametri kamayib borishi sababli yuqoriga qarab yo`nalgan oqim paydo bo`ladi. Bu oqim tozalangan gaz bo`lib, markaziy truba orqali siklondan tashqariga chiqib ketadi.

Siklonlarning aniq hisobi juda murakkab bo'lgani uchun gidravlik qarshilik Δr parametri bo'yicha soddalashtirilgan hisoblar qilinadi.

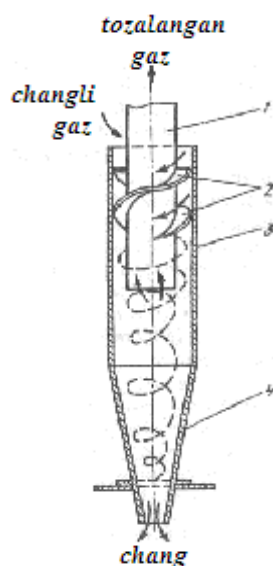
Siklonning silindrik qismidagi gazning soxta tezligi w_f (m/s) quyidagi formula yordamida aniqlanishi mumkin:

$$w_\phi = \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_g \cdot \xi}} \quad (1.1)$$

bu erda $\Delta r/\rho_g$ - ajratish faktori; ξ - gidravlik qarshilik koeffitsienti.

3.29-rasm keltirilgan siklonlar uchun $\Delta r/\xi = 500 \dots 700 \text{ m}^2/\text{s}^2$.

Siklon diametri D (m) ushbu formuladan topiladi:



5-rasm. Batareyali siklon elementi.
1 - markaziy chiqish trubasi; 2 – vintli parraklar; 3 - qobiq; 4 - konussimon tub.

$$D = \sqrt{\frac{4V}{\pi \cdot w_\phi}} \quad (1.2)$$

Siklonning silindrik qismi diametri D aniqlangandan so'ng, qolgan o'lchamlari hisoblanadi, chunki hamma o'lchamlar siklon diametri D ning funkstiyasidir.

Gazlarni tozalash darajasini oshirish uchun siklon diametrini kamaytirish yoki gaz oqimi tezligini oshirish zarur.

NIIOGaz siklonida gazsimon turli jinsli sistemalarni tozalash darajasi 30...85% ga teng. Lekin, gaz

tarkibidagi zarrachalar o'lchami ortishi bilan gazlarning tozalanish darajasi 90..95% gacha isishi mumkin.

Batareyali siklon bir qancha parallel ulangan kichik diametrli (150...250mm) siklonlardan tashkil topgan (4-rasm). Siklon elementlari diametrining kichikligi, markazdan qochma kuch va cho'kish tezligini oshirish imkonini beradi. Kichik o'lchamli siklonlar qurilmadagi ikkita to'siqga mahkamlanadi.

Qurilmaga kirish patrubkasi orqali yuborilgan chang gaz taqsimlash kamerasiga kiradi va u yerdan barcha siklon elementlarga bir xilda tarqaladi.

So`ng, elementlarga gaz tangensial yo`nalishda emas, balki ularning tepasidan siklon qobig`i va markaziy chiqish trubasi orasidagi halqasimon bo`shliqqa yuboriladi. Ushbu halqasimon bo`shliqda oqimga spiralsimon aylanma harakat yo`nalishini ta`minlash uchun u yerga vintli parraklar o`rnatiladi (5-rasm).

Siklon elementlaridan o`tib tozalangan gazlar markaziy tuba 1 orqali umumiy kameraga yig`iladi va chiqish shtusteridan tashqariga uzatiladi.

hamma siklon elementlarida ushlanib qolinga qattiq zarrachalar batareyali siklonning pastki qismi 5 da to`planadi va undan so`ng tashqariga to`kiladi.

Agar bir nechta katta siklonlarni iqtisodiy jihatdan qo`llash maqsadga muvofiq bo`lmasa, gazlar sarfi katta jarayonlarda batareyali siklonlar ishlatiladi. Siklonlarda o`lchami 10 mkm va undan kam bo`lgan qattiq zarrachalarni cho`ktirish tavsiya etiladi. Batareyali siklonlarning tozalash darajasi 65...85% ($d = 5$ mkm li zarrachalar uchun), 85...90% ($d = 10$ mkm li zarrachalar uchun) va 90...95% ($d = 20$ mkm zarrachalar uchun).

Birinchi ikkita usulda, ya`ni og`irlik va markazdan qochma kuchlar ta`sirida, tozalash natijasida yirik zarrachalarni, qolgan usullarda esa - 20 mkm va undan o`lchami kichik bo`lgan zarrachalarni ajratib olish mumkin.

Har doim ham bitta gaz tozalash qurilmasida gazlarni kerakli yuqori darajada tozalab bo`lmaydi. Shuning uchun, amaliyotda ikki va ko`p bosqichli tozalash qurilmalari qo`llaniladi.

Gazni tozalash darajasi η quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$\eta = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \cdot 100\% = \frac{V_1 x_1 - V_2 x_2}{V_1 x_1} \cdot 100\% \quad (1.3)$$

bu erda G_1 va G_2 – boshlang`ich va tozalangan gazdagi qattiq zarrachalar massasi, kg/soat;  $V_1$  va  $V_2$  – boshlang`ich va tozalangan gazlarning hajmiy sarflari, m³/soat; x_1 va x_2 – boshlang`ich va tozalangan gazda qattiq zarrachalar konstantriyasi, kg/m³.

2- § Gazlarni g`ovakli to`siqlarda tozalash

Q m²/soat miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyخالash.

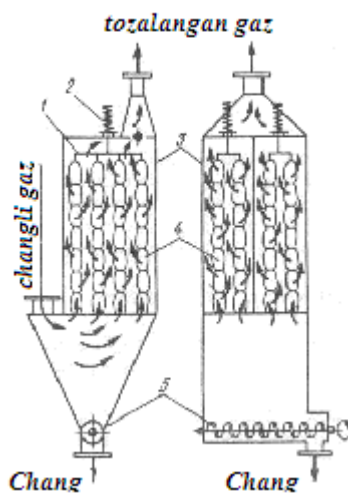
					Reja: 16an 12 guruh			
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana				
Bajardi		J.To`xtanazarov						
Raxbar		S.Zokirov						
Maslaxatchi		E.Aliyev						

2. Gazlarni g'ovakli to'siqlarda tozalash.

Filtrlovchi to'siq turiga qarab egiluvchan, yarim qattiq, qattiq g'ovak to'siqli va donador qatlamli filtrlar bo'ladi.

Yumshoq filtrlovchi to'siqli filtrlarga engli yoki qopli filtrlar kiradi va ular gazlarni tozalash uchun keng miqyosda qo'llaniladi. Filtrlovchi to'siq sifatida tabiiy, sintetik va mineral tolalar (to'qima materiallar), g'ovak listli materiallar (g'ovakli rezina, penopoliuretan) va metall to'qimalar ishlatiladi.

Batareyali engli filtr. Bu turdagi qurilmalarning filtrlovchi elementi to'qima materialdan yasaladi (1-rasm).



1-rasm. Engli filtr.

1 - rom; 2 – silkituvchi mexanizm; 3 - qobiq; 4 - eng; 5 - shnek.

Filtrlovchi eng va qoplar 4 to'rtburchak shaklidagi qobiq 3 ning umumiy romi 1 ga osilib qo'yiladi. Pastdan yuqoriga qarab harakat qilayotgan changli gaz filtrlovchi englarning uchidagi ochiq teshikdan ichiga kiradi. So'ng, stilindr englarining yon tomon yuzasidan o'tayotganida gaz tozalanib chiqib ketadi, qattiq zarrachalar esa engning ichki devorida ushlanib qoladi.

