

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



«EKOLOGIYA»

**FANIDAN AMALIY VA TAJRIBA MASHG'ULOTLARNI
O'TKAZISH UCHUN**

USLUBIY KO'RSATMA

NAMANGAN – 2023

Ushbu uslubiy ko'rsatma institutning barcha yo'nalishida tahsil oluvchi bakalavriat talabalar uchun «Ekologiya» fanidan amaliy mashg'ulotlarini o'tishga mo'ljallab tuzilgan.

Tuzuvchi:

stajyor-o'qituvchi: D.Djurayeva

Taqrizchi:

Z.Turayev

Ushbu uslubiy ko'rsatma Namangan muhandislik-qurilish instituti «Mehnat muhofazasi va ekologiya» kafedrasining 2023 yil «__» ____dagi majlisida qayta ko'rib chiqilgan (bayonnoma №__) va chop etish uchun tavsiya qilingan.

Kafedra mudiri: _____ M.Sobirov

Uslubiy ko'rsatma Energetika va mehnat muhofazasi fakultetining kengashida muhokamadan o'tgan va foydalanishga tavsiya etilgan. 2023 yil «__» ____dagi majlisida ko'rib chiqilgan (bayonnoma №__) va chop etish uchun tavsiya qilingan.

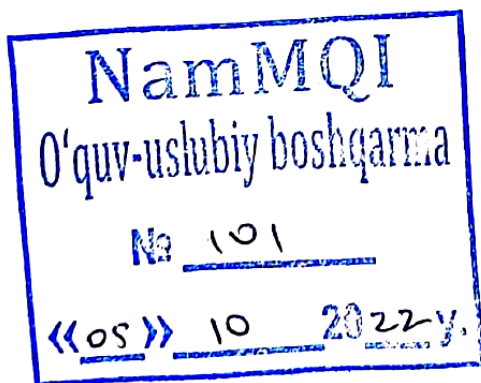
Fakