

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT
DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

Sanoat korxonalarida ekologik muammolar

fani bo‘yicha amaliyot ishlari uchun

USLUBIY KO‘RSATMALAR

Toshkent 2023

Shamsiyev K.S. Azimova M.M. Daynovov I.A. Nematova S.B. Sadiyev A.A. «Sanoat korxonalarida ekologik muammolar» amaliy ishlarning uslubiy ko‘rsatmalari. – Toshkent. ToshDTU, 2023. 38 b.

Ushbu uslubiy ko‘rsatmada «Sanoat korxonalarida ekologik muammolar» fani bo‘yicha Sanoat korxonalaridan chiquvchi har xil gazlar va changlarning ruxsat etilgan konsentratsiyaga nisbati va ularni tozalash uchun filtrlarni tanlash, Oqova suvlarning turlari va ularni tozalash bo‘yicha amaliy mashg‘ulot ishlarini bajarishga oid ko‘rsatma berilgan.

Ushbu ko‘rsatma 60710500 “Issiqlik energetikasi” yo‘nalishi bo‘yicha bakalavrlarni tayyorlovchi oliy o‘quv yurtlarining talabalari uchun mo‘ljallangan.

I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universitetining ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan chop etishga tavsiya etilgan.

(28.09.2022y. 11-sonli bayonnoma)

Taqrizchilar:

Jalilov Z.E. - “Toshkent Issiqlik Markazi” DUK Bosh muhandisi.

Alimov X.A. - ToshDTU «Issiqlik energetikasi» kafedrasida t.f.n, dosenti.

KIRISH

Insoniyatning ulkan miqyosdagi ishlab chiqarish faoliyati tufayli dunyoda katta ijobiy o'zgarishlar yuz berdi: jumladan kuchli sanoat va qishloq xo'jaligi salohiyatining yaratilishi, barcha turdagi transport vositalarining rivojlanishi, katta yer maydonlariga ishlov berish, sun'iy iqlim tizimlarini barpo etilishi kabi ishlar shular jumlasidandir. Shu bilan bir vaqtda, atrof-muhit holati ham keskin yomonlashdi. Atmosfera, suv havzalari va yerning qattiq, suyuq va gazsimon tashlamalar bilan ifloslanish miqdori xavfli darajaga kelmoqda, qayta tiklanmaydigan tabiiy resurslar, birinchi navbatda foydali qazilmalar va chuchuk suv resurslari kamayib ketmoqda. Ekosfera holatining yanada yomonlashuvi insoniyat uchun uzoq davom etadigan salbiy oqibatlariga olib kelishi mumkin (kasallanishning o'sishi va bolalar o'limi, umr vaqtining qisqarishi va h.k.). Shuning uchun tabiatni muhofaza qilish va uni ifloslanishdan himoya etish eng global muammolardan biridir.

Oqova suvlar - bu suvlar sanoatda va maishiy xizmatlarda ishlatish natijasida ifloslangan suvlardir. Hosil bo'lishiga ko'ra oqova suvlarning quyidagi turlari mavjud.

1. Maishiy oqova suvlar.
2. Ishlab chiqarish oqova suvlari.
3. Atmosfera oqova suvlari.

L.A.Kulskiy taklif etgan turkumlashga ko'ra oqova suvlar o'z tarkibida qancha bekorchi qo'shimchalar borligiga qarab 4 guruhga bo'linadi:

1. Tarkibida zarrachalarning o'lchami 10^{-5} - 10^{-4} sm va undan kattaroq keladigan, erimaydigan bekorchi qo'shimchalari bor oqova suvlar.
2. Tarkibida juda mayda 10^{-7} - 10^{-5} sm erimaydigan bekorchi qo'shimchalari bo'ladigan oqova suvlar.
3. Tarkibida eruvchan organik moddalar bo'ladigan oqova suvlar.
4. Tarkibida eruvchan anorganik moddalar bo'ladigan oqova suvlar (Elektrolitlar).

Oqova suvlarni tozalash uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

1. Mexanik tozalash.
2. Fizik-kimyoviy tozalash.
3. Kimyoviy tozalash.
4. Biologik tozalash.

Zarur tozalash usulini tanlash uchun oqova suvlarni tahlil qilinadi, ya'ni suvdagi muallaq moddalar miqdori, suvning tiniqligi va loyqaligi aniqlanadi.

Daryo va boshqa suv havzalarida tabiiy suvning o'z-o'zini tozalash jarayoni sodir bo'ladi. Biroq, u sekin amalga oshadi. Avvallari sanoat-maishiy oqova suvlar ko'p bo'lmaganda daryolar o'zlari ularga barham berardi. Bizning sanoat asrimizda tashlamalarning keskin ortib ketishi tufayli suv havzalari bu murakkab jarayonni uddalay olmayapti. Endi oqova suvlarni zararsizlantirish, tozalash, ularni utilizatsiya qilishga ehtiyoj tug'ilgan.

Oqova suvlarni tozalash - bu ulardagi zararli moddalarni parchalash yoki yo'qotish maqsadida olib borilgan oqova suvlarni qayta ishlash jarayonidir. Oqova suvlarni ifloslikdan halos etish bu murakkab ishlab chiqarishdir. Unda boshqa har qanday ishlab chiqarish singari xomashyo (oqova suv) va tayyor mahsulot (tozalangan suv) mavjud.

Oqova suvlarni tozalash quyidagi usullarga bo'linadi: mexanik, kimyoviy, fizik-kimyoviy va biologik. Oqova suvlarni tozalash va zararsizlantirishda ushbu usullar birgalikda qo'llanilsa **kombinirlangan** usul deyiladi.

Har bir alohida holatda u yoki bu usulning qo'llanilishi chiqindilarning zararlilik darajasi va ifloslikning xususiyatlari bilan aniqlanadi.

Mexanik tozalash usulining mohiyati shundan iboratki, bunda oqova suvdagi mexanik qo'shimchalar tindirish va filtrlash yo'li bilan olib tashlanadi.

Yirik dispers zarrachalar o'lchamlariga bog'liq ravishda to'rlar, elaklar, qumtutgichlar, turli konstruksiyadagi axlat tutuvchilar yordamida, oqova suvning yuzasiga qalqib chiquvchi ifloslovchilar esa neft ushlagichlar, benzo-yog' ushlagichlar, tindirgichlar va boshqalar yordamida ushlab qolinadi.

Mexanik tozalash maishiy oqova suvlardan 60-75% gacha, sanoat oqova suvlaridan 95% gacha erimaydigan zarrachalarni ajratib olishga imkoniyat yaratadi. Bu zarrachalarning ko'pginasi qimmatbaho zarracha sifatida ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Kimyoviy tozalash usulida oqova suvlarga kimyoviy reagentlar qo'shiladi. Kimyoviy reagent ifloslovchi moddalar bilan reaksiyaga kirishishi natijasida, erimaydigan cho'kma sifatida ularni cho'ktiradi. Kimyoviy tozalash usuli bilan erimaydigan zarrachalarning 95% gacha va eriydiganlarni 25% gacha kamaytirishga erishiladi.

Fizik-kimyoviy usulda oqova suvlarni qayta ishlanganda ulardan mayda dispers va erigan noorganik zarrachalar yo'qotiladi, organik va qiyin oksidlanadigan moddalar esa parchalanadi. Fizik-kimyoviy usuldagi

flotatsiya, koagulyatsiya, flokulyatsiya, ekstraktsiya va boshqa usullar keng qoʻllaniladi. Bunda elektroliz usulidan ham samarali foydalaniladi. Ushbu usulda oqova suvlardagi organik moddalar parchalanadi va metallar, kislota va boshqa noorganik moddalar ajratib olinadi. Elektrolitik tozalash alohida inshootlarda amalga oshiriladi. Oqova suvlarni elektrolizyorlar yordamida tozalash qoʻrgʻoshin va mis ishlab chiqarish korxonalarida, sanoatni lak boʻyoq va boshqa jabhalarda samarali hisoblanadi. Ifloslangan oqova suvlar ultratovush, ozon, ion almashinuv smolasi, yuqori bosim yordamida tozalanadi. Xlorlash yoʻli bilan tozalash ham ijobiy samara beradi.

Oqova suvlarni tozalash usullari orasida **biologik usul** katta ahamiyat kasb etadi. U daryolar va boshqa suv havzalarini biokimyoviy va fiziologik oʻz-oʻzini tozalash qonuniyatlarini qoʻllanishga asoslangan. Oqova suvlarni tozalash boʻyicha biologik qurilmalarning bir necha turlari mavjud: biofiltrlar, biologik prudlar va aerotenklar.

Oqova suvlar biofiltrlarda tozalanganda yupqa bakterial plyonka bilan qoplangan yirik donli materialdan oʻtkaziladi. Ushbu bioplyonka tufayli biofiltrlarda biologik oksidlash jarayoni jadal boradi. Aynan u, biofiltrlarda jarayonning boshlab beruvchisi boʻlib xizmat qiladi.

Oqova suvlar biologik prudlarda tozalanganda suv havzalarida yashaydigan organizmlar ishtirok etadi.

Aerotenklar – temir-betondan yasalgan yirik rezervuarlardir. Bunda boshlangʻich tozalovchi bakteriya va mikroskopik hayvonlarning faol ili hisoblanadi.

Barcha tirik mavjudotlar aerotenkda yaxshi rivojlanadi, inshootga berilayotgan havo oqimi orqali hosil boʻlayotgan ortiqcha kislorod va organik moddalar ushbu barcha tirik mavjudotlarning aerotenkda yaxshi rivojlanishiga yordam beradi.

Bakteriyalar yigʻilib parchalar hosil qiladi va organik ifloslovchilarni minerallovchi fermentlar ajralib chiqadi.

Tozalangan suvdan ajralgan holda il xlopya bilan tezda choʻkadi. Xlopyaga birlashmagan bakteriyalarni infuzorlar, amyoblar va boshqa mayda jonivorlar yeb, ilning bakterial massasini yoshartiradi.

Oqova suvlar biologik tozalashdan oldin mexanik usulda tozalanadi, undan soʻng esa kasallangan bakteriyalarni yoʻqotish uchun kimyoviy usulda suyuq xlor bilan yoki ohakli xlor bilan xlorlanadi.

Dezinfeksiyalash uchun boshqa fizik-kimyoviy usullar ham qoʻllaniladi (ultratovush, elektroliz, ozonlash va boshqalar).

Kommunal maishiy oqova suvlarni tozalashda biologik usul katta natijalar beradi. Ushbu usul neftni qayta ishlash korxonalari, sellyuloza qog'oz sanoati, sun'iy tola ishlab chiqarish korxonalari oqova suvlarini tozalashda ham qo'llaniladi.

ZARARLI MODDALARNING ATMOSFERADA TARQALISH VA RUXSAT ETILGAN TASHLANISH ME'YORLARINI HISOBLASH ASOSLARI

Atmosfera havosining yer ustki qatlamini sanoat korxonalaridan tashlanadigan zararli moddalar bilan xavfli ifloslanish darajasi zararli moddalarning yer ustki konsentratsiyasi bilan aniqlanadi. C_{max} (mg/m^3) eng noqulay ob-havo sharoitiga to'g'ri keladigan va tashlanadigan ma'lum masofada o'rnatiladi.