Foydalanish jarayonida chang qatlami ortib boradi va filtrning qarshiligi kattalashadi. Filtr englarini qayta tiklash uchun vaqti – vaqti bilan mexanizm 2 yordamida silko'tib turish zarur. Shunda,

englar yuzasida itirib qolgan changlar to'kiladi va shnek 5 yordamida tashqariga chiqariladi. Ba'zi bir hollarda englarni qayta tiklash uchun filtr elementlar siqilgan havo yoki gaz yordamida qarama - qarshi yo'nalishda puflab tozalanadi. Ba'zi hollarda sekstiyali filtrlar ham ishlatiladi. Bunda har sekstiya izining silkituvchi mexanizmiga ega bo'ladi. Bu esa, filtr sekstiyalarni ketma - ket tozalash imkonini beradi, ya'ni filtr qurilmani tixtatmasdan filtr elementlarini qayta tiklash jarayonini amalga oshirsa bo'ladi.

Uzluksiz ishlaydigan engli filtrlarning filtrlash tezligi $0,007...0,017 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ga teng. Lekin, filtrlovchi to'qimalar uzluksiz ravishda qayta tiklanishi tufayli filtrlash tezligi $0,05...0,08 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ gacha ortadi.

Eng keng tarqalgan engli filtrlarning gidravlik qarshiligi $1,5...2,5 \text{ kN/m}^2$ ($150...250 \text{ mm. suv ust.}$).

Agar engli filtrlardan to'g'ri foydalanilsa, gazlarni mayin, dispers changlardan tozalash darajasi $98...99\%$ ni tashkil etadi.

Englar tabiiy, sintetik va mineral materiallardan tayyorlanadi. Masalan, 80°C dan past temperaturalarda paxta, bizdan, 110°C dan past temperaturalarda jundan, 130 ... 140°C da poliamid, polietilen, poliakrilnitril tolalaridan, 275°C gacha politetraftoretlen va ftoroplastdan, 400°C gacha shisha tolalaridan yasalgan filtrlovchi englar ishlatiladi.

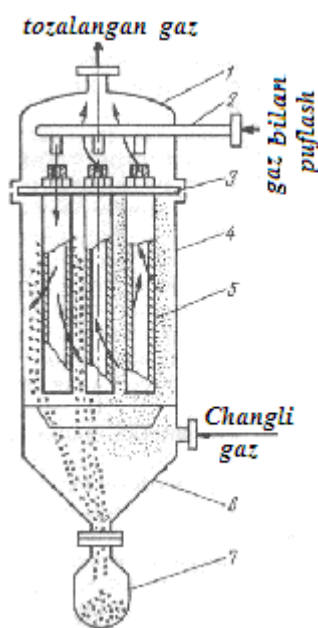
Kamchiliklari: englar tez ishdan chiqadi va kanallari tilib qoladi; yuqori temperaturali va nam gazlarni tozalash mumkin emas.

Yarim qattiq, filtrlovchi to'siqli filtrlar kassetalardan tarkib topgan bo'ladi. Gaz tarkibidagi qattiq zarrachalarni ushlab qolish uchun kassetada ikkita tir orasida shisha tolalar, metall qirindi yoki boshqa materiallar qatlami joylashtirilgan bo'ladi.

Sekstiyalarga biriktirilgan kassetalar past konstantrastiyali 0,001...0,005 g/m³ changlarni tozalash uchun mo'ljallangan.

Qattiq filtrlovchi to'siqli filtrlar odatda changli gazlarni mayin tozalash uchun ishlatiladi. Filtrlovchi to'siqlar g'ovakli keramika, presslangan yoki qizdirib

biriktirilgan kukunlar, hamda plastmassalardan yasalishi mumkin.



2-rasm. Patronli filtr.

1 - qopqoq; 2 - kollektor; 3 – truba panjarasi; 4 – qobiq; 5 - filtrlovchi element; 6 - tub; 7 - chang yig'gich.

Silindrik filtrlovchi elementli, patronli filtrlar. Temperaturasi yuqori bo'lgan changli gazlarni tozalash uchun qo'llaniladi. Bu qurilmalarning filtrlovchi elementi g'ovakli qilib metallokeramikadan yasaladi va ular patronlar deb nomlanadi (2-rasm). Filtrlovchi elementlar silindrik halqasimon yoki tekis shaklda bo'lishi mumkin.

Chang filtrlovchi elementdan o'tib, tozalangan gaz qurilmaning yuqori qismidagi shtustiyerdan chiqib ketadi. Changlar esa filtrlovchi patronning tashqi yuzasi va g'ovaklarida ushlanib qoladi. Patronlar tashqi yuzasi va g'ovaklari chang

bilan tilib qolsa, jarayon tezligi keskin ravishda pasayadi.

Shuning uchun ular siqilgan gaz yoki havo yordamida puflab qayta tiklanadi. Undan keyin, yana qaytadan gazni tozalash jaraeni davom ettiriladi.

qayta tiklash paytida patronlardan puflab chiqarilgan changlar konussimon tub 6 dan chang yig'gich 7 ga to'kiladi.

Metallokeramik filtr elementli filtrlarda zarrachalarning o'lchami 5 mkm dan yuqori bo'lgan changli gazlarni tozalash mumkin.

Patronli filtrlovchi elementlar qattiqligi, yuqori mexanik mustahkamligi, kimyoviy va temperaturaning keskin tebranishlariga chidamliligi bilan ajralib turadi. Shuning uchun ham, ushbu filtrlovchi elementlar kimyoviy agressiv va issiq changlarni tozalash uchun ishlatiladi.

Gazlarni tozalash filtrlarning hisobini o'tkazishdan maqsad, uning umumiy filtrlash yuzasini aniqlashdir, ya'ni

$$F = \frac{V}{V_{sol}} \quad (2.1)$$

bu erda V - changli gazning hajmiy sarfi, m^3/s ; V_{sol} - filtrlarning solishtirma tezligi, $m^3/(m^2 \cdot s)$;

Filtrlovchi elementlar soni esa, ushbu tenglikdan topiladi:

$$n = F(\pi dl) \quad (2.2)$$

bu erda d va l - engning diametri va uzunligi.

Donador qatlamli filtrlar. Bunday filtrlarda davriy, qizg'almas yoki uzluksiz harakatdagi filtrlovchi qatlam sifatida maydalangan koks, kvarst qum, shlak, shag'al va boshqa materiallar qillanishi mumkin.

Filtrlovchi qatlam panjara yoki tir orasidagi sekstiyada, gorizontal yoki vertikal holatda irnatilishi mumkin.

2-rasmda uzluksiz ishlaydigan qumli filtr konstrukstiyasi keltirilgan. Bu turdagi filtrlar gazlarni mayin tozalash uchun qo'llaniladi. Masalan, siqilgan gazlarni moylardan, qorakuyadan va sintez gazlarini changdan tozalash uchun ishlatilishi mumkin.

3- § Gazlarni suyuqlik bilan yuvib tozalash.

					Q m ² /soat miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyxlash.					
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana						
Bajardi		J.To`xtanazarov			Reja:			Adabiyot	Varoq	Varaqalar
Raxbar		S.Zokirov								
Maslaxatchi		E.Aliyev						16au_13 guruh		
Kaf mudiri		D.Sherqo`ziyev								

3. Gazlarni suyuqlik bilan yuvib tozalash.

Changli gazlarni tozalash uchun ularni suv yoki boshqa suyuqliklar yordamida yuvib, qattiq zarrachalardan tozalanadi. Bu usul gazlarni sovo'tish va namlash ruxsat etilgan, hamda qattiq zarrachalar qimmatini bilmagan hollarda qo'llaniladi. Ma'lumki, gazlar sovutilganda suv bug'lari kondensatsiyalanib, zarrachalar namlanadi va ularning zichligi ortadi. Natijada qattiq zarrachalar gazdan oson ajraladi. Bunda, zarrachalar kondensatsiyalanish markazlari vazifasini bajaradi. Agar, zarrachalar suyuqlik bilan hillanmasa, unda bu turdagi qurilmalarda gazlarni tozalash samarasizdir. Bunday hollarda gazlarni tozalash darajasini oshirish uchun suyuqlik tarkibiga spirt – sirtiy faol moddalar qishiladi, ya'ni suyuqlikning hillash qobiliyati oshiriladi.

