

5-Ma'ruza. Gazlarni changdan tozalash jihozlari.

Sanoatida bir qator gazsimon turli jinsli sistemalar (changlar, tutunlar, tumanlar) hosil bo'ladi. Donador materiallarni yanchish, aralashtirish, uzatish, quritish jarayonlarida zarrachalarning o'lchami $3 \div 70 \mu m$ atrofida bo'lgan changlar paydo bo'ladi. Yoqilg'ini yoqish paytida tutun, bug'ni kondensasiyalashda esa tuman hosil bo'ladi. Tutun va tumanlar tarkibidagi qattiq va suyuqlik shaklidagi zarrachalarning o'lchami $0,3 \div 5 \mu m$ ga teng bo'ladi.

Texnologiya jarayonlarini to'g'ri amalga oshirish uchun sanoat gazlari va havo changdan tozalanishi zarur. Aralashtirgichlar, dispergatorlar, ko'pchilik modda almashinish qurilmalari, qator kimyoviy qurilmalar gaz tozalashning effektiv sxemalarisiz yaxshi ishlay olmaydi.

Gazlar: 1) gaz aralashmalaridan qimmatbaho mahsulotlarni ajratib olish; 2) jarayon ketishi paytida unga salbiy ta'sir qiluvchi va qurilma buzilishini tezlashtiruvchi moddalarni gaz aralashmalaridan chiqarib tashlash; 3) atrof-muhit havosining ifloslanishini kamaytirish uchun tozalanadi.

Sanoatda ishlab chiqarilgan gaz aralashmalarini tozalash uchun quyidagi usullardan foydalaniladi: 1) og'irlik kuchi ta'sirida cho'ktirish; 2) markazdan qochma, elektr va boshqa kuchlar maydonida cho'ktirish; 3) filtrlash; 4) gazlarni yuvish orqali tozalash.

Gazlarni changdan tozalash uchun cho'ktirish kameralari, siklonlar, uyurmali chang ushlagichlar, skrubberlar, Venturi trubasi, filtrlar, rotasion qurilmalar, elektr filtrlar ishlatiladi.

Amalda gaz aralashmalaridagi mayda zarrachalarni birgina tozalash qurilmalarida butunlay ajratish mumkin emas. Shuning uchun ko'pincha ikki va ko'p bosqichli tozalash qurilmalari ishlatiladi, ya'ni avval katta zarrachalar chang cho'ktirish kameralarida, so'ngra mayda zarrachalar elektr filtrlarda cho'ktiriladi. Har bir qurilmaning samaradorligi gaz aralashmalarining tozalanish darajasi bilan aniqlanadi:

$$n = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \cdot 100\% = \frac{V_1 x_1 - V_2 x_2}{V_1 x_1} \cdot 100\% \quad (1)$$

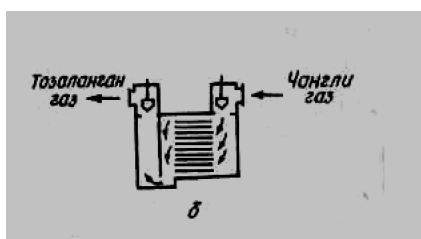
bu yerda G_1 ba G_2 – tozalangan va tozalanmagan gaz aralashmalaridagi qattiq zarrachalar miqdori; V_1, V_2 – dastlabki va tozalangan gaz aralashmalarining hajmi; x_1 ba x_2 – changli va tozalangan gaz aralashmalaridagi qattiq zarrachalar konsentrasiyalari, kg/m^3 .

Og'irlik kuchi ta'sirida changli gazlarni tozalash uchun davriy yoki yarim uzluksiz rejimda ishlaydigan turli chang cho'ktirish kameralari ishlatiladi. Chang cho'ktirish kameralari changli gazlarni ($50 - 100 \mu m$) birlamchi tozalash uchun ishlatiladi. Bunday qurilmalarning tozalash darajasi $40 - 50\%$ dan ortmaydi. Qattiq zarrachalarning yaxshi cho'kishi uchun gaz oqimining tezligi $3 m/s$ dan oshmasligi kerak.