Zararli moddaning C_{max} kattaligi ruxsat etilgan konsentratsiyasidan ($REK \text{ mg}/\text{m}^3$) oshmasligi kerak, ya'ni quyidagi shart bajarilishi lozim $C_{max} \leq REK$.

Bir vaqtning o'zida atmosferada bir necha moddalarning birgalikda ta'sir xususiyatiga ega bo'lgan zararli moddalar konsentratsiyasining yig'indisi birdan oshmasligi kerak:

$$\frac{C_1}{REK_1} + \frac{C_2}{REK_2} + \dots + \frac{C_n}{REK_n} \leq 1,$$

bu yerda: C_1, C_2, \dots, C_n - atmosfera havosidagi zararli moddalarning bir joydagi konsentratsiyasi, mg/m^3 .

$REK_1, REK_2, \dots, REK_n$ - zararli moddalarning tegishli ruxsat etilgan konsentratsiyalari, mg/m^3 .

Dumaloq og'izli birgina manbadan chiqayotgan qizigan gaz – havo aralashmasi chiqindisining C_{max} kattaligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$C_{max} = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \quad (1)$$

Dumaloq og'izli birgina manbadan chiqayotgan sovuq gaz – havo aralashmasi chiqindisining C_{max} kattaligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$C_{max} = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot D \cdot n}{H \cdot \sqrt[3]{H} \cdot 8V_1}, \quad (2)$$

bu yerda: A – atmosfera havosidagi zararli moddalarning vertikal va gorizontal yoyilishini aniqlovchi, atmosferaning harorat intratifikatsiyasiga bog‘liq koeffitsiyent. Markaziy Osiyoning subtropik zonasi uchun - 240, Markaziy Osiyoning boshqa rayonlari, quyi Povoljye, Kavkaz, Moldaviya, Sibir, Uzoq Sharq uchun - 160, MDH hududi markaziy qismi uchun - 120.

M - atmosferaga tashlanayotgan zararli moddalar miqdori, g/s; bu kattalik loyihaning texnologik qismini hisoblab olinadi yoki tegishli korxonalar normativlariga mos ravishda qabul qilinadi.

F - zararli moddalarning atmosfera havosida cho‘kish tezligini e‘tiborga oluvchi o‘lchovsiz koeffitsiyent. Gazsimon zararli moddalar va mayda dispers aerazol aralashmalar uchun F=1; Chang va qurum uchun, agar tozalashning o‘rtacha ekspluatatsion koeffitsiyenti 90% va undan katta bo‘lsa, F=2, 70-90% da F=2.5, 75% kam bo‘lsa, F=3 ga teng bo‘ladi.

Agar tashlanma suv bilan birga chiqib uning kondensatsiyalanishi sodir bo‘lsa, shuningdek, chang zarralarining koagulyatsiyalanishiga uchrashi mumkin bo‘lsa, F=3 deb qabul qilinadi. m va n manba og‘zidan tashlanayotgan gaz – havo aralashmasi chiqindisi sharoitini hisobga oluvchi o‘lchovsiz koeffitsiyent.

Koeffitsiyent quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$m = \frac{1}{0.67 + 0.1 \cdot \sqrt{f} + 0.34 \cdot \sqrt[3]{f}} \quad (3)$$

f – quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$f = 10^3 \cdot \frac{W^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} \quad (4)$$

Agar $f \geq 100$ bo‘lsa, tashlanmalar sovuq, agar $f < 100$ bo‘lsa, tashlanmalar qizdirilgan bo‘lib, hisoblash uchun ta’luqli (2) va (1) formulalar qo‘llaniladi.

D – tashlanma manbaning diametri, m.

Agar quvur og‘zi to‘g‘ri to‘rtburchak shaklida bo‘lsa n koeffitsiyenti V_m ga bog‘liq holda quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\text{Agar } V_m \leq 0.3 \text{ bo‘lsa, } n=3 \quad (5)$$

$$\text{Agar } 0.3 < V_m \leq 2 \text{ bo‘lsa, } n = 3 - \sqrt{(V_m - 0.3) \cdot (4.36 - V_m)} \quad (6)$$

$$\text{Agar } V_m > 2 \text{ bo'lsa, } n=1 \quad (7)$$

V_m qizigan tashlanmalar uchun quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_m = 0.65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} \quad (8)$$

V_m sovuq tashlanmalar uchun quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_m = 1.3 \cdot \frac{WD}{n} \quad (9)$$

N ta tashlanma manbalari bo'lsa, C_m kattaligi qizigan tashlanmalarniki kabi aniqlanadi:

$$C_{max} = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^2} \cdot \sqrt[3]{\frac{N}{V \cdot \Delta T}} \quad (10)$$

Kvadrat yoki to'rtburchakli truba og'zining samarali diametri D_e quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$D_e = \frac{2 \cdot \lambda \cdot \beta}{\lambda + \beta} \quad (11)$$

bu yerda: λ - truba og'zining uzunligi (m), kvadrat og'izli manba uchun $\lambda = B$;

B – manba og'zining eni (m);

W – gaz-havo aralashmasining manbadan chiqayotgan o'rtacha tezligi (m/s);

H – tashlanma manbaining yer ustidagi balandligi (m);

ΔT – gaz-havo aralashmasining harorati T_g va atmosfera havosi harorati T_h o'rtasidagi farq;

$$\Delta T = T_g - T_h$$

V_1 – gaz-havo aralashmasining hajmi, quyidagi formula bilan aniqlanadi (m^3/s)

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot W \quad (12)$$

$$C_{max} = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot D \cdot N}{H \cdot \sqrt[3]{H \cdot 8V}} \quad (13)$$

bu yerda: M – atmosferaga barcha tashlanmalardan tashlanayotgan zararli moddalarning yig'indi miqdori (m/s).

V – barcha manbalardan tashlanayotgan gaz-havo aralashmalarining yi'gindi hajmi (m^3/s):

$$V = V_1 \cdot N \quad (14)$$

Atmosferaga bitta manbadan tashlanayotgan zararli moddalarning ruxsat etilgan tashlanmasi (RET), agar ularning yer ustki qatlamidagi konsentratsiyasi REKdan oshmasa qizigan tashlanmalar uchun:

$$RET = \frac{(REK - C_f) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} \quad (15)$$

Sovuq tashlanmalar uchun:

$$RET = \frac{8REK \cdot H \cdot \sqrt[3]{H \cdot V_1}}{A \cdot F \cdot n \cdot D} \quad (16)$$

bu yerda: C_f - zararli moddaning atmosferadagi fon konsentratsiyasi orqali aniqlanadi, (mg/m^3).

Qolgan kattaliklar yuqorida keltirilgan formulalar bilan hisoblanadi.

Zararli moddlarning yer ustidagi eng yuqori konsentratsiyasi ko'rsatkichi, REK oshishiga olib kelmaydigan bitta tashlanma manbai (quvuri)ning balandligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi mumkin.

Sovuq tashlanmalar uchun:

$$H = \left(\frac{A \cdot M \cdot F}{8V_1 \cdot REK} \right)^{\frac{3}{4}} \quad (17)$$

Qizdirilgan tashlanmalar uchun:

$$H = \frac{A \cdot M \cdot F}{REK \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}} \quad (18)$$

1 - amaliy mashg'ulot

ZARARLI MODDALARNING ATMOSFERADA TARQALISH VA RUXSAT ETILGAN TASHLANISH ME'YORLARINI HISOBLASH

Korxonada pechlarda ko'mir yoqilgani uchun zararli gaz chiqadi. Harorati T_0 ga teng bo'lgan tutun balandligi H m, diametri D m keladigan

N dona trubadan W m/s tezlikda chiqadi. Tutun harorati T_h °C keladigan atmosfera havosiga yoyilib ketadi.

1. Quyidagi moddalarning hosil qilishi mumkin bo'lgan eng katta konsentratsiyasi C_m (mg/m^3) topilsin: uglerod monooksid - CO, oltin-gugurt dioksid - SO₂, azot dioksid - NO₂ va chang. Bunda atmosferaning yerga yaqin qavatida ob-havo gazlarning chiqarilishi uchun ancha noqulay deb qabul qilinsin.

2. Atmosfera havosida darhaqiqat bor bo'lgan zararli moddalar C_m (odatda doim bo'ladigan moddalarni hisobga olingan C_f holdagi) miqdorini (C_m+C_f) **REK** normalari bilan solishtirib ko'ring; bunda:

$$C_f^{CO} = 1,5mg / m^3 \quad REK^{CO} = 5mg / m^3$$

$$C_f^{NO_2} = 0,03mg / m^3 \quad REK^{NO_2} = 0,085mg / m^3$$

$$C_f^{SO_2} = 0,1mg / m^3 \quad REK^{SO_2} = 0,5mg / m^3$$

$$C_f^{chang} = 0,2mg / m^3 \quad REK^{chang} = 0,5mg / m^3$$

3. Havoga tashlanayotgan har qaysi modda uchun **RET** (g/sek) ni hisoblab chiqaring.

4. Agar havoga tashlanayotgan ifloslantiruvchi moddalar M , (g/sek) **RET** (g/sek) ning qiymatidan katta bo'lsa, tashlanmalarni kamaytirish uchun qanday tadbir ko'rish zarurligini ko'rsatib bering.

YECHISH

Ruxsat etilgan tashlanmalarning kutilayotgan eng katta konsentratsiyasi quyidagi formulalardan foydalanib hisoblab chiqariladi:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot N}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \quad RET = \frac{(REK - C_f) H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n}$$

bunda: **A** - ob-havoga hamda zararli moddalar havoda vertikal yo'nalishda va gorizonta yo'nalishda qanday chiqarilishiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent. Markaziy Osiyo va Qozogiston uchun - 120 - 240;

F - zararli moddalarning pastga o'tirib qolish tezligini e'tiborga oluvchi o'lchovsiz koeffitsiyent, $F_{gaz}=1$, $F_{Chang}=3$.

m, n - tashlanmalar manbadan qanday sharoitda chiqarib tashlanayotganini e'tiborga oladigan koeffitsiyentlar.

$\Delta T = T_g - T_h$ - haroratlar farqi

1. Bitta trubadan chiqayotgan gazlarning hajmi:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} W \cdot N$$

2. m ni aniqlash uchun f ni topamiz:

$$f = 10^3 \frac{W^2 D}{H^2 \Delta T}$$

3. m ni topamiz: $m = \frac{1}{0.67 + 0.1\sqrt{f} + 0.34 \cdot \sqrt[3]{f}}$

4. Koeffitsiyent n ni V_m dan foydalanib topamiz:

$$V_m = 0.65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \Delta T}{H}}$$

agar, $V_m \leq 0,3$ $n=3$;

agar, $0,3 < V_m \leq 2$ $n = 3 - \sqrt{(V_m - 0.3)(4.36 - V_m)}$;

agar, $V_m > 2$ $n=1$;

5. Aniqlangan kattaliklar (1) formulaga qo'yilib har bir gaz uchun.

Changning $C_m^{CO}, C_m^{NO_2}, C_m^{SO_2}, C_m^{chang}$ konsentratsiyasi hisoblab topiladi.