Suyuqlik bilan yuvib tozalovchi qurilmalarda, ularning konstruktivligiga qarab, gazlarni tozalash darajasi 60 dan 85% gacha bo'ladi. Bu turdagi qurilmalarning asosiy kamchiligi shundaki, tozalash jarayoni itkazilishi natijasida oqava suvlar hosil bo'lishidir. Ma'lumki, oqava suvlar ham iz navbatida tozalanishi kerak.

Skrubberlar ichi bo'sh yoki nasadkali, kindalang kesim yuzasiga qarab esa, silindrsimon yoki to'g'ri to'rtburchak shakldagi kolonnalar kirinishida bo'ladi.

Ichi bo'sh scrubberlarga changli gaz qurilmaning pastki qismidan 0,8...1,0 m/s tezlikda kiritiladi. Gaz iz yo'nalishini izgartirib, yuqoriga qarab harakat qiladi. Scrubberning tepa qismidagi purkagichdan suv yoki boshqa suyuqlik sochilib, og'irlik kuchi ta'sirida mayda tomchilar pastga qarab yo'naladi. Natijada gaz va suv tomchilari qarama - qarshi yilli harakatida bir - biriga ko'p marta uriladi. Bu o'zaro ta'sir tufayli gaz tarkibidagi qattiq zarrachalar suyuqlik bilan yuviladi, og'irlashadi va oqava suv hosil qilib, pastga tushadi. Tozalangan gaz scrubberning tepa qismidagi shtustiyerdan chiqib ketadi. Oqava suv qurilmaning tubidagi shtuster orqali tozalashga chiqarib yuboriladi.

Ichi bo'sh scrubberda gazlarning tozalanish darajasi 60...75% ni tashkil etadi. Nasadkali scrubberlarda qobig'ning ichiga nasadkalar ma'lum bir tartibda yoki tartibsiz o'rnatiladi (3.34a-rasm).

Tozalash jarayoni intensivligi va tezligini oshirish uchun scrubberlarga albatta nasadkalar joylashtiriladi. Nasadkalar qo'llanilishi natijasida gaz va suyuq fazalar irtasida urinishlar ortadi, ya'ni tiqnashuv yuzasi oshadi. Odatda scrubberlarga halqasimon yoki xordali nasadkalar o'rnatiladi. Ayrim hollarda esa, koks yoki kvarst bilaklaridan hosil qilingan qatlam, nasadka sifatida ishlatilishi

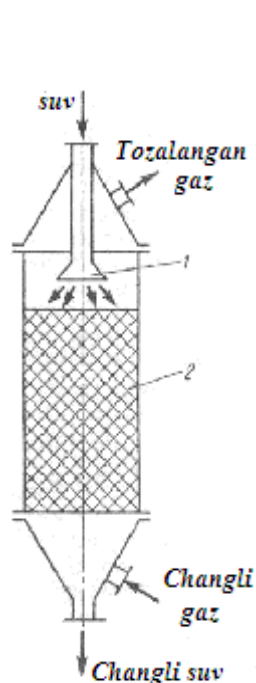
mumkin. Nasadkali skrubberlarda gazlarning tozalanish darajasi 75...85%.

Venturi skrubberlari. Bu turdagi skrubber ikki qismdan (3.34-rasm): Venturi trubasi 3 va ajratgich 1 dan tarkib topgan bo`ladi. Venturi trubasi 3 da gaz tozalansa, ajratgich 1 da esa - suv tomchilari gaz oqimidan ajratiladi.

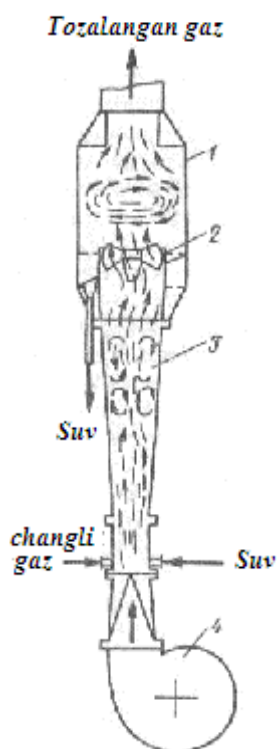
Tozalanishi zarur bo`lgan gaz, qurilmaning paski qismidan patrubbkaga uzatiladi. Ma`lumki, Venturi trubasining diffuzor qismida konuslik ortib boradi. Bu esa, diffuzorda bosim kamayishiga, ya`ni vakuum hosil **bo`lishiga** olib keladi. Ushbu vakuum hisobiga idishdan kollektor orqali Venturi trubasiga suv sirib olinadi. Suyuq faza gaz bilan tiqnashishi natijasida mayda tomchilarga (~10 mkm) ajralib ketadi. Gaz va mayda tomchilarning o`zaro urilishi paytida suyuqlik tomchilari qattiq zarrachalarni iziga tortib oladi va yiriklashadi. So`ng esa, ushbu tomchilar gaz oqimi bilan birga diffuzor orqali itadi va natijada tezligi pasayadi. Gaz oqimini suyuqlik zarrachalaridan ajratish uchun uyurmalantiruvchi moslama xizmat qiladi. Ajratgichda ajratib olingan suyuqlik yig`gichga oqib tushadi. Tozalangan gaz esa, skrubberning tepa qismidagi patrubbkadan atmosferaga chiqarib yuboriladi.

Venturi skrubberida gazlarning tozalanish darajasi 98...99%, tuzilishi sodda va mexanik harakatlanuvchi qismlari yiq.

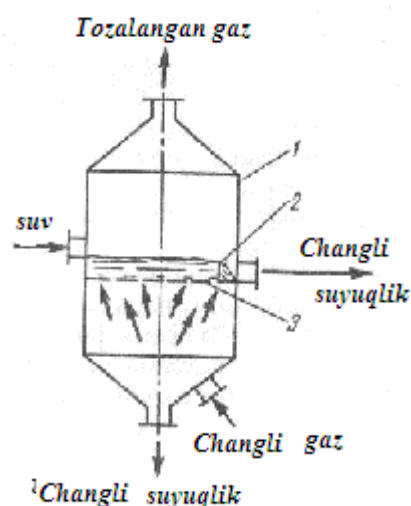
Kamchiliklari: gidravlik qarshiliklari katta (1500...7500 Pa) va qurilmaga



1 a-rasm. Nasadkali skrubber.
1 - purkagich; 2 - nasadka.



2 b-rasm. Venturi skrubberi.
1 - ajratgich; 2 - oqimni uyurmalantiruvchi moslama; 3 - Venturi trubasi; 4-ventilyator.



3-rasm. Ko`pikli skrubber.
1 - qobi; 2 - rostlovchi ostona; 3 - teshikli tarelka

qishimcha tomchi ushlagich bilan jihozlanishi lozim.

**Ko`pikli (barbotajli) chang ushlagichlar** tarkibida, qattiq zarrachalar ko`p va juda katta hajmdagi changli gazlarni tozalash uchun mo`ljallangan (3-rasm).

Ko`pikli (barbotajli) chang ushlagichlar tarelkali skrubber kirinishida bo`ladi. Changli gaz qurilmaning pastki qismidagi shtuster orqali yuboriladi va u tepaga qarab harakat qiladi. Qurilma silindrik qobiq 1 ning irtasida joylashgan shtuster orqali yuvuvchi suv (yoki suyuqlik) teshikli tarelka ustiga yuboriladi. Pastdan kelayotgan changli gaz oqimi suyuqlikni barbotaj qiladi va natijada harakatchan ko`pikli qatlam hosil bo`ladi. «Gaz – suyuqlik» aralashmasidan iborat ko`piklarda tiqnashuv yoki urilish yuzasi katta va zarrachani ilintirish imkoniyati yuqori. Shuning uchun ham, ko`pikli chang ushlagichlarda changli gazlarning tozalanish darajasi yuqori. Gazning tozalanish darajasiga qarab qurilmadagi teshikli tarelkalar soni aniqlanadi.