Eng oddiy tuzilishga ega chang cho'ktirish kamerasi (1-rasm) da changli gaz oqimi separasion bo'shliqda sekin harakat qiladi, qattiq zarrachalar esa chang yig'adigan seksiyalardan biriga tushadi. Oddiy tuzilishga ega bo'lgan konstruksiyasi katta joyni egallaydi. Gaz oqimining sekin harakatini ta'minlash uchun separasion kameraning hajmi ancha katta bo'ladi (2-rasm, a)

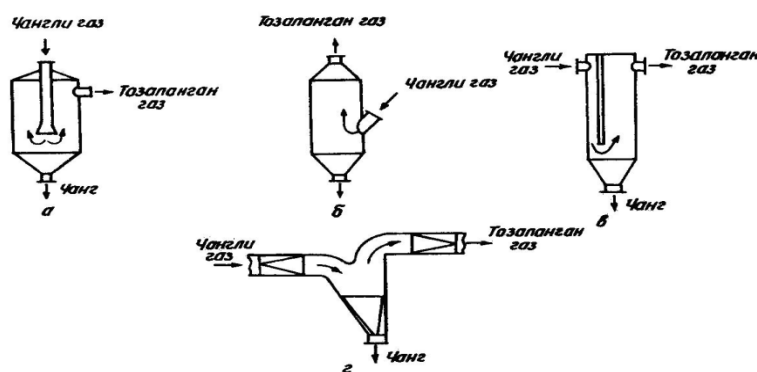
To'siqlari bo'lgan kamerada gravitasion kuchdan tashqari inersion kuchdan ham foydalaniladi. Og'irlik va inersion kuchlar bilan birgalikda foydalanish qurilmalarning tozalash darajasini ko'paytirish lozim bo'ladi (2-rasm, b). Bunday holatda qurilmaning o'lchami ancha kamayadi.

Inersion chang ushlagichning ishlash prinsipi quyidagicha: changli gaz oqimi yo'nalishning birdan o'zgarishi paytida, qattiq zarrachalarning zichligi havo zichligiga nisbatan taxminan 1000 marotaba katta bo'lganligi sababli, zarrachalar o'z inersiyasi bilan oldingi yo'nalishida harakatini davom ettirib, gazdan ajralgandan so'ng, chang yig'gichga tushadi, tozalangan gaz oqimi esa qurilmadan tashqariga chiqib ketadi.



1-rasm. Chang cho'ktirish kamerasi:
to'siqli kamera.

Ba'zi chang tutgichlar changli qoplar deyiladi. Uning ishlashi oddiy bo'lib, changli gaz kirish patrulkasi orqali pastga qarab harakatlanadi, so'ng gaz birdaniga yuqoriga buriladi, bunda chang gaz oqimidan ajralib, qurilmaning pastki qismiga tushadi.



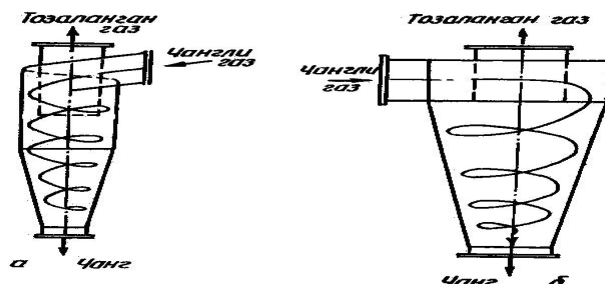
2-rasm – Inersion chang ushlagichlar:

a) markaziy qismdan gaz beriladi. b) yon tomondan gaz beriladi

Oddiy cho'ktirish qurilmalarining o'lchami katta bo'lib, gazlarni tozalash darajasi kichik bo'lganligi sababli sanoatda gaz aralashmalarini tozalash uchun siklonlar ishlatiladi.

Siklonlar tuzilishiga ko'ra ikki turga bo'linadi: silindrlil va konusli (3-rasm). Silindrlil siklonlarda qobiqning silindrlil qismi ancha uzun qilib konusli siklonlarda esa konussimon qismi ancha uzun qilib tayyorlangan bo'ladi. Silindrlil siklonlar yuqori ish unumdorlikka, konusli siklonlar esa yuqori tozalash darajasiga ega. Biroq konusli qurilmalarda bosimning yo'qolishi ko'proq bo'ladi. Konusli siklonlarda yuqoridan pastga qarab ko'ndalang kesim yuzasining kamayib borishi sababli qurilma devori yaqinida chang zarrachalarining ajralishi tezlashadi. Silindrlil siklonning diametri $2m$ dan, konusli siklonning diametri $2-3m$ dan ortmasligi kerak. Siklonning diametri $2-3m$ dan ortib ketsa, qurilmani tozalash darajasi kamayadi.