1. $C_m + C_f$ yig'indisi **REK** bilan solishtiriladi.

6. Havoga tashlanadigan har bir modda uchun (2) formula yordamida **RET** hisoblanadi.

7. Adabiyotlardan foydalanib Changli gaz chiqish yo'liga ushbu moddani zararsizlantirish uchun qanday uskuna qurish zarurligi asoslab beriladi.

1-MASALA VARIANTLARI

V №	Chiqindilar miqdori, M, g/s				N	H,m	D,m	W, m/s	T _g °C	T _h °C	A
	M _{CO}	M _{NO₂}	M _{SO₂}	M _{Chang}							
1.	13,0	0,85	6,0	13,3	1	30	1,1	13,0	195	23,4	200
2.	170,0	3,7	32,6	20,8	1	33	1,3	12,6	182	20,4	200

3.	217,0	6,3	57,4	28,4	1	40	1,4	13,2	173	15,4	240
4.	325,0	8,2	67,6	38,4	1	45	1,5	12,2	167	24,6	240
5.	189,3	8,8	62,4	20,6	2	50	1,6	13,5	154	18,6	200
6.	206,5	9,8	68,2	27,8	2	55	1,6	14,2	146	24,5	200
7.	220,0	10,6	79,4	35,3	2	60	1,6	14,4	142	26,4	240
8.	245	20	84	40	2	68	1,8	15,3	140	27,3	240
9.	320	35	96	52	2	74	1,9	16,7	138	23,8	200
10.	848,6	56	368	168	2	100	2,5	18,8	135	30,0	200
11.	1200	84	478	205	2	110	2,8	26,6	130	28,5	240
12.	1296	92	502	220	3	120	2,8	22,0	120	20,0	240
13.	2388	106	684	265	3	125	3,0	20,8	118	22,5	200
14.	3050	127	805	297	3	130	3,0	21,4	115	24,8	200
15.	4150	157	950	325	3	145	3,0	22,0	114	25,6	200

M - bitta manbadan tashlanayotgan chiqindi miqdori

2 – amaliy mashg‘ulot

ATMOSFERAGA TARQALAYOTGAN CHANGLAR VA ULARNING RUXSAT ETILGAN TASHLAMALARI ME’YORLARINI HISOBLASH

Korxonada xomashyoni tayyorlashda ishlab turgan uskunalardan Chang chiqadi; bu Chang ventilyator yordamida so‘rilib, atmosferaga chiqarib

tashlanadi. Tashlanma **W**, m/s tezlikda balandligi **H** m, diametri **D** m, bo‘lgan trubadan havoga tashlanadi.

1. Changning kutilgan eng katta konsentratsiyasi **C_m** ni hisoblab toping va uni **REK=0,5** mg/m³ qiymati bilan solishtirib ko‘ring.

2. Chang uchun **RET** (g/s) ning qiymatini toping va uni **M** - haqiqatda qancha Chang tashlanayotgani bilan solishtirib ko‘ring.

3. Ventilyator yordamida chiqarib tashlanayotgan havo yo‘liga Chang tutib qoluvchi uskuna qurish zarurligini asoslab ko‘rsating.

YECHISH

Sovuq tashlanmalar uchun **C_m** va **RET** quyidagi formulalar yordamida hisoblab chiqariladi:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot D}{H \cdot \sqrt[3]{H} \cdot 8 \cdot V_1}, \quad (1)$$

$$RET = \frac{(TEK - S_f) H \cdot \sqrt[3]{H} \cdot 8 \cdot V_1}{A \cdot F \cdot n \cdot D} \quad (2)$$

bunda: **A** - ob-havo hamda zararli moddalar havoda vertikal va gorizontal yo‘nalishda qanday tarqalishi shart-sharoitlarga bogliq bo‘lgan koeffitsiyent;

F - moddalarning o‘tirib qolish tezligini e‘tiborga oluvchi koeffitsiyent **F=3**;

n - moddalar ma‘lum manbadan qanday shart-sharoitlarda chiqarib tashlanayotganini e‘tiborga oluvchi koeffitsiyent.

1. Chang havoning hajmi:

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} W; \quad (3)$$

2. **n** ni aniqlash uchun **V_m** ni hisoblab chiqaramiz:

$$N \quad V_m = 1,3 \frac{WD}{H} \quad (4)$$

agar, $V_m = 0,3 \quad n = 3$;

agar, $0,3 < V_m < 2 \quad n = 3 - \sqrt{(V_m - 0,3)(4,36 - V_m)}$;

agar, $V_m > 2 \quad n = 1$;

3. Aniqlangan kattaliklar (1) formulaga qo'yilib, changning C_m^{Chang} konsentratsiyasi hisoblab topiladi.
4. Changning C_m konsentratsiyasi **REK** bilan taqqoslanadi.
5. Changli chiqindi gaz uchun (2) formula yordamida **RET** hisoblanadi.
6. **RET** natijasi changli chiqindi gazning haqiqiy **M** miqdori bilan solishtiriladi.
7. Adabiyotlardan foydalanib changli gaz chiqish yo'liga qanday chang tutuvchi uskuna qurish zarurligi asoslab beriladi.

2- MASALA VARIANTLARI

V-t	M_{chang} g/s	S_f , mg/m ³	H, m	D, m	W, m/s	A
1	4	0	18	1,0	8,2	200
2	6	0,1	25	2,0	10,0	200
3	5	0,2	20	1,2	8,6	210
4	3	0,15	20	1,1	7,8	210
5	7	0,3	19	1,3	8,1	220
6	3	0,3	20	1,5	8,2	200
7	4	0,2	23	2,0	8,0	230
8	5	0,15	25	1,2	7,8	240
9	6	0,25	18	1,5	10	220
10	7	0,4	24	2,1	8,4	200
11	2	0,3	20	1,2	7,6	210
12	9	0,35	17	1,0	9,1	230
13	4	0,17	18	1	8,2	200
14	8	0,4	19	1,6	8,9	200
15	5	0,7	22	1,8	7,7	230

3 - amaliy mashg'ulot

ATMOSFERAGA ZARARLI GAZLARNING TARQALISHI VA ULARNING RUXSAT ETILGAN TASHLAMALARI ME'YORLARINI HISOBLASH

Korxonaning T^0C haroratli chiqindi gazlari atmosferaga balandligi **H**, m keladigan tutun chiquvchi quvur orqali havoga tashlanadi,

bunda quvurning ustki qirrasi bo'yi L , m va kengligi V , m keladigan to'rtburchak shaklida. Chiqarib tashlanayotgan gazning harorati $T^{\circ}\text{C}$, tashlanmaning o'rtacha tezligi W m/sek.

$$\begin{aligned} REK^{CO} &= 5\text{mg} / \text{m}^3 & REK^{NO_2} &= 0,085 \text{mg} / \text{m}^3 \\ REK^{SO_2} &= 0,5\text{mg} / \text{m}^3 & REK^{NH_3} &= 0,2\text{mg} / \text{m}^3 \end{aligned}$$

1. Ifloslantiruvchi moddalar ko'plab tashlanishi M ni (g/s) ularning konsentratsiyasiga qarab toping.

2. Ifloslantiruvchi moddalar hamma komponentlarining RET ini hisoblab chiqaring va ularni haqiqatan ko'plab tashlanayotganini M ga solishtirib ko'ring.

3. Gazni tozalash asbob-uskunalari qurilmasi o'rnatish zarurligini asoslab ko'rsating.

YECHISH

Havoga tashlanayotgan issiq gazlar uchun RET va M ni quyidagi formulalar yordamida hisoblab toping:

$$RET = \frac{(REK - C_f)H^2 \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n}; \quad M = C \cdot V_1$$

bunda: A - ob-havoga hamda zararli moddalar havoda vertikal va gorizontal yo'nalishda qanday chiqarilishiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent; Markaziy Osiyo va Qozog'iston uchun - 240, Volga bo'yi, Osiyo, Ural, Ukraina uchun - 160, Markaziy Yevropa uchun - 120 va hokazo;

F - ifloslantiruvchi moddalarning pastga o'tirib qolishi tezligini e'tiborga oluvchi o'lchovsiz koeffitsiyent, $F=1$;

m, n - chiqindilar qanday shart-sharoitda tashlanayotganini e'tiborga oluvchi koeffitsiyent;

$\Delta T = T_g - T_h$ – haroratlar farqi.

1. Trubaning samarali diametri:

$$D_c = \frac{2L \cdot B}{L + B}$$

2. Chiqayotgan gazlarning hajmi:

$$V_1 = \frac{\pi D_c^2}{4} W$$

3. **m** ni aniqlash uchun koeffitsiyent **f** ni topamiz:

$$f = 10^3 \frac{W^2 D_c}{H^2 \Delta T}$$

4. Koeffitsiyent **m** ni aniqlaymiz:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}}$$

5. Koeffitsiyent **n** ni **V_m** qiymatiga qarab topamiz:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}}$$

agar , **V_m ≤ 0,3 n=3**

agar, **0,3 < V_m < 2 n=3 - √((V_m - 0,3)(4,36 - V_m))**

agar, **V_m > 2 n=1**

6. (2) formula yordamida har bir chiqindi gazlar uchun ularning miqdori – **M** topiladi.

7. (1) formula yordamida har bir chiqindi gazlar uchun **RET** aniqlanadi.

8. Gazlarning – **M** miqdori **RET** bilan taqqoslanadi. Agar biror bir chiqindi gazning **M** miqdori **RET** natijasidan yuqori bo'lsa, o'sha gazni tozalash yoki zararsizlantirish uchun qanday tozalash uskunasi o'rnatish asoslab ko'rsatiladi. Uskunaning texnologik sxemasi adabiyotdan foydalanib keltiriladi.