Ko`pikli qatlamda changning asosiy miqdori (~80%) suyuqlik bilan ushlanadi va ko`pik bilan birga rostlovchi ostona 2 orqali chiqariladi. Suyuqlikning qolgan qismi (~20%) tarelka teshiklari orqali pastga oqib tushadi va uning ostidagi bo`shliqda changli gaz tarkibidagi yirik zarrachalarni ushlab, pastga olib ketadi. hosil bo`lgan oqava suv konussimon tubdagi shtuster orqali chiqariladi. Ko`pikli qurilmalarda gazlarning tozalanish darajasi 95...99% va undan yuqori bo`ladi. qurilmaning tuzilishi sodda va ixcham, hamda kam kapital va ekspluatation sarflar talab etadi.

4-§ Elektr maydon ta'sirida gazlarni tozalash

Q m²/soat miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyxlash.

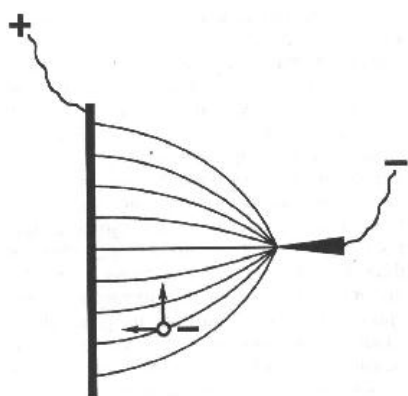
					Reja:			
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana				
Bajardi		J.To`xtanazarov						
Raxbar		S.Zokirov						
Maslaxatchi		E.Aliyev						
					16au_13 guruh			
Kaf mudiri		D.Sherqo`ziyev						

Adabiyot	Varoq	Varaqalar

4- Elektr maydon ta'sirida gazlarni tozalash

Jarayonning fizik asoslari. Elektr maydon ta'sirida gazlarni tozalash elektr razryadi yordamida gaz molekulalarining ionizastiya qilinishiga asoslangan.

Agar, gaz yuqori kuchlanishli o'zgarmas tokga ulangan ikki elektrod orasida hosil bo'lgan elektr maydoniga gaz yuborilsa, uning molekulalari ionizastiyaga uchraydi, ya'ni musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalarga ajraydi. Natijada ular kuch chiziqlar yo'nalishida harakat qilib boshlaydi. Zaryadlangan zarracha tezligining vektor yo'nalishi, uning musbat yoki manfiyligiga bog'liq bo'lsa, harakat tezligi esa - elektr maydoni kuchlanganligi bilan belgilanadi.



1-rasm Elektr maydon kuch chiziqlarining sxemasi

Agar elektr maydon kuchlanganligini 10000V dan oshirsak, ion va elektronlar kinetik energiyasi shunchalik kattalashadiki, harakat yilida uchragan gazning barcha neytral molekulalarini musbat ion va erkin elektronlarga parchalaydi. Yangidan hosil bo'lgan zaryadlar ham o'z harakat yo'nalishida gazlarni ionizastiyaga duchor qiladi. Natijada tixtovsiz ravishda ion hosil bo'ladi va hamma gaz ionizastiyalanadi. Bunday jaraen **zarbali ionizastiya** deb nomlanadi.

Gaz tiliq ionizastiyaga uchraganda, elektrodlar orasida elektr razryadi paydo **bo'lishi** uchun sharoitlar yaratiladi. Agar, elektr maydon kuchlanganligi yanada oshirilsa, uchqun sakrab o'tishi, keyin esa elektr o'tishi va elektrodlar qisqa tutashuvi **bo'lishi** mumkin. Bunday hodisalar oldini olish uchun turli jinsli elektr maydoni hosil qilinadi.

Buning uchun, truba iqidan yoki ikki parallel plastinalar orasida tortilgan ingichka simlar kirinishida elektrod yasaladi.

Sim oldida elektr maydon kuchlanganligi juda yuqori bo'lib, truba yoki plastina tomonga yaqinlashgan sari kamayib boradi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, truba yoki plastina oldidagi maydon kuchlanganligi shundayki, uchqun va elektr o'tish hodisalari riy bermaydi.

Tiliq ionizastiyaga oid maydon kuchlanganligida elektrodlar orasida "tojli" razryad hosil bo'ladi. Bunda butunlay ionizastiyaga uchragan gaz qatlami chig'lanib, nur va charsillangan ovoz chiqaradi. "Toj" hosil qiladigan elektrod **"tojli" elektrod** deb nomlanadi. Truba yoki plastina kirinishidagi qarama - qarshi zaryadlangan elektrod - **chiktiruvchi elektrod** deb ataladi.

"Tojli" elektrod manfiy, chiktiruvchi esa - musbat qutbga ulanadi. Bunday holatlarda elektrodlanga juda yuqori kuchlanish berish mumkin. "Toj" hosil

bo'lishi bilan ikkala ishorali ion va erkin elektronlar paydo bo'ladi. Elektr maydon kuchlanganligi ta'sirida ionlar "tojli" elektrod tomon harakat qiladi va unda neytrallanadi.

Manfiy ion va erkin elektronlar chiktiruvchi elektrod tomon yo'naladi. Yil-yilakay chang va tomchilar bilan tiqnashib, ularga iz zaryadini itkazadi va chiktiruvchi elektrod tomon olib ketadi. Natijada chang yoki tuman zarrachalari shu elektrodda cho'kadi. Gazdagi chang zarrachalarining asosiy qismi manfiy zaryadlanadi, chunki musbat ionlarga qaraganda harakatchan manfiy elektron va ionlar chiktiruvchi elektrodga etguncha katta masofani bosib itadi. Shuning uchun ham, gazdagi zarrachalar bilan ularning tiqnashishi ehtimoli katta. Faqat "tojli" elektrod atrofidagi musbat zaryadlangan ionlar bilan tiqnashganda, chang yoki tuman zarrachalarining kichik bir qismi "tojli" elektrodda cho'kadi. Manfiy zaryadlangan ionlar, chang yoki tuman zarrachalari chiktiruvchi elektrodga etganda, unga iz zaryadini beradi va og'irlik kuchi ta'sirida cho'kadi. Bunday cho'ktirish jarayoni elektrofiltrda olib boriladi.

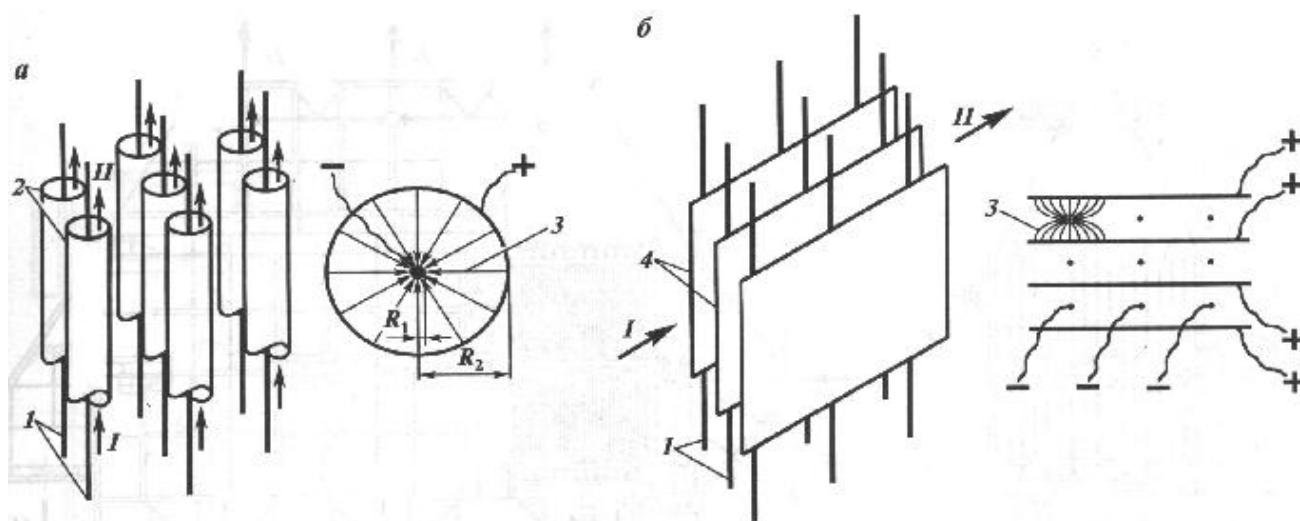
Elektrodlarga itirib qolgan chang zarrachalarining zararli ta'sirini kamaytirish maqsadida, vaqti-vaqti bilan elektrodlarga itirib qolgan zarrachalar silko'tib tushiriladi yoki elektrofiltrga kiritilishdan avval changli gaz namlanadi (itkazuvchanligini oshirish uchun). Lekin, gazning temperaturasi shudring nuqtasidan pasayib ketishi mumkin emas.