NIIOGAZ siklonlarda changli gaz kiradigan patrulkalar qiya qilib joylashtirilgan. Ushbu siklonlarning uchta turi ko'p ishlatiladi. 1) qiyalik burchagi 24° ($StH-24$) – bunday siklonlar yuqori ish unumdorlikka va kichik gidravlik qarshilikka ega bo'lib, gaz oqimidagi katta o'lchamli changlarni tutish uchun ishlatiladi; 2) qiyalik burchagi 15° ($St-15$) – nisbatan kichik gidravlik qarshilikka ega bo'lib, yuqori darajadagi tozalashni ta'minlaydi; 3) qiyalik burchagi 11° ($StH-11$) – yuqori samaradorlikka ega va takomillashtirilgan chang ushlagich sifatida taklif etilgan.



3-rasm. *NIIOGAZ* konstruksiyali siklon chizmasi:
a) silindrlil; b) konusli.

Siklonlarni so'rish yoki haydash liniyalariga o'rnatish bo'ladi. Agar gaz oqimining tarkibiga abraziv yoki yopishuvchan zarrachalar bo'lsa, ventilyatorlarning ishlash muddatini uzaytirish uchun siklonlarni so'rish liniyasiga, ventilyatordan oldin joylashtirish lozim. Aks holda chang zarrachalari ventilyatorga kirib, uni tezda ishdan chiqarishi mumkin. Siklon bilan bunker juda zich qilib o'rnatilishi kerak, chunki oz miqdordagi havoning sistemaga tortilishi tozalash samaradorligini pasaytiradi.

Siklonda gaz tarkibidagi suv bug'larining kondensasiyaga uchrashiga yo'l qo'ymaslik uchun gazning harorati shudring nuqtasidan $10 \div 25^{\circ}S$ yuqori bo'lishligi kerak. Buning uchun siklonlar tegishli izolyasiya qatlami bilan qoplanadi, ayrim paytda ularning devorlari qizdiriladi.

Siklonlar tarkibida $400\text{g}/\text{m}^3$ gacha qattiq faza tutgan changli gazlarni tozalash uchun ishlatiladi. *NIIOGAZ* tomonidan ishlab chiqarilayotgan siklonlarning diametri $100 \div 1000\text{mm}$ ga, changli gazlarni tozalanish darajasi $30 \div 85\%$ ga teng. Changli gaz aralashmalaridagi qattiq zarrachalarning diametri kattalashgan sari gazlarning tozalanish darajasi $90 - 95\%$ gacha ortishi mumkin.

Siklonlarda gaz aralashmalarining tozalanish darajasi ajratish koeffitsiyentiga bog'liq:

$$K_A = \frac{\omega^2}{rg} \quad (2)$$

bu yerda ω – gaz oqimining tezligi, m/s ; r – siklonning radiusi, g – erkin tushish tezlanishi, $g = 9,81\text{m}/\text{s}^2$.

Gazlarning tozalanish darajasini oshirish uchun siklonning radiusini kamaytirish yoki gaz oqimining harakat tezligini oshirish kerak. Ko'p miqdordagi changli gazlarni tozalash va ajratish tezligini oshirish uchun parallel ishlaydigan siklonlar guruhi yoki batareyali siklonlar ishlatiladi.

Parallel ishlaydigan siklonlar guruhi qo'llanilganda siklonlar umumiy chang yig'adigan bunkerga, changli gaz beriladigan va tozalangan gaz yuboriladigan kollektorlarga ega bo'ladi. Bitta katta siklon o'rniga bir necha kichik diametrli siklonlardan foydalanish afzalliklari: 1) gazning chiziqli tezligi bir xil bo'lgan sharoitda kichik diametrli siklonda kuchli markazdan qochma kuchlar paydo bo'ladi, natijada chang ushlanish darajasi yuqori bo'ladi; 2) katta diametrli siklonlarning balandligi ham katta bo'lganligi sababli ularni joylashtirish qiyin, kichik diametrli siklonlarni joylashtirish esa ancha qulay.

Siklonlarni ikki usul bilan joylashtirish mumkin: juft – juft qilib va aylana uzunligi bo'yicha. Juft–juft qilib joylashtirilganda siklonlarning soni 2 ta, aylana bo'ylab joylashtirilganda siklonlarning soni $10 - 14$ ta bo'lishi mumkin. Bunda hamma siklonlar gaz beriladigan vertikal truba atrofida joylashtiriladi. Lekin siklonlar guruhining tozalash darajasi bu guruhga kirgan bitta siklonning tozalash darajasiga teng bo'ladi.