3- MASALA VARIANTLARI

Variant	Chiqindilardagi zararli birikmalar konsentratsiyasi, C, mg/m ³				H, M	L, M	B, M	W, m/s	T _g °C	T _h °C
	CO	NO ₂	SO ₂	NH ₃						
1	3630	85	380	200	7	0,5	0,4	14	75,0	21,4
2	3630	70	760	200	7	0,6	0,5	14	75,0	21,4
3	9500	110	1200	348	10	0,6	0,5	12	75,0	30,0
4	5520	90	430	242	10	0,5	0,5	15	70,0	15,0
5	6900	124	555	675	9	0,5	0,5	15	74,0	22,5
6	5580	55	396	325	8	0,5	0,5	11	80,5	20,0
7	7843	126	706	590	11	0,5	0,5	13	80,0	21,5
8	2500	30	500	160	8	0,5	0,4	12	78,0	22,0
9	2900	110	220	160	9	0,5	0,4	12	78,0	22,0
10	8830	55	270	330	12	0,4	0,4	12	78,0	22,0
11	5660	50	1160	500	15	0,5	0,4	12	78,0	22,0

12	4380	350	263	175	8	0,5	0,4	15	78,0	22,0
13	660	66	1300	500	8	0,5	0,4	20	78,0	22,0
14	4840	74	1280	270	9	0,6	0,5	17	76,0	20
15	3520	80	640	430	6	0,5	0,4	13	74	21

$$N=I, F=I, A=200 \quad C_f^{CO,NO_2,SO_2,NH_3} = 0,5 \cdot REK$$

ATMOSFERANING TEXNIK VOSITALARI VA HIMOYA USULLARI

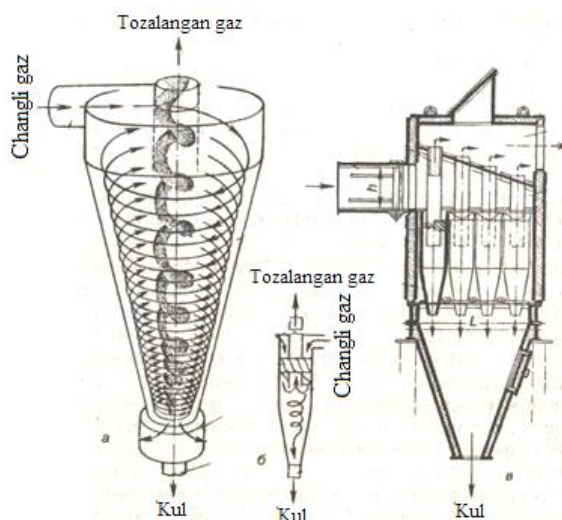
Ishlab chiqarish korxonalarini tashlamalari dispers tarkibining va boshqa fizik-kimyoviy xususiyatlarining xilma-xilligi bilan xarakterlidir. Ularni tozalash uchun turli usullar, gaz chang tutuvchilarning turli xillari, ifloslovchi moddalardan tashlamalarni tozalash uchun mo'ljallangan uskunalari ishlab chiqilgan. Sanoat tashlamalarini changdan tozalash usullarini ikki guruhga bo'lish mumkin: quruq usulda va xo'l usulda tozalash. Gazlarni changlardan tozalash uskunalari quyidagilardan iborat: chang cho'ktiruvchi kameralar, siklonlar, g'ovakli filtrlar, elektrofiltrlar, skrubberlar va boshqalar. Quruq chang ushlovchi uskunalardan siklonlar va ularning turlari keng tarqalgan. Ular un va tamaki changlari, agregat qozonlarida yoqilg'ini yoqishda hosil bo'ladigan kullarni ushlab qolish uchun ishlatiladi.

Gaz oqimi siklonga patrubok orqali korpusning ichki yuzasiga teginib tushadi hamda korpus bo'ylab aylanma-ilgarilanma harakatlanadi. Markazdan qochuvchi kuch ta'sirida chang zarrachalari siklon devoriga sachratib yuboriladi hamda og'irlik kuchi ta'sirida chang yig'uvchi bunkerga cho'kadi, tozalangan gaz esa chiqish quvuri orqali chiqadi. Siklon normal ishlashi uchun u germetik bo'lishi kerak, aks holda tashqi havoning so'rib tortilishi natijasida chang gaz oqimi bilan chiqish quvuri orqali chiqib ketadi.

Gazlarni changdan tozalash bo'yicha vazifalarni silindrik (TSN-11, TSN-15, TSN-24, TSP-2) va konussimon (SK-TSN-34, SK-TSN-34M, SKD-TSN-33) siklonlar yordamida muvaffaqiyatli bajarish mumkin. Siklonning unumdorligi uning diametriga bog'liq bo'lib, diametr ortishi bilan unumdorlik ham ortib boradi. TSN turkumidagi siklonlarning tozalash samaradorligi siklonga kirish burchagi ortib borgani sayin pasayadi. Zarrachalarning o'lchami qanchalik kattalashsa va siklonning

diametri qanchalik kichraysa, tozalash samaradorligi shunchalik ortib boradi.

Katta gaz hajmlarini tozalash uchun batareyali siklonlardan foydalaniladi, bunday siklonlar parallel oʻrnatilgan koʻp sondagi siklon elementlaridan tashkil topgan. Konstruktiv jihatdan ular bitta korpusga birlashadi hamda gazning umumiy kirish va chiqish yoʻlini hosil qiladi.

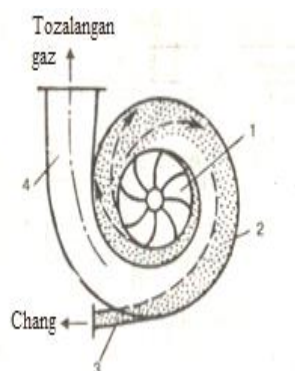


1-rasm. Siklonli kul tutuvchilar:

a - tangensli kirish, b – aksial gulbargli kurakchali, d – batareyali

Batareyali siklonlardan foydalanish tajribasi shuni koʻrsatdiki, bunday siklonlarning tozalash samaradorligi alohida elementlarning samaradorligidan birmuncha past, bu gazlarning bir siklon elementlaridan boshqasiga oqib oʻtishi bilan bogʻliq.

Rotatsion changtutgichlar markazdan qochma taʼsirga ega apparatlarga kiradi, ular havoni koʻchirish bilan bir vaqtda uni 5 mkm dan yirik boʻlgan chang fraksiyalaridan tozalaydi. Ular juda ixcham tuzilishga ega, chunki ventilyator va changtutgich odatda bitta agregatga birlashtirilgan. Buning natijasida bunday mashinalarni montaj qilishda va ulardan foydalanishda qoʻshimcha maydonlar talab etilmaydi. Vaholanki, changlangan havoni oddiy ventilyator bilan haydash uchun maxsus chang tutuvchi qurilmalarni joylashtirishga toʻgʻri keladi.

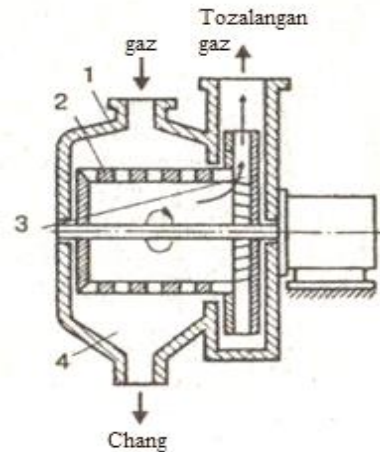


2-rasm. Rotatsion turdagi oddiy chang tutgichning konstruktiv chizmasi.

Ventilyator g'ildiragi (1) ishlaganda chang zarrachalari markazdan qochuvchi kuchlar ta'sirida spiralsimon kojuxning (2) devorlariga haydab yuboriladi hamda bu devor bo'ylab chang chiqarish teshigi (3) tomon harakatlanadi. Changga to'yingan gaz maxsus chang qabul qiluvchi teshik (3) orqali chang bunkeriga haydaladi, tozalangan gaz esa chang chiqarish quvuriga (4) kelib tushadi.

Bunday konstruksiyadagi changtutgichlar samaradorligini oshirish uchun spiral kojuxdagi tozalanayotgan oqimning tezligini oshirish kerak, ammo bu apparat gidravlik qarshiligining keskin oshib ketishiga olib keladi yoki kojux spiralinining egriligi radiusini kamaytirish kerak, ammo bu uning unumdorligini pasaytiradi. Bunday mashinalar changning nisbatan yirik zarrachalari – 20-40 mkm dan yirik zarrachalarni tutishda havoni ancha yaxshi tozalaydi.

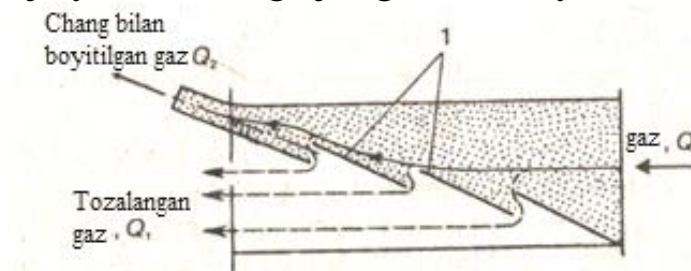
Chang zarrachalari o'lchamlari 5 mkm dan yirik bo'lgan havoni tozalash uchun mo'ljallangan rotatsion turdagi istiqbolli changtutgichlar oqimga qarshi rotatsion changajratgichlardir (PRP). Chang ajratgich kojuxga (1) qo'shib qo'yilgan perforatsiyalangan yuzali g'ovak rotor (2) va ventilyator g'ildirigidan (3) iborat. Rotor va ventilyator g'ildiragi umumiy valga o'rnatilgan. Chang ajratgich ishlaganda chang havo kojuxning ichiga kelib tushadi, u yerda rotor atrofiga yig'iladi. Chang oqimining aylanma harakati natijasida markazdan qochirma kuchlar yuzaga keladi, ular ta'sirida muallaq chang zarrachalari oqimdan radial yo'nalishda ajralib chiqishga harakat qiladi. Ammo bu zarrachalarga qarama-qarshi yo'nalishda aerodinamik qarshilik kuchi ta'sir qiladi. Markazdan qochma kuch aerodinamik qarshilik kuchidan yuqori bo'lgan zarrachalar kojux devorlariga haydaladi hamda bunkeriga (4) kelib tushadi. Rotor perforatsiyasi orqali tozalangan havo ventilyator yordamida tashqariga chiqariladi.



PRPning tozalash samaradorligi markazdan qochma va aerodinamik kuchlarning qanday nisbati tanlanganligiga bog'liq bo'lib, u nazariy jihatdan 1ga yetishi mumkin.

PRP siklonlar bilan taqqoslanganda rotatsion changtutgichlarning afzalliklarini ko'rish mumkin. Chunonchi, boshqa teng sharoitlarda, siklonning gabarit o'lchamlari PRPnikiga qaraganda 3-4 baravar katta, 1000 m^3 gazni tozalashga ketadigan energiya sarfi esa 20-40 foiz yuqori. Ammo rotatsion tipdagi chang tutgichlar konstruksiyasi va ulardan foydalanish jarayonlari boshqa gazlarni mexanik qo'shimchalardan quruq tozalash apparatlariga qaraganda nisbatan murakkabligi tufayli keng tarqalmagan.

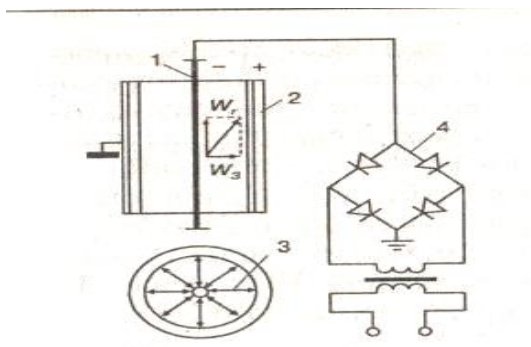
Gaz oqimini tozalangan gaz va chang bilan to'yingan gazga ajratish uchun jalyuzili chang ajratgichdan foydalaniladi.