Changli gazlar tarkibidagi qattiq zarrachalarni elektr maydoni ta'sirida tozalash, boshqa usullarga qaraganda ko'pgina afzalliklarga ega. Cho'ktirish qurilmalarida, ya'ni siklon, engli filtr, skrubberlarda og'irlik va markazdan qochma kuch ta'sirida mayda zarrachalarni ajratib bo'lmaydi.

Turli jinsli gaz aralashmalarini elektr maydon ta'sirida ajratish elektrodlarda amalga oshiriladi. Chang va tutunlarni tozalash uchun quruq, tumanlarni tozalash uchun esa - hil elektrofiltrlar qo'llaniladi.

Oddiy elektrofiltr - ikkita elektroddan iborat bo'lib, bittasi - anod- truba yoki plastina, ikkinchisi esa - katod - sim kirinishida tayyorlanadi. Katod - sim truba ichiga yoki plastina anodlar orasiga tortiladi. Anodlar har doim yerga ulanadi.

Elektrodlar o'zgaras tok manbasiga ulanganda 4...6 kV/sm ga teng potentsiallar farqi hosil bo'ladi. Bu qiymat katodning 1 m uzunligida 0,05...0,5 mA



2- rasmTrubali (a) va plastinali (b) elektrodlar.

1-«tojli» elektrod; 2-cho'ktiruvchi tro'ubali elektrod; 3-kuch yo'nalishlari; 4-cho'ktiruvchi, plastinali elektrod. I-changli gaz; II-tozalangan gaz.

tok zichligini ta'minlaydi.

Gazli aralashma trubali-elektrod ichiga yoki plastinalar orasiga uzatiladi. Elektrodlardagi yuqori potentsiallar farqi va elektr maydonining turli jinsiligi tufayli manfiy elektrod-katod atrofidagi gaz qatlamida anodga qarab yo'nalgan elektronlar oqimi hosil bo'ladi. Natijada gaz neytral molekulalarining elektronlar bilan tiqnashuvi tufayli gaz ionizastiyaga uchraydi. Ionizastiya iz navbatida gazni musbat va manfiy ionlar ajralishiga olib keladi. Musbat ionlar katod, manfiylari esa katta tezlikda anod tomon harakat qiladi. Odatda, chang va tuman zarrachalari anodga cho'kadi va uni chikma qatlami bilan qoplaydi. Elektr maydoni ta'sirida cho'ktirish tezligi sekundiga bir necha santimetrdan bir necha inlab santimetrgacha oraliqda bo'ladi. Cho'ktirish tezligi zarracha o'lchami va gazning gidravlik qarshiligiga bog'liq.

Elektr maydonida zarrachalarning cho'kish tezligini aniqlash uchun jarayon laminar rejimda amalga oshadi deb qabul qilamiz.

Elektr maydoni zaryadlangan zarrachaga $F = ne_0 \cdot E_x$ (bu erda n - zarracha olgan zaryad; e_0 - elementar zaryad kattaligi; E_x - katod iqidan x masofadagi elektr maydon potentsiali gradienti) kuch bilan ta'sir etadi.

Elektr maydon ta'sirida zarrachaning cho'kish tezligi ushbu tenglamadan aniqlanadi:

$$w_q = \frac{ne_0 E_x}{3\pi d\mu} \quad (3.1)$$

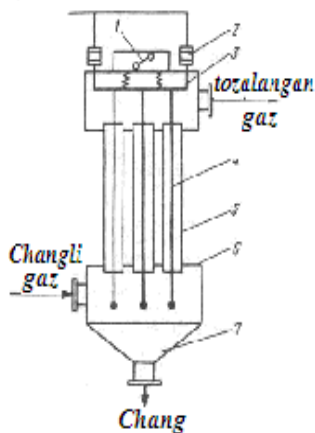
Zarrachaning cho'kish davomiyligi:

$$\tau_q = \int_r^R \frac{d_x}{w_q} \quad (3.2)$$

bu erda: R - katod iqidan anod iqigacha bo'lgan masofa; r - katod radiusi.

Elektr maydon potentsiali gradienti E_x katodgacha bo'lgan masofa x ga bog'liq. Shuning uchun, zarrachalarning cho'kish vaqti (3.2) tenglamani grafik integrallash usuli bilan aniqlanadi.

Trubali elektrofiltrlar. Chang va tutun gazlari qurilmaning pastki qismi bilmish elektrodlar mahkamlangan teshikli panjara (6) tagiga uzatiladi va trubali elektrod (anod)lar ichiga taqsimlanadi (3-rasm).



3-rasm. Trubali elektrofiltr.

1 - silkituvchi moslama; 2 - izolyator;
3 - rom; 4 - "toj" hosil qiluvchi elektrod;
5 - trubali elektrod - anod; 6 - teshikli panjara; 7 - chang yig'gich.

Trubali elektrodlar ichiga "toj" hosil qiluvchi elektrodlar-katodlar irnatilgan. Elektrodlar izolyatorga tayanib turuvchi umumiy romda mahkamlanadi. Elektr maydoni ta'sirida gaz tarkibidagi zarrachalar cho'kadi. Anodga cho'kib, qatlam hosil qilgan zarrachalar vaqti-vaqti bilan silko'tib turiladi va qurilmaning pastki qismidagi konussimon tubda yig'iladi. Yig'ilgan chang zarrachalardan iborat chikma pastki shtustyerdan to'kiladi, tozalangan gaz esa - filtrning tepa qismidagi shtustyerdan atrof muhitga chiqarib yuboriladi.

hozirgi kunda, bir nechta ketma - ket ulangan sekstiyalardan gaz itadigan sekstiyali elektrofiltrlar yaratilgan.

Odatda, trubalar diametri 150...300 mm va uzunligi 3...4 m qilib yasaladi. Trubalar ichida tortilgan simlar diametri 1,5...2,0 mm.

Gazlarning tozalanish darajasi 99%, ayrim hollarda 99,9% ni tashkil etadi.

Plastinali elektrofiltrlarda anod vazifasini plastinalar, katodni esa - plastinalar orasiga tortilgan simlar bajaradi. Elektrofiltrlarda gazlarni tozalanish darajasi, changlarning elektr itkazuvchanligiga bog'liq.

Agar, zarrachalar elektr tokini yaxshi itkazsa, unda zarrachalar zaryadini bir zumda beradi va elektron zaryadini egallaydi. Bunda, bir - biridan qochish Kulon kuchi hosil bo'lib, filtrdan gaz bilan zarrachalar uchib ketishga olib keladi va tozalanish darajasini kamayadi.

Agar, zarrachalar elektr tokini yomon itkazsa, unda elektrodda manfiy zaryadlangan zarrachalardan iborat zich qatlam hosil bo'lib, asosiy elektr

maydonga qarshi ta'sir qiladi.

Gaz tarkibidagi zarrachalar konstantrasiyasi yuqori bo'lganda ham, gazning tozalanish darajasi past bo'ladi. Chunki, ionlarning zarrachalarda cho'kishi, olib itilgan zaryadlar sonini kamayishiga sababchi bo'ladi. Demak, tok kuchi ham pasayadi.

Gaz tarkibidagi zarrachalar konstantrasiyasini pasaytirish uchun elektrofiltrdan oldin qishimcha gaz filtrlar o'rnatiladi.

Plastinali elektrofiltr elektrodlariga chikgan changlar trubali filtrnikidan osonroq tozalanadi va sim uzunligi birligiga kamroq energiya ishlatadi. Undan tashqari, bu filtrlar ixcham, kam metall sarflaydi va yig'ilishi oson.

Agar, elektrodlar soni va qurilmaning kindalang kesimi ma'lum bo'lsa, elektrofiltrlarni hisoblash uning "tojli" elektrodining uzunligini aniqlashdan iborat bo'ladi.

Elektrofiltrdagi tok miqdori $I = iL$ ga teng bo'lib, bu erda i - tok zichligi; L - elektrod uzunligi.

quyida keltirilgan tenglamadan potentsialning kritik gradienti topiladi:

$$E_K = 31 + 9,54 \sqrt{\frac{\sigma}{r}} \quad (3.3)$$

bu erda: σ - bosim 0,1 MPa da ushbu sharoitdagi havo zichligining 25°C temperaturadagi zichligiga nisbati.

Agar, elektrodlar orasidagi masofani bo'lsak, elektrodlardagi potentsiallar farqini topish mumkin.

Gazlarni tozalanish darajasi ushbu umumiy formula yordamida aniqlanishi mumkin:

$$\eta_s = 1 - \frac{x_2}{x_1} = 1 - e^{-wf} \quad (3.4)$$

bu erda: x_1 va x_2 - elektrofiltrlarga kirayotgan va undan chiqayotgan gazlarda qattiq zarrachalar konstantrasiyasi, kg/m³; w - elektrod yuzasiga qarab harakat qilayotgan zaryadlangan zarracha tezligi, m/s; f - solishtirma cho'kish yuzasi, m²/(m³/c).

Trubali elektrofiltrlar uchun:

$$f = \frac{2l}{rw} \quad (3.5)$$

Plastinali elektrofiltrlar uchun:

$$f = \frac{l}{hw} \quad (3.6)$$

bu erda: l - truba yoki plastina uzunligi, m; r - cho`ktirish elektrodi trubasining radiusi, m; h – chiktiruvchi va «tojli» elektrodlar orasidagi masofa, m; w - elektrofiltrlarda gazning tezligi, m/c.

5-§ Gazlarni tozalash jarayonini intensivlash

					Q m ² /soat miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyخالash.					
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana						
Bajardi		J.To`xtanazarov			Reja:			Adabiyot	Varoq	Varaqalar
Raxbar		S.Zokirov								
Maslaxatchi		E.Aliyev						16au_13 guruh		
Kaf mudiri		D.Sherqo`ziyev								

5. Gazlarni tozalash jarayonini intensivlash

Turli xil qurilmalarda gazlarni tozalash darajasini oshirish mumkin. Buning uchun tozalash jarayonidan avval gaz tarkibidagi qattiq zarrachalar o'lchami kattalashtirilishi kerak.

Bu maqsadga erishish uchun akustik koagulyastiya* qillanishi mumkin, ya'ni gaz aralashmasiga akustik tebranma tovush va ultra tovush chastotalarini ta'sir ettirish kerak. Tovush va ultra tovushlarning keskin izgarishi ita mayda zarrachalarni intensiv tebranishiga sababchi bo'ladi. Natijada, zarrachalarning o'zaro tiqnashuvi va o'lchami keskin ortadi.

Gazlarga tovush balandligi 145...150 dB va tebranish chastotasi 2...50 kGst bo'lgan akustik ta'sir beriladi.

Zarrachalar o'lchamini kattalashtirishning boshqa usullari ham bor. Masalan, qattiq zarrachalarda suv bug'larini kondensatsiyalash. Buning uchun, issiq gaz oqimiga ita mayda sovuq suv tomchilarini purkash, sovuq gaz oqimiga sovuq suv sochish kabi yillar bilan erishish mumkin.

Gaz tozalash qurilmalarini tanlashda ularning texnik – iqtisodiy kirsatkichlarini inobatga olish zarur. Asosiy kirsatkichlar qatoriga quyidagilar kiradi: gazning tozalanish darajasi; qurilmaning gidravlik qarshiligi; tozalash uchun elektr energiya, bug` va suv sarflari; qurilma va gazning tozalash narxlari. Bulardan tashqari, tozalash samaradorligiga ta'sir etuvchi omillarni ham inobatga olish kerak, ya'ni gazning namligi va konstantrastiyasi, temperaturasi va kimyoviy agressivligi, changning xossalari (gigroskopikligi, tolaligi, yopishqoqligi, quruqligi), zarracha o'lchamlari, uning frakstiya tarkibi va hokazo.

quyidagi 3-2 jadvalda gaz tozalash qurilmalarining ayrim irtacha xarakteristika-lari keltirilgan.

Jadvaldagi ma'lumotlardan ko`rinib turibdiki, siklon va inerston chang ushlagichlar gazlarni faqat o'lchamlari katta zarrachalardan dag'al ajratish uchun qillanishi mumkin. Albatta, bu gazlar quruq va tarkibidagi zarrachalar yopishqoq va tolali bilmasligi zarur. Shu bilan birga, bu qurilmalar katta kapital va ekspluatatsion sarflar talab etmaydi.

Shuning uchun, bu turdagi qurilmalar gazsimon turli jinsli sistemalarni dag'al, dastlabki tozalash uchun, so`ng esa elektrofiltr va engli filtrlarda tiliq tozalash maqsadida ishlatiladi. Undan tashqari, bunday dag'al tozalash ventilyator parraklarini emirilishdan saqlaydi.

Siklon va batareyali siklonlarni yuqori konstantrastiyali gazlarni tozalash uchun, batareyali siklonlarni gazsimon turli jinsli sistemalarning sarfi katta bo'lganda qo'llash tavsiya etiladi.

3-2 jadval

qurilma	Gazdag i changning maksimal miqdori, kg/m ³	Ay rim zarrachala r o`lchami, mkm	Toz alanish darajasi, %	Gi dravlik qarshilik, N/m ²
Chang cho`ktirish kamerasi	chegara lanmagan	> 100	30 ...40	-
Siklon	0,4	> 10	70 ...95	40 0...700
Batareyali siklon	0,1	> 10	85 ...90	50 0...800
Markazdan kochma skrubberlar	0,05	> 2	90 ...95	40 0...800
Engli filtr	0,02	> 1	98 ...99	500...250 0
Ko`pikli chang ushlagich	0,3	> 0,5	95 ...99	30 0...900
Venturi skrubberi	0,05	> 1	95 ...99	3000...70 00
Elektrofiltr	0,01...0 ,05	> 0,005	99...99,9	10 0...200

Zarracha o`lchamlari 1 mkm dan ortiq, quruq va qiyin hillanadigan changlarni mayin tozalash uchun engli filtrlardan foydalaniladi. Lekin, bu filtrlarni yopishqoq va nam changlarni tozalash uchun ishlatib bo`lmaydi.

Mayda dispers changli gazlarni tiliq tozalash uchun skrubber, ko`pikli chang ushlagich va elektrofiltrlar qo`llaniladi. Tozalanayotgan gaz sovitilishi va namlanishi ruxsat etilgan, hamda ajratilayotgan zarrachalar qimmatbaho mahsulot bo`lgan hollarda, skrubber va ko`pikli chang ushlagichlar qillanishi maqsadga muvofiqdir. Bu qurilmalar sodda, narxi va ekspluatasion sarflari elektrofiltrnikidan ancha kam.

Lekin, ushbu usulda changli gazlarni ajratish jarayonida juda ko`p suv sarf bo`ladi. Shu sababli, qurilma korroziyasining tezligi yuqoridir. Agar, dispers zarrachalar atrof muhitni ifloslantirish havfi bo`lgan hollarda, ularni suyuq fazadan

ajratib olish uchun qishimcha qurilma talab etiladi.

Elektr maydon ta'sirida changli gazlarni tozalash yuqori kirsatkichlarga erishish imkonini beradi. Elektrofiltirlarning gidravlik qarshiligi kichik va energiya sarfi kam bo'ladi. Soatiga 1000 m^3 gazni tozalash uchun $0,2...0,3 \text{ kVt}\cdot\text{soat}$ elektr energiya sarflanadi. quruq gazlarni tozalash uchun ko'pincha plastinali, tuman va qiyin ushlanadigan changlarni tozalash uchun esa - trubali elektrofiltirlar ishlatiladi. Bu turdagi qurilmalar qimmat turadi va ekspluatatsiya qilish ancha murakkabdir. Undan tashqari, gaz tarkibidagi zarrachalar solishtirma elektr qarshiligi kichik bo'lsa, elektrofiltirlarni qo'llash etarli samara bermaydi.