3-rasm. Jalyuzili chang ajratgich

Jalyuzili panjarada (1) Q sarfli gaz oqimi Q_1 va Q_2 sarfli ikkita oqimga ajratiladi. Odatda $Q_1=(0.8-0.9)Q$, $Q_2=(0.1-0.2)Q$. Jalyuzi panjarasida chang zarrachalarining asosiy gaz oqimidan ajratilishi inersiya kuchlari ta'sirida yuz beradi, bu inersiya kuchlari esa gaz oqimi jalyuzi panjarasiga kirishda burilganda hamda zarrachalar panjara yuzasiga urilganda aks ettirilishi samarasi hisobiga yuzaga keladi. Chang bilan to'yingan gaz oqimi jalyuzi panjarasidan keyin siklon tomon

harakatlanadi, u yerda changlardan tozalanadi hamda qaytadan jalyuzi panjarasi orqasidagi quvurga haydaladi. Jalyuzili chang ajratgichlar oddiy konstruksiyasi bilan ajralib turadi hamda o'lchami 20 mkm dan yirik bo'lgan zarrachalar uchun 0,8 va undan ortiqqa teng tozalash samaradorligini ta'minlaydi. Ular tutun gazlarini yirik dispersli changdan 450-600⁰C haroratda tozalashda foydalaniladi.



4-rasm. Elektr filtrda elektrodning joylashishi sxemasi

Elektr filtr. Elektr yordamida tozalash – gazlarni ulardagi muallaq chang zarrachalari va tumandan tozalashning eng mukammal turlaridan biri. Bu jarayon koronarli razryad zonasida gazlarni zarb bilan ionlashtirishga, ionlar zaryadlarini aralashmalar zarrachalariga o'tkazishga va ularni cho'ktiruvchi va koronar elektrodga cho'ktirishga asoslangan. Cho'ktiruvchi elektrod (2) to'g'rilagichning musbat qutbga ulanadi va yerga tutashtiriladi, koronar elektrod esa manfiy qutbga ulanadi. Elektr filtrga tushadigan zarrachalar odatda avvaldan quvurlar va uskunalar devoriga ishqalanish hisobiga yuzaga kelgan kichkina zaryadga ega bo'ladi. Shunday qilib, manfiy zaryadlangan zarrachalar cho'ktiruvchi elektrod tomon harakatlanadi, musbat zaryadlangan zarrachalar esa manfiy koronar elektrodga cho'kmaga tushadi.

Filtrlardan gaz ajratmalarini aralashmalardan nozik tozalashda keng foydalaniladi. Filtrlash jarayoni aralashmalar zarrachalarini g'ovakli to'siqlarda tutib qolishdan iborat. To'siqlarning turlariga qarab filtrlar:

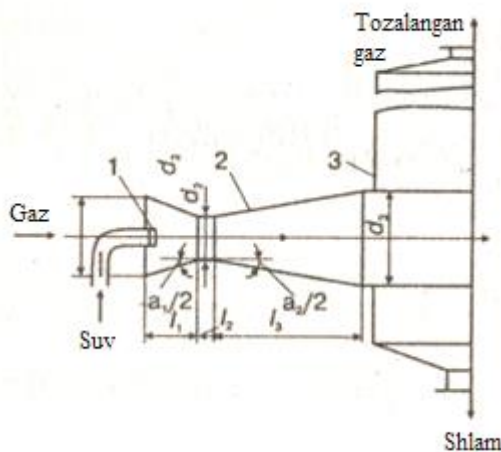
- donador qatlamli (harakatsiz, erkin sochilgan donali materiallar) bo'ladi, ular turli shakldagi qumoqlardan iborat bo'lib, gazlarni yirik aralashmalardan tozalash uchun foydalaniladi. Gazlarni mexanik kelib chiqqan (maydalash, quritish mashinalaridan, tegirmonlarlan chiqqan) changlardan tozalash uchun ko'pincha shag'alli filtrlardan foydalaniladi. Bunday filtrlar arzon, ulardan foydalanish oson bo'lib, gazlarni yirik dispers changdan samarali tozalaydi (0,99 gacha);

- qayishqoq g'ovak to'siqli (matolar, namat, g'alvirakli rezina, penopoliuretan va h.k.);
- yarim qattiq g'ovak to'siqli (to'qilgan va gazlamali to'rlar, presslangan spirallar va qipiq va h.k.);
- qattiq g'ovak to'siqli (g'ovak keramika, g'ovak metallar va h.k.).

Sanoatda gaz ajratmalarini aralashmalardan quruq tozalash uchun ko'proq yangli filtrlardan foydalaniladi. Filtr korpusida kerakli miqdorda yenglar o'rnatiladi, ularning ichki bo'shlig'iga changlangan gaz yuboriladi. Chiqindi qo'shimchalar zarrachalari g'alvir va boshqa samaralar hisobiga tuklarga o'tirib qoladi va yenglarning ichki yuzasida chang qatlamini hosil qiladi. Filtrda bosimning eng yuqori farqi hosil qilinganda u tizimdan uziladi va yenglarni qoqib regeneratsiya amalga oshiriladi, ularga siqilgan gaz puflab ishlov beriladi.

Har xil tipdagi chang tutgichlar, shu jumladan elektr filtrlardan havoda chiqindi qo'shimchalar konsentratsiyasi yuqori bo'lganda foydalaniladi. Filtrlar qo'shimchalar konsentratsiyasi 50 mg/m.kub gacha bo'lgan havoni nozik tozalash uchun ishlatiladi, havoni nozik tozalaganda aralashmalarning boshlang'ich konsentratsiyalari juda katta bo'lganda tozalash ketma-ket ulangan changtutgichlar va filtrlar tizimida bajariladi.

Gazlarni namlik bilan tozalash apparatlaridan ham keng foydalaniladi, chunki ular mayda dispers zarrachalardan $d_{ch} \geq (0,3-1,0)$ mkm samarali tozalaydi, shuningdek qaynoq va portlash xavfi yuqori bo'lgan gazlarni tozalash imkonini beradi. Biroq nam chang tutgichlar bir qator kamchiliklarga ega, bu ularni qo'llash doirasini ancha cheklaydi, ya'ni: tozalash jarayonida shlam hosil bo'ladi, bu esa uni qayta ishlash uchun maxsus tizimlarga zarurat tug'diradi; atmosferaga namlik ajralib chiqishi va gazlarni shudring nuqtasigacha sovutishda gaz chiqarish yo'llarida cho'kindilarni hosil qiladi; suvni changtutgichga uzatish bo'yicha aylanma tizimlarini ishlab chiqish kerak bo'ladi.

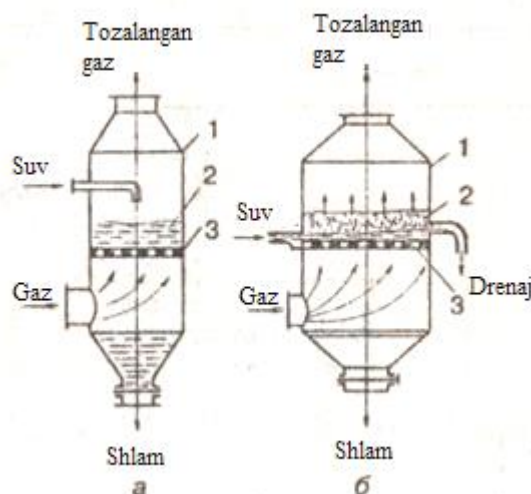


5- rasm. Skrubber Venturi

Namlik bilan tozalash apparatlari chang zarralarini suyuqlik tomchilari yoki suyuqlik pardasining sath yuzasiga cho'ktirish prinsipi bo'yicha ishlaydi. Chang zarrachalarini suyuqlikka cho'ktirish inersiya kuchlari va braun harakati ta'sirida yuz beradi.

Chang zarrachalarini tomchilar yuzasiga cho'ktirib tozalash apparatlaridan amaliyotda ko'proq Venturi skrubberlaridan foydalaniladi. skrubberning asosiy qismi – Venturi soplosi (2), uning konfuzor qismiga changlangan gaz oqimi hamda markazdan qochuvchi forsunkalar (1) orqali namlash uchun suyuqlik yuboriladi. Soplonek konfuzor qismida gaz dastlabki 15-20 m/s tezlikda haydaladi, soplonek eng tor kesimli qismida tezlik 30-200 m/s gacha ko'tariladi, soplonek diffuzor qismida 15-20 m/s gacha tormozlanadi hamda tomchi yig'uvchiga (3) uzatiladi. Tomchi yig'uvchi odatda to'g'ri oqimli siplon ko'inishida ishlanadi. Venturi skrubberlarida zarrachalarning o'rtacha o'lchami 1-2 mkm bo'lgan aerozollarni ulardagi aralashmalarning dastlabki konsentratsiyasi 100 g/m³ gacha bo'lganda ancha yuqori samaradorlik bilan tozalash mumkin.

Nam chang tutgichlarga tushib turadigan yoki to'liqinlanadigan panjarali barbotaj-ko'pikli changtutgichlarni kiritish mumkin. Bunday apparatlarda tozalanadigan gaz panjara tagidan (3) beriladi, u panjaradagi teshiklardan o'tib, suyuqlik yoki ko'pik (2) qatlamidan bosim ostida o'tadi hamda zarrachalarning gaz pufaklari ichki yuzasiga cho'kib qolishi hisobiga tozalanadi. Apparatlarning ish rejimi havonek panjara ostidan berilishi tezligiga bog'liq. Tezlik 1 m/s gacha bo'lganda apparat ishining barbotaj rejimi kuzatiladi. Apparat korpusida gaz tezligini bundan keyingi 1 dan 2-2,5 m/s gacha oshirish suyuqlik ustida ko'pikli suyuqlik hosil bo'lishiga olib keladi, bu gazni tozalash samaradorligini oshiradi. Zamonaviy barbotaj-ko'pik apparatlari gazni mayda dispers changdan (0,95-0,96) solishtirma suv sarfi 0,4-0,5 l/m³ da tozalash samaradorligini oshiradi. Ammo bu apparatlar tushib turadigan panjara ostidan gazning notekis uzatilishiga juda ta'sirchan bo'lib, suyuqlik pardasining panjaradan puflanib ketishiga olib keladi. Bundan tashqari, panjaralar tez tiqilib qoladi.



6- rasm. Tushuvchan va quyuluvchan reshotkali barbotaj-ko‘piklik chang tutgich.

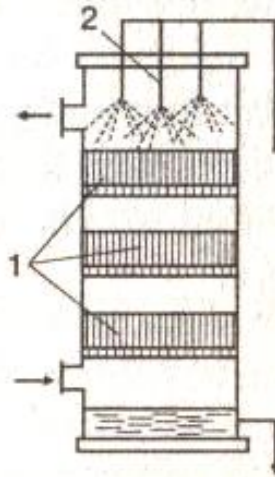
Sanoat chiqindilarini gazsimon ifloslantiruvchilardan tozalash usullari fizik-kimyoviy jarayonlarning borishi xarakteriga ko‘ra beshta asosiy guruhga ajratiladi: sanoat ajratmalarini aralashmalar erituvchilari bilan yuvish (absorbsiya); ajratmalarni ularni kimyoviy bog‘laydigan reagentlar eritmalari bilan yuvish (xemosorbsiya); gazsimon aralashmalarni qattiq faol moddalar tomonidan yutilishi (Adsorbtsiya); chiquvchi gazlarni termik neytrallash hamda katalitik o‘zgarishlarni qo‘llash.