Gazsimon turli jinsli sistemalarni tozalash qurilmalarining tahlili shuni kirsatadiki, ular samaradorligining ortishi odatda energetik sarf va qurilma o'lchamlarining isishi bilan bog'liq. Masalan, engli va elektr filtrlar changli gazlarning tezliklari kichik bo'lganda yuqori samara beradi, ya'ni katta o'lchamli qurilmalarda jarayon tashkil etilganda.

Siklonlar va Venturi skrubberlarning gidravlik qarshiliklari qanchalik yuqori bo'lsa, ular changli gazlarni shunchalik samarali fazalarga ajratadi, ya'ni changli gazni uzatish uchun energiya sarfi shuncha ko'p bo'ladi.

Shuning uchun, har bir aniq holatda qurilmani tanlash ko'pgina kirsatkichlarni hisobga olishni taqozo etadi.

Hisoblash qismi

					G=20000 kg/s miqdoridagi changli havoni muallaq qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyخالash.			
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana	Hisoblash qismi			
Bajardi		J.To`xtanazarov						
Raxbar		S.Zokirov						
Maslaxatchi		E.Aliyev						
Kaf mudiri		D.Sherqo`ziyev			16au_13 guruh			

SIKLONNI HISOBLASH

$G=20000$ kg/s chang zarrachalarining boshlangich konsentrasiyasi $y_b = 0.5\%$ tozalangan gaz aralashmasidagi chang zarrachaning oxirgi konsentrasiyasi $y_0 = 0.05\%$ dispers faza sistemasining zichligi $\rho_s = 1250 \text{ kg/m}^3$, dispers muxitning zichligi $\rho_m = 1.06 \text{ kg/m}^3$ dispers muxitning qovushqoqligi. $\mu = 2.01 \cdot 10^{-5} \text{ Hc/m}^2$ Siklonda cho`kayotgan chang zarrachalarinig eng kichik diametric $d = 30 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

Siklonni xisoblash uchun jarayonning **moddiy balans** tenglamasi asosida tozalangan gaz va chang zarrachalarining miqdorini aniqlaymiz:

$$G_0 = G_s \frac{100 - y_b}{100 - y_0}$$

bu yerda G_s - tozalanayotgan gaz aralashmasining miqdori $G_s = 20000$ kg/s.

$$G_0 = G_s \frac{100 - y_b}{100 - y_0} = 20000 \frac{100 - 0,5}{100 - 0,05} = 19909,95 \text{ kg/s}$$

Gaz aralashmasidan ajratilgan chang zarrachalarining mikdori.

$$G_r = G_s - G_0 = 20000 - 19909,95 = 90,05 \text{ kg/s}$$

$$G_s = G_0 + G_r = 19909,95 + 90,05 = 20000 \text{ kg/s}$$

Sistemaning zichligi:

Siklonga kirayotgan changli gaz aralashmasining zichligi:

$$\rho_t = \frac{100}{\frac{y_b}{\rho_s} + \frac{100 - y_0}{\rho_m}} = \frac{100}{\frac{0.5}{100} + \frac{100 - 0.05}{1.06}} = 1.06 \text{ kg/m}^3$$

Tozalangan gazning zichligi:

$$\rho_k = \frac{100}{\frac{y_0}{100} + \frac{100 - y_0}{\rho_m}} = \frac{100}{\frac{0.05}{100} + \frac{100 - 0.05}{1.06}} = 1.06 \text{ kg/m}^3$$

Sistemaning hajmi:

Kirayotgan changli gaz aralashmasining hajmi

$$V_s = \frac{G_s}{\rho_k} = \frac{20000}{1.065} = 18779.3 \text{ m}^3$$

Tozalangan gaz aralashmasining hajmi:

$$V_m = \frac{G_0}{\rho_m} = \frac{19909.95}{1.065} = 18782.97 \text{ m}^3$$

Ajratilgan changli gaz zarrachalarining hajmi:

$$V_r = \frac{G_r}{\rho_s} = \frac{90.05}{1250} = 0.072 \text{ m}^3$$

Qurilmaning unumdorligi.

$$V = \frac{G_s}{\rho_m} = \frac{20000}{1.06 \cdot 3600} = 5.24 \text{ m}^3$$

Konstruktiv hisob.

Markaziy chiqish trubasining radiusini aniqlaymiz:

$$r_1 = \sqrt{\frac{V_s}{\pi w_t}} = \sqrt{\frac{5.24}{3.14 \cdot 4}} = 0.65m$$

bu yerda w_t - trubadagi gaz oqimining tezligi $w_t = 2 \div 5$ bo'lgani uchun $w_t = 4$ m/s deb qabul qilamiz.

Gaz aralashmasi kiradigan shtutserning o'lcham kattaliklarini aniqlaymiz. Bu holda uning balandligini eniga bo'lgan nisbatini 2 ga teng deb olib, shtutserdagi gaz oqimining tezligini $w_{sht} = 21$ m/s deb olamiz.

Shtutserning kengligi:

$$b = \sqrt{\frac{V_s}{2w_{sht}}} = \sqrt{\frac{5.24}{2 \cdot 21}} = 0.35m$$

Shtutserning balandligi $h = 0,7$ m.

Silindrsimon korpusning radiusini quyidagi tenglama orqali hisoblaymiz.

$$r_2 = r_1 + \delta_1 + \Delta r$$

bu yerda δ_1 markaziy chiqish trubasining qalinligi. Uning qiymatini $\delta_1 = 0,05$ m deb olamiz.

Δr - korpus silindr qismining yuzasi bilan markaziy chiqish trubasi orasidagi masofa. Uning qiymatini $\Delta r = 0,395$ m deb qabul qilamiz.

Bu holda

$$r_2 = r_1 + \delta_1 + \Delta r = 0.6 + 0.05 + 0.395 = 1m$$

Siklondagi gaz oqimining aylanma tezligini aniqlaymiz:
bu yerda $c = 1,4$.

$$w_{ch} = \frac{w_{sht}}{c} = \frac{2.1}{1.4} = 1.5m/s$$

Siklondagi gaz oqimining aylanish radiusini ikki xil usul bilan aniqlanadi.

o'rtacha logarifmik:

$$r_{or} = \frac{r_2 - (r_1 + \delta_1)}{2.3 \lg \frac{r_2}{r_1 + \delta_1}} = \frac{1 - 0.605}{2.3 \lg \frac{1}{0.605}} = 0.784m$$

o'rtacha arifmetik:

$$r_{or} = \frac{r_2 - (r_1 + \delta_1)}{2} = \frac{1 + 0.605}{2} = 0.8025m$$

Siklondagi gaz oqimining aylanma burchak tezligi:

$$w_n = \frac{w_t}{r_{or}} = \frac{15}{0.8025} = 18.2m/s$$

O'tish rejimida chang zarrachalarining siklondagi markazdan qochma kuch ta'sirida harakat tezligani hisoblaymiz:

$$w = \frac{\mu \cdot g}{d \cdot \gamma} \cdot (b \cdot Ar \cdot Fr)^{\frac{1}{r-n}} = \frac{2.05 \cdot 9.81 \cdot 10^{-6}}{30 \cdot 10^{-6} \cdot 1.06} \cdot \left(\frac{23.8}{13.9} \right)^{0.74} \cdot 0.77 = 0.71m/s$$

$$n = 0.6 \quad Ar \cdot Fr = \frac{\delta^3 \rho_1 \rho g}{\mu^2} \cdot \frac{w^2 r_0}{g}$$

Gazning tsikloida bo'lish vaqtini topamiz.

$$Q = \frac{\Delta r}{w} = \frac{0.395}{0.71} = 0.55s$$

Siklonning ishchi hajmini hisoblaymiz.

$$V_n = V_s \cdot \theta = 5.24 \cdot 0.55 = 2.88m^3$$

Siklon korpusining tsilindrik qismining balandligini utnbu formula yordamida hisoblab topish mumkin:

$$H = k \cdot \frac{V_n}{\pi [r_2^3 - (r_1 + \delta_1)^2]}$$

k - silindrik balandlik qismining zahira koeffitsienti, $k = 1,25$ deb olamiz.

$$H = 1.25 \cdot \frac{2.88}{3.14[1^2 - 0.605^2]} = 1.75m$$

Siklon konus qismining balandligini topishda ushbu formula qo'llansa bo'ladi:

$$H = (r_2 - r_0) \cdot \operatorname{tg} \alpha_0$$

bu yerda r_0 konusning pastki qismidagi chiqadigan moslamaning radiusi, m. Odatda uning qiymati $r_0 = 0,2$ ga tengdir.