Absorbsiya usuli. Gazli ajratmalarni tozalash texnikasida absorbsiya jarayoni ko‘pincha skrubber jarayon deb ataladi. Gaz ajratmalarini absorbsiya usulida tozalash gaz-havo aralashmasini tarkibiy qismlarga ajratishdan iborat bo‘lib, bu ushbu aralashmaning bir yoki bir nechta gazli komponentlarining (absorbatlar) suyuq yutuvchi (absorbent) tomonidan yutilishi hamda eritma hosil bo‘lishi tarzida kechadi.

Bu yerda harakatlantiruvchi kuch gaz – suyuqlik fazalari chegarasida konsentratsiyalar gradiyentidir. Gaz-havo aralashmasining suyuqlikda erigan komponenti (absorbat) diffuziya tufayli absorbentning ichki qatlamlariga o‘tadi. Fazalar chegarasi yuzasi, oqimlar turbulentsligi va diffuziya koeffitsiyentlari qanchalik yuqori bo‘lsa, jarayon shuncha tez boradi, ya’ni absorberlarni loyihalashtirish jarayonida gaz oqimining suyuq erituvchi bilan kontaktda bo‘lishiga va yutuvchi suyuqlikni (absorbentni) tanlashga alohida e’tibor berish kerak.

Absorbentni tanlashda hal qiluvchi omil aralashmadan ajratilayotgan komponentning unda erishi hamda harorat va bosimga bog‘liqlikdir. Agar 0 gradusda va 101,3 kPa parsial bosimda gazlarning eruvchanligi 1 kg erituvchiga olinganda yuzlab grammlarni tashkil qilsa, bunday gazlar yaxshi eriydigan gazlar deb hisoblanadi.

Gaz oqimining suyuq erituvchi bilan kontaktini gazni nasadkali kolonna orqali o'tkazish yoki suyuqlikni sachratish yoxud gazni absorbsiyalovchi suyuqlik orqali barbotaj qilish orqali ta'minlash mumkin. Gaz-suyuqlik kontakti uchun qaysi usuldan foydalanishiga qarab nasadkali minoralar, forsunkali va markazdan qochuvchi skrubberlar, Venturi skrubberlari, barbotaj-ko'pik va boshqa skrubberlar ajratiladi.



7-rasm. Qarama –qarshi oqimli nasadkali minora: 1- nasadka; 2- sochuvchi moslama

Oqimga qarshi nasadkali minoraning umumiy qurilmasi 7-rasmda keltirilgan. Ifloslangan gaz minoraning pastki qismiga uzatiladi, tozalangan gaz esa yuqori qismdan chiqib ketadi, u yerga bitta yoki bir nechta sochuvchi moslama (2) yordamida toza yutuvchi kiritiladi, quyi qismdan ishlatib bo'lingan eritma ajratib olinadi. Absorberni tark etayotgan suyuqlik regeneratsiya qilinadi, bunda ifloslantiruvchi modda desorbsiyalanadi hamda jarayonga qaytariladi yoki chiqindi (qo'shimcha mahsulot) sifatida chiqarib tashlanadi. Kimyoviy jihatdan inert bo'lgan nasadka (1) kolonnaning ichki bo'shlig'ini to'ldirib turadi hamda plyonka ko'rinishida yoyilib ketadigan suyuqlik yuzasini oshirish uchun mo'ljallangan. Nasadka sifatida turli geometrik shakldagi tanachalardan foydalaniladi, ularning har birining o'z solishtirma yuzasi va gaz oqimi harakatiga qarshiligi bo'ladi.

4- amaliy mashg'ulot

SIKLONNI HISOBLASH VA TANLASH

Don qayta ishlash korxonasida don changi chiqishi manbayi bo'lgan qurilma o'rnatilgan. Uni ishchi zonasidan yo'qotish maqsadida qurilma

aspiratsion tizim bilan jihozlangan. Havoni atmosferaga tashlashdan oldin, tozalash maqsadida chang ushlovchi yakka yoki batareyali siklondan tashkil topgan uskuna qoʻllaniladi.

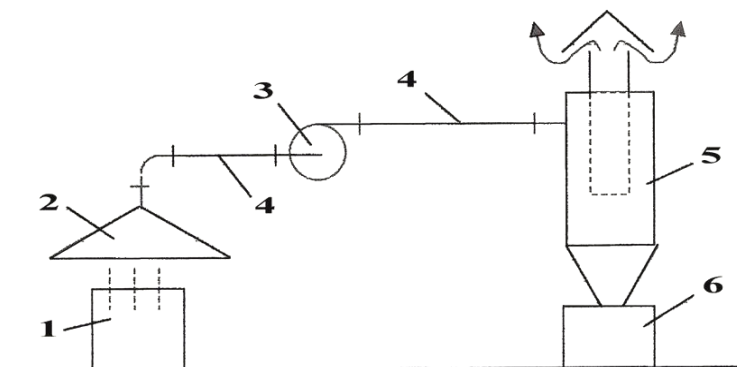
ANIQLASH:

1. Donador changlarning ruxsat etilgan tashlamasi.

2. Gazlarni sanoat va sanitar tozalash boʻyicha (ITI OGAZ), ITI siklonlaridan tashkil topgan chang ushlovchi uskuna konstruksiyasini tanlash, egri chiziqqa qarab ularning samaradorligini aniqlash, siklonga kirayotgan va undan chiqayotgan chang konsentratsiyasini hisoblash.

3. Agar uskunani sutkasiga 8 soat ishlashi maʼlum boʻlsa, havo ifloslanishi koʻrsatkichini hisoblash ($T = 8$), yiliga ish kuni soni -250 kun ($d = 250$).

- tashlama manbai balandligi $H=15$ m;
- manbadan gaz-havo aralashmasining chiqish tezligi $\omega_0=6$ m/s;
- manba uchining diametri $D=0,5$ m;
- tashlama harorati $T_g=25^{\circ}\text{C}$;
- muhit havosining harorati $T_v= - 14^{\circ}\text{C}$;
- chang zarrachalarining oʻrtacha oʻlchami $d_{ch}=4$ mkm;
- donador chang $REK=0,5$ mg/m³
- donador chang fon konsentratsiyasi $C_f=0,1$ mg/m³;
- tashkilot Toshkent viloyatida joylashgan;
- hudud relyefi osoyishta.



8-rasm. Aspiratsion uskuna sxemasi

1 - Don qayta ishlovchi qurilma (chang ajralishi manbai); 2 - zont; 3 - markazga intilma ventilyator; 4 - havo oʻtkazgich; 5 - siklon; 6 - chang yigʻish uchun bunker

Yechish:

1. Don changlarining RET sini aniqlaymiz:

$$M_{\text{ret}} = \frac{C_M \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}, \text{ mg/m}^3$$

RETni aniqlashdan quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$C_m = C_{\text{ret}} - C_f = 0,5 - 0,1 = 0,4 \text{ mg/m}^3.$$

Gaz-havo ralashmasi sarfi

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \omega_0 = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} \cdot 6 = 1,18 \text{ M}^3/\text{c},$$

$$\Delta T = T_g - T_h = 25 - (-14) = 39^\circ\text{C}.$$

Tashlama ko‘rsatkichlarini aniqlaymiz:

$$f = 1000 \frac{\omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 1000 \frac{6^2 \cdot 0,5}{15^2 \cdot 39} = 2,05,$$

$$m = 1 / (0,67 + 0,1 \sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f}) = 1 / (0,67 + 0,1 \sqrt{2,05} + 0,34 \sqrt[3]{2,05}) = 0,8 .$$

$$V_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} = 0,65 \sqrt[3]{\frac{1,18 \cdot 39}{15}} = 0,94 ,$$

$$\text{bunda } n = 0,532 V_m^2 - 2,13 V_m + 3,13 = 0,532 \cdot 0,94^2 - 2,13 \cdot 0,94 + 3,13 = 1,59$$

$$M_{\text{ret}} = \frac{C_m \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta} = \frac{0,4 \cdot 15^2 \cdot \sqrt[3]{1,18 \cdot 39}}{140 \cdot 3 \cdot 0,8 \cdot 1,59 \cdot 1} = 0,6 \text{ g/s}.$$

2. Tozalash uskunasi tanlash va uning ko‘rsatkichlarini aniqlash.

a) Chang ushlovchi uskunalarni tanlash katalog va jadvallar bo‘yicha olib boriladi. Siklon max samarali ishlaydigan, gaz –havo aralashmasi sarfining qiymati bo‘lmish, siklonni ishlab chiqarish quvvati-siklon tanlashning asosiy kriteriysi hisoblanadi. Masalani yechishda jadvaldan foydalanamiz.

Chang ushlovchi uskunalar turlari	Diametri, mm da o‘lchangan siklonning ishlab chiqarish quvvati, ming.m ³ /soat			
	400	500	630	800
1x TSN-11	1,2	1,8	2,6	4,5
4x TSN-11	4,2	6,5	10,5	17,0

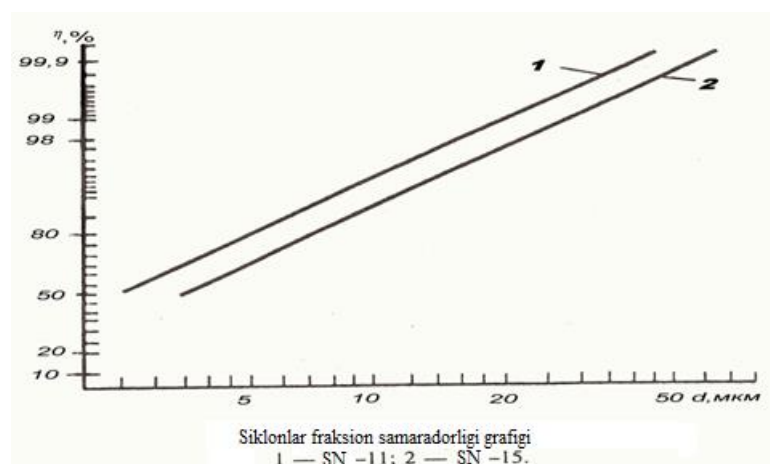
Birinchi qatorda yakka siklon uchun, ikkinchisida esa batareyli siklon uchun ma'lumotlar keltirilgan. Hisoblangan ishlab chiqarish quvvati jadvaldagi berilgan qiymatlar intervalida bo'lsa, quvvati katta bo'lgan, eng yaqin chang ushlovchi uskuna konstruksiyasi tanlanadi.

Tozalash uskunasining soatbay ishlab chiqarish quvvatini aniqlaymiz:

$$V_{ch} = V_1 \cdot 3600 = 1.18 \cdot 3600 = 4250 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Jadvalga muvofiq katta qiymatga yaqinroq $V_{soat} = 4500 \text{ m}^3/\text{soat}$ yakka siklon TSN-11 800 mm diametrli chang ushlovchi uskunana tanlaymiz.

b) 9- rasmdagi grafikka muvofiq chang ushlovchi uskuna samaradorligi chang zarrachalari o'rtacha diametri 4 mkm da $\eta_{toz} = 70\%$ ga teng.



d) Changni siklondan chiqish konsentratsiyasini aniqlaymiz (manba og'zidan):

$$S_{chiq} = \frac{M_{RET}}{V_1} \cdot 1000 = \frac{0,6}{1,18} \cdot 1000 = 508,5 \text{ mg} / \text{m}^3$$

Tozalangan havodagi changning maksimal konsentratsiyasini aniqlaymiz:

$$S_{kir} = \frac{C_{chiq}}{1 - \eta_{ou}} = \frac{508,5}{1 - 0,70} = 1695 \text{ mg} / \text{m}^3$$

Agar kirayotgan changning haqiqiy qiymati S_{kir} 1695 mg/m³ dan katta bo'lsa, chang ushlovchi uskuna kerakli samarani bermaydi. Bunday hollarda yanada takomillashgan uskunalarni qo'llash kerak.

3. Ifloslanish ko'rsatkichini aniqlaymiz:

$$R = \frac{M}{REK - C_{\phi}}, m^3 / c ,$$

bunda: M – ifloslovchi modda tashlamasi massasi, g/s.

Ifloslanish ko'rsatkichi - fon konsentratsiyani hisobga olganda vaqt birligi ichida manbadan chiquvchi ifloslovchi moddaning REK sigacha “eritish” uchun qancha toza havo kerakligini ko'rsatadi.

$$R = \frac{0,6}{0,5 - 0,1} = 1,5 m^3 / c .$$

Ifloslanishning yig'indi ko'rsatkichi ifloslanishning yillik ko'rsatkichidir. Uni aniqlash uchun yiliga don changi tashlamasi massasini topamiz:

$$M_{yil} = 3,6 \cdot M_{RET} \cdot T \cdot d \cdot 10^{-3} = 3,6 \cdot 0,6 \cdot 8 \cdot 250 \cdot 10^{-3} = 4,32 \text{ t/yil},$$

bunda:

$$\sum R = \frac{M_{yil}}{REK - C_{\phi}} = \frac{4,32}{0,5 - 0,1} = 10,8 km^3 / yil$$

Ifloslanish ko'rsatkichi, tashlamalarning turli manbalarini qiyosiy baholash uchun kerak bo'ladi. Solishtirish uchun, avvalgi masalaga ko'ra o'sha vaqt oralig'ida oltingugurt angidridi uchun $\sum R$ hisoblaymiz:

$$M_{yil} = 3,6 \cdot M_{RET} \cdot T \cdot d \cdot 10^{-3} = 3,6 \cdot 0,71 \cdot 8 \cdot 250 \cdot 10^{-3} = 5,11 \text{ t/yil},$$

bunda:

$$\sum R = \frac{M_{yil}}{REK - C_{\phi}} = \frac{5,11}{0,05 - 0} = 102,2 km^3 / yil$$

4- masala variantlari

Vari ant	Manba balandligi H, m	Tashlama tezligi ω_0, m/s	Og'zi diametri D,m	Chang fon konsentratsiy asi, mg/m³	O'rtacha o'lcham d_{ch}, mkm
1	22	6,5	0,6	0,03	4
2	15	6,6	0,61	0,04	4,1
3	10	6,7	0,62	0,05	4,2
4	21	6,8	0,63	0,06	4,3
5	12	6,9	0,64	0,07	4,4
6	17	7,0	0,65	0,08	4,5
7	20	7,1	0,66	0,09	4,6
8	22	7,2	0,67	0,08	4,7
9	16	7,3	0,68	0,07	4,8
10	11	7,4	0,69	0,06	4,9
11	13	7,5	0,7	0,05	5
12	14	6,5	0,69	0,04	5,1
13	18	6,6	0,68	0,03	5,2
14	19	6,7	0,67	0,04	5,3
15	23	6,8	0,66	0,05	5,4
16	24	6,9	0,66	0,06	5,5
17	25	7,0	0,65	0,07	5,6
18	10	7,1	0,64	0,06	5,7
19	11	7,2	0,63	0,05	5,8
20	12	7,3	0,62	0,04	5,9
21	13	7,4	0,61	0,03	6
22	14	7,5	0,6	0,04	6,1
23	15	6,5	0,61	0,05	6,2
24	16	6,6	0,62	0,06	6,3
25	17	6,7	0,63	0,07	6,4
26	18	6,8	0,64	0,06	6,5
27	19	6,9	0,65	0,07	6,6
28	20	7,0	0,66	0,05	6,7
29	21	7,1	0,67	0,06	6,8
30	22	7,2	0,68	0,04	6,9

OQOVA SUVLARNI TOZALASH

Insoniyatning gidrosferaga bo'lgan ta'siri unda zararli moddalar miqdori darajasining ortishiga, yangi kimyoviy birikmalar paydo bo'lishiga, harorat va radioaktivlikning nihoyatda ortishiga va h.k.ga olib keladi. Suv havzalarining ifloslanishi inson salomatligi va atrof- muhit holatiga xavf solib, insoniyatning rivojlanish imkoniyatlarini chegaralamoqda.

Insonning deyarli hamma turdagi faoliyatlari u yoki bu ko'rinishda ifloslanishlarga olib keladi. Sanoat, energetika, transportning keskin o'sishi, qishloq va maishiy xo'jaliklarning o'ta kimyolashishi, sayyoramiz aholisi sonining tez o'sishi boshlang'ich sababdir.

Har yili gidrosferaga $6 \cdot 10^{11}$ tonnaga yaqin sanoat va maishiy oqovalar, 10^{10} tonnaga yaqin neft va neft mahsulotlari tashlanadi; oqova suvlarni suyultirish uchun barqaror daryo oqovalari dunyo resurslaridan 40% sarflanadi; qishloq xo'jaligida suv havzalariga oqiziladigan 1011 tonna mineral o'g'itlar foydalaniladi.

Ifloslanishlar darajasi dunyoning ba'zi hududlarida shunchalar kattaki, metabolizmning tabiiy jarayonlari va gidrosferani suyultirish imkoniyatlari, insoniyatning zararli xo'jalik faoliyati ta'sirini neytrallash holatida emas.

Tabiatda deyarli parchalanmaydigan barqaror moddalar (pestitsidlar, polixlorbifenilar va bosh.), shu bilan birga tabiiy parchalanish mexanizmiga yoki o'zlashtirilishiga ega bo'lgan moddalarning (o'g'itlar, og'ir metallar va bosh.) gidrosferani qayta ishlash qobiliyatidan ko'proq miqdorda to'planishi tabiiy komplekslarning o'zini o'zi boshqarish xususiyatlari tizimini ishdan chiqaradi. Gidrosferaga million tonnadan ortiq xlororganik birikmalarning kirishi va aylanishi, bir tarafdin hayvon turlarning kamayishiga, ikkinchi tarafdin organizmlarning nazorat qilib bo'lmaydigan darajada ko'payishiga olib keladi (masalan sayyoramizda aholi soni $7 \cdot 10^9$ ga yetdi). Azot va oltingugurt oksidlari birikmalari suv bilan kislotali yomg'irlarni hosil qiladi.

5- amaliy mashg'ulot

SUV HAVZALARIGA IFLOSLOVCHI MODDA OQIZISHDAN KELADIGAN ZIYONNI HISOBLASH

IES suv tayyorlash uchastkasidan daryoga oqiziladigan shartli toza oqova suv ziyonini baholash. Uchastkadagi ionitli filrlarning

regeneratsiyasi natijasida, suvga xlorid ionlari filtrdan maksimal - 1 kg, o'rtacha - 0.8 kg miqdorida tushadi. Uchastkada mavjud 10 filtrdan faqatgina 2 tasida doimiy regeneratsiya olib boriladi. Bitta filtrning regeneratsiya vaqti 4 soat, IES uzluksiz ishlaydi. Xlorid-ionlarining maksimal kelib tushishi ish vaqti limitining 20%-idan ko'p bo'lmaydi.

2 m³/s hajmdagi shartli toza oqova suvlarni baliq xo'jaligi kategoriyasidagi suvdan foydalanish daryosiga oqizish amalga oshiriladi.

Daryoning suvlilik darajasi 10 m/s, to'kish havzasidagi o'rtacha chuqurlik 1,5 m, oqim tezligi 0,5 m/s. Xlorid-ionlarining fon konsentratsiyasini 0,5 REKga teng deb qabul qilinadi.

Yechish:

1. Bir soat mobaynida oqova suv bilan maksimal tashlanadigan xlorid ionlari miqdorini topamiz:

$$R_{Cl^-} = R'_{max} \cdot n \text{ g/ch};$$

bunda: **R'**_{max} – bitta filtr regeneratsiyasida suvga tushadigan xlorid ionlarining maksimal miqdori, g/dona;

n - bir vaqtda regeneratsiyada bo'ladigan filtrlar miqdori, dona/soat;

$$R_{Cl^-} = 1000 \cdot 2/4 = 500 \text{ g/soat} = 500/3600 = 0,139 \text{ g/s}$$

2. Nisbatan toza oqova suvlar bilan xlorid ionlarining daryoga yillik tushishini topamiz, t/yil:

$$R_{Sl}^{-god} = [R'_{sr} \cdot \tau \cdot (1 - a) \cdot n/4 + R'_{max} \cdot \tau \cdot a \cdot n/4] \cdot 10^{-6};$$

bunda; **P'**_{sr} - 1 ta filtr xlorid ionlari o'rtacha miqdori, g/filtr;

τ - yiliga ishchi soatlar soni, soat/yil;

a - xlorid ionlari maksimal tashlanadigan oraliqdagi, ish vaqti ulushi.

$$P_{Sl}^{-yil} = [800 \cdot 25 \cdot 365 \cdot 0,8 \cdot 2/4 + 1000 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 0,2 \cdot 2/4] \cdot 10^{-6} = 36,8 \text{ t/yil.}$$

3. Ruxsat etilgan oqovani topamiz (REO_{Cl⁻}, g/soat) [4,13] uslubi bo'yicha:

$$REO_{Cl^-} = C_{Cl^-}^{dop} \cdot q_{sv} \text{ g/soat,}$$

bunda; **q**_{sv} - sutkalik suv hajmi, m³/s;

$$q_{sv} = 2 \text{ m}^3/\text{s};$$

$S_{Cl^{-dop}}$ - xlorid ionlarining yo‘l qo‘yiladigan konsentratsiyasi, g/m^3 ;

$$S_{Cl^{-dop}} = n \cdot (REK - S_f) + S_f,$$

bunda; REK_{rx} - xlorid ionlarining ruxsat etilgan konsentratsiyasi, REK_{rx} 300 mg/l [6,7];