α_0 konus hosil qiluvchi qism bilan korpus radiusi orasidagi bur- chak, $\operatorname{tg} \alpha_0$ burchagining qiymatini 60° deb olamiz. $\operatorname{tg} \alpha_0 = 60^\circ$.

$$H_k = (1 - 0.2) \operatorname{tg} 60^\circ = 1.4m$$

Siklondagi gaz oqimi o'ramlarining aylanishlar sonini xisoblaymiz.

$$n = \frac{\theta \cdot w_n}{2\pi} = \frac{0.55 \cdot 18.2}{2 \cdot 3.14} = 1.59 \approx 1.6$$

Xisoblashning to'g'riligini tekshirish Frud kriteriysi

$$Fr = \frac{w_n^2 \cdot r_0}{g} = \frac{18.2 \cdot 0.8025}{9.81} = 27.1$$

Siklonning unumdorligini balandlik zahirasini hisobga olmagan holda aniqlaymiz:

$$V_{sek} = F_0 w \text{ m}^3/s$$

$$F_0 = 2\pi r_0 H \text{ m}^2$$

bu yerda H siklon silindr qismining balandligi,

$$H = kH_0 n$$

N_0 harakatlanuvchi oqimiing bir aylanishlar sonidagi balandligi:

$$H_0 = C \frac{bh}{r_2 - (r_1 + \delta_1)}$$

$$C = \frac{w_r}{w_n} 1.4$$

bu yerda w zarrachalarning cho'kish tezligi, m/s,

$$w = \frac{r_0 - (r_1 + \delta_1)}{Q}$$

$$V_s = 2 \cdot 3.14 \cdot 0.784 \cdot \frac{1.75}{1.25} \cdot 0.71 = 4.9 \approx 5m^3$$

Gaz oqimining bir aylanish o'ramlar sonida harakatlanuvchi qatlamdagi balandligi

$$H_0 = C \frac{bh}{r_2 - (r_1 + \delta_1)} = 1.4 \cdot \frac{0.35 \cdot 0.7}{1 - 0.605} = 0.87m$$

Siklon silindrik qismining balandligi esa,

$$H = kH_0 n = 1.25 \cdot 0.87 \cdot 1.6 = 1.74m$$

Tekshirish xisoblarining natijalariga asosan siklonning hisoblari to'g'ri ekanligi tasdikdandi.

Xulosa

					Q m ² /soat miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyخالash.								
O`zg	Varoq	Xujjat №	Imzo	Sana									
Bajardi		J.To`xtanazarov			Xulosa			Adabiyot		Varoq	Varaqalar		
Raxbar		S.Zokirov											
Maslaxatchi		E.Aliyev											
Kaf mudiri		D.Sherqo`ziyev											
											16au_13 guruh		

[illegible]

Foydalanilgan adabiyotlar

Q m²/soat miqdoridagi changli havoni muallah qattiq zarrachalardan tozalash uchun siklonni hisoblash va loyخالash.

Foydalanilgan adabiyotlar

Adabiyot	Varoq	Varaqalar

16au_13 guruh

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Cherkasskiy V.M. Nasoso`, ventilyatoro`, kompressororo`. – M.: Energoatomo`zdat, 1984.
2. Yusupbekov N.R., Nurmuqamedov X.S., Ismatullaev P.R. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarning jarayon va qurilmalari fanidan qisoblar va misollar. - Toshkent: Nisim, 1999.
3. Kasatkin A.G. Osnovno`e protsesso` i apparato` ximicheskoy texnologii. - M.: Ximiya, 1973. – 752 s.
4. Planovskiy A.N., Nikolaev P.I. Protsesso` i apparato` ximicheskoy i nefteximicheskoy texnologii. - M.: Ximiya, 1987.
5. Gelperin N.I. Osnovno`e protsesso` apparato` ximicheskoy texnologii. - M.: Ximiya, 1995. - t. 1-2.
6. Stabnikov V.N., Lo`syanskiy V.M., Popov V.D. Protsesso` i apparato` pihevo`x proo`zvodstv. - M.: Agropromo`zdat, 1985.
7. Yusupbekov N.R., Nurmuqamedov q.S., Zokirov S.G., Ismatullaev P.R., Mannonov U.V. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarining asosiy jarayon va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. – T.: Jaqon, 2000. – 231 b.
8. Yusupbekov N.R., Nurmuqamedov X.S., Ismatullaev P.R. Kimyo va oziq-ovqat sanoatlarning jarayon va qurilmalari fanidan hisoblar va misollar. - Toshkent: Nisim, 1999.
9. Ro`zaev N.U., Yusupbekov N.R., Yusipov M.M. Osnovo` optimo`zatsii ekstraksion-noy i ionoobmennoy texnologii. – Tashkent, Ukituvchi, 1975..
10. Levsh I.P., Ubaydullaev A.K. Tarelchato`e absorbero` i skrubbero` s psevdoojijeno`m sloem oroshaemoy nasadki. - Tashkent, Uzbekistan, 1981.
11. Salimov Z., Tuychiev I.S. Ximiyaviy texnologiya protsesslari va apparatlari.- Toshkent: O`qituvchi, 1987.
12. Brodyanskiy V.M., Fratsheer V.F., Mixalek K. Eksergeticheskiy metod i ego primenenie. – M.: Energoatomo`zdat, 1988.
13. Shargut Ya., Petela R. Eksergiya. – M.: Energiya, 1968.
14. Sokolov R.S. Ximicheskaya texnologiya. – M.: Vldos, 2000.
- 15.
- 16.
17. Nurmuxamedov X.S. Nauchno`e osnovo` sozdaniya protsessov i apparatov dlya sushki i granulirovaniya zernisto-voloknistox materialov. – Diss.... dokt. tex. nauk, Tashkent, TashXTI, 1993.
18. Skoblo A.I., Molokanov Yu.K., Vladimirov A.I., Helkunov V.A. Protsesso` i apparato` neftegazopererabotki i nefteximii. – M.: Nedra, 2000. –

19. Brodyanskiy V. M. , Fratter V.F., Mixalek K. Eksergeticheskiy metod i ego prilozheniya. – M.: Energoatomo`zdat, 1988.
20. Do`tnerskiy Yu. I. Protsesso` i apparato` ximicheskoy texnologii. – M.: Ximiya, 1995. – t. 1-2.
21. Romankov P.G., Frolov V.F., Flisyuk O.M., Kurochkina M. I. Metodo` rascheta protsessov i apparatov ximicheskoy texnologii. – S-Pb.: Ximiya, 1993.
22. Abrosimov A.A. Ekologicheskie aspekto` proo`zvodstva i primeneniya nefte-produktov. – M.: Bars, 1999.
23. Mashino` i apparato` ximicheskix proo`zvodstv: Ucheb. posobie dlya vuzov G` Domanskiy I.V., Isakov V.P., Ostrovskiy G.M. i dr.; Pod obh. red. V.N. Sokolova – 2-e o`zd., pererab. i dop. – S.-Pb.: Politexnika, 1992,
24. Ziyonet.uz

Mundarija.

Kirish	4
Adabiyotlar sharxi	
Og`irlik kuchi ta'sirida gazlarni tozalash.....	6
Gazlarni g`ovakli to'siqlarda tozalash.....	12
Gazlarni suyuqlik bilan yuvib tozalash.....	16
Elektr maydon ta'sirida gazlarni tozalash	20
Gazlarni tozalash jarayonini intensivlash	27
Hisoblashlar qismi	31
Xulosa	36
Foydalanilgan adabiyotlar	38