S_f - xlorid ionlarining suvdagi fon konsentratsiyasi, $S_f = 0.5REK$;

n - oqova suvni suyultirish martaligi:

$$n = \frac{q_{CB} + \gamma Q_p}{q_{CB}},$$

bunda; Q_p - daryodagi suv sarfi, m^3/s ;

$$Q_p = 10 m^3/s;$$

γ – aralashish koeffitsiyenti:

$$\gamma = \frac{1 - \exp(-\alpha * \sqrt[3]{L_\phi})}{1 + [\exp(-\alpha * \sqrt[3]{L_\phi})] * Q_p / q_{CB}},$$

bunda; α – oqova suvni oqizish joyida, daryoning gidrologik xarakteristikasini e‘tiborga oluvchi koeffitsiyent;

L_F - oqova suvni chiqarish joyidan nazorat joyigacha bo‘lgan masofa. Baliq xo‘jaligi kategoriyasidagi daryolar suvidan foydalanish uchun:

$$L_F = 500 m.$$

$$\alpha = \varphi * \zeta * \sqrt[3]{D/q},$$

bunda; φ - egri-bugrilik koeffitsiyenti. Baliq xo‘jaligi kategoriyasidagi daryolar suvidan foydalanish uchun $\varphi \approx 1$;

ζ - oqova suvlarning daryoga tushish joyini e‘tiborga oluvchi koeffitsiyent. Qirg‘oqdan tushish uchun $\zeta = 1$;

D - diffuziya koeffitsiyenti, m^2/s ;

q - og‘irlik kuchining tezlashishi, m/s^2 .

$$D = \omega \cdot N^2 / 200 m^2/s,$$

bunda; ω - oqimning o‘rtacha tezligi, m/s ;

N – daryoning o‘rtacha chuqurligi, m .

$$D = 0,5 \cdot 1,5/200 = 0,00375 \text{ m}^2/\text{s};$$

$$\alpha = 1 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{0,00375/9,8} = 0,072;$$

$$\gamma = \frac{1 - \exp(-0,576)}{1 + 5[\exp(-0,576)]} = 0,56$$

$$n = \frac{2 + 0,56 \cdot 10}{2} = 3,8$$

$$S_{\text{Cl}^-}^{\text{dop}} = 3,8 \cdot (300 - 150) + 150 = 720 \text{ mg/l};$$

$$\text{REO}_{\text{Cl}^-} = 720 \cdot 2 = 1440 \text{ g/s} .$$

4. Haqiqiy oqizishni (0,139 g/s) yo‘l qo‘yilgan oqishga (1440 g/s). qiyoslaymiz. Xulosa: oqizish ekologik xavfsiz, tozalash talab qilinmaydi.

5. Daryoga keltirilgan ziyonni hisoblaymiz:

$$U = \beta \cdot U'_{\text{Cl}^-} \cdot V \text{ so‘m/yil},$$

bunda: β - korxonada joylashgan rayon suv ob‘yektlari holati ekologik xolati koeffitsiyenti. Toshkent viloyati uchun $\beta = 1,17$;

U'_{Cl^-} - 1 tonna xlorid-ionlarini oqizishdan keladigan ziyon, so‘m/tonna;

V – umumiy (valoviy) oqizish, t/yil.

$$U' = U'' \cdot n;$$

bunda: U'' - bir tonna ifloslovchi modda oqizishdan keladigan ziyon;

n - inflyatsion koeffitsiyent, $n = 80$;

$$U' = 80 \cdot 0,007 = 0,56 \text{ so‘m/t};$$

$$U = 1,17 \cdot 0,56 \cdot 36,8 = 24,11 \text{ so‘m/yil}.$$

6 - amaliy mashg‘ulot

OQOVA SUVLARNING TOZALASH DARAJASINI HISOBLASH

Agar uchastkada bir smenada (7 soat) maksimal 15 ming, o‘rtacha 12 ming detal yuvilsa, gal vanik uchastkadan shahar kollektoriga oqova suvni chiqarish imkoniyatlarini baholash. Har qaysi detalning maydoni $0,3 \text{ m}^2$. 1 m^2 yuvishga 10 litr suv sarflanadi, suvni yo‘qotish 20% ni tashkil etadi.

Oqova suvga bitta detaldan 5 mg miqdorda xrom birikmalari qo‘shiladi. Uchastka 2 smenada ishlaydi, yiliga 260 kun, maksimal ishlab chiqarish quvvati ish vaqti limitining 10%idan ko‘p bo‘lmaydi.

Shahar tozalash qurilmalarida xrom birikmalaridan tozalash darajasi 10% ni tashkil etadi. Xrom birikmalarini daryoga oqizishni yo‘l qo‘yiladigan konsentratsiyasi 1,5 REK ga teng.

Yechish:

1. Yuuvish uchun maksimal soatbay suv sarfini topamiz:

$$Q = Q' \cdot P_{\max}, \text{ m}^3/\text{ch},$$

bunda: Q' – 1 m² buyumni yuvish uchun sarflanadigan suv miqdori, m³/m²;

P_{\max} - maksimal soatbay ishlab chiqarish quvvati, m²/soat ;

$$Q = 0,01 \cdot 0,3 \cdot 15 \cdot 10^3/7 = 6,4 \text{ M}^3/\text{soat}.$$

2. Detallarni yuvish uchun sarflanadigan suv sarfini topamiz:

$$Q_{\text{ch}} = Q'[P_{\text{o'r}}(1 - a) \cdot \tau + P_{\max} \cdot a \cdot \tau] \text{ m}^3/\text{yil};$$

bunda: $P_{\text{o'r}}$ – o‘rtacha ishlab chiqarish quvvati , m²/smenaga;

τ – yiliga smenalar soni, smen/yil;

a – uchastkadagi maksimal ishlab chiqarish quvvati ulishi.

$$Q_{\text{Soat}} = 0,01[0,3 \cdot 12 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 260 \cdot (1 - 0,1)$$

$$+ 0,3 \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 260 \cdot 0,1]= 19188 \quad \text{m}^3/\text{yil} .$$

3. Uchastkadagi soatbay va yillik oqova suv sarfini topamiz:

$$Q_{\text{Soat}} = Q_{\text{Soat}} \cdot (1 - 0,2) = 6,4 \cdot 0,8 = 5,12 \text{ m}^3/\text{soat};$$

$$Q_{\text{yil}} = Q_{\text{yil}} \cdot (1 - 0,2) = 191,88 \cdot 10^4 \cdot 0,8 = 153,504 \cdot 10^4 \text{ m}^3/\text{yil}.$$

4. Oqova suvdagi xrom birikmalarini soatbay va yillik (umumiy) miqdorini topamiz:

5.

$$R_{\text{Soat}} = R' \cdot P_{\max} \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 0,3 \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3}/7 = 3,2 \text{ g/Soat};$$

$$R_{\text{yil}} = R'[P_{\text{sr}}(1 - a) \cdot \tau + P_{\max} \cdot a \cdot \tau] \cdot 10^{-6} = 5[0,3 \cdot 12 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 260 \cdot 0,9 + 0,3 \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 260 \cdot 0,1] \cdot 10^{-6} = 9,594 \text{ kg/yil} .$$

5.Oqova suvdagi xrom birikmalari konsentratsiyasini topamiz:

$$C_{Cr} = P_{soat}/q_{soat} = 3,2/6,4 = 0,5 \text{ g/m}^3 \text{ (ili mg/l)}.$$

6.Xrom birikmalarini shahar suv tozalash stansiyasiga kirishdagi yo‘l qo‘yiladigan konsentratsiyasini topamiz:

$$S'_{Cr} = \frac{C''_{Cr}}{1 - \eta_{Cr}} = \frac{1,5 * 0,001}{1 - 0,1} = 0,0016 \text{ mg/l (g/m}^3\text{)},$$

bunda: S''_{Cr} - shahar suv tozalash stansiyasidan keyin daryoga quyiladigan tozalangan suvdagi xrom birikmalarining yo‘l qo‘yiladigan konsentratsiyasi.

$$S''_{Cr} = 1,5 \text{ REKrx, REKrx} = 0,001 \text{ mmg/l};$$

bunda: η_{Cr} - shahar suv tozalash stansiyasida oqova suvlarni xromdan tozalash darajasi.

7.Galvanik uchastkadan shahar kollektoriga tashlanadigan xrom konsentratsiyasini topamiz:

$$S'''_{Cr} = 0,1 \cdot S'_{Cr} = 0,00016 \text{ mg/l}.$$

8.Detallarni yuvishdan so‘nggi oqova suvdagi xromning haqiqiy konsentratsiyasini (S_{Cr}) yo‘l qo‘yiladigan konsentratsiyasi (S'''_{Cr}) bilan solishtiramiz. Hulusa: demak $S_{Cr} = 0,5 \text{ mg/l} > S'''_{Cr} = 0,00016 \text{ mg/l}$, ya‘ni bunday suvni tashlash mumkin emas. Lokal tozalashni ko‘rib chiqish zarur (masalan, reagent usul). Talab etiladigan tozalash darajasi quyidagi formula orqali topiladi:

$$\eta = \frac{C_{Cr} - C'''_{Cr}}{C_{Cr}} * 100\% = \frac{0,5 - 0,00016}{0,5} = 99,9\%.$$

Adabiyotlar

1. Qudratov O. Sanoat ekologiyasi. o‘quv qo‘llanma. –Toshkent: 2003 y.
2. Тўхтаев А. Экология- Т., Ўқитувчи, 1998 йил.
3. Турсунов Х. Экология асослари ва табиатни муҳофаза қилиш.- Т., Ўқитувчи, 1997 йил.
4. Ibragimov N.I., Musayev M.N., Ayubova I.X. Ekologiya. O‘quv qo‘llanma. – Т.: 2008 y.
5. Беляева Н.А., Максимов А.С., Программа, методическое указание и контрольные задания по курсу Экология.- М., Издательский комплекс МГУРР, 2001 г.
6. Валиев Х.И. Экология фанидан маърузалар тўплами. Т., 2000 йил.
7. Горелов А.А. Экология: учебник для вузов. – М.: Академия, 2006 г. – 398с.

Mundarija

Kirish	4
Zararli moddalarni atmosferada tarqalish va ruxsat etilgan tashlanish me'yorlarini hisoblash asoslari	6
1-amaliy mashg'ulot. Zararli moddalarni atmosferada tarqalish va ruxsat etilgan tashlanish me'yorlarini hisoblash.....	9
2-amaliy mashg'ulot. Atmosferaga tarqalayotgan changlar ularning ruxsat etilgan tashlamalari me'yorlarini hisoblash	12
3-amaliy mashg'ulot. Atmosferaga zararli gazlarni tarqalishi va ularning ruxsat etilgan tashlamalari me'yorlarini hisoblash	14
Atmosferaning texnik vositalari va himoya usullari	17
4-amaliy mashg'ulot «Siklonni hisoblash va anlash»	25
Oqova suvlarni tozalash	
5-amaliy mashg'ulot. Suv havzalariga ifloslovchi modda oqizishdan keladigan ziyonni hisoblash	31
6- amaliy mashg'ulot Oqova suvlarning tozalash darajasini hisoblash	34
Adabiyotlar	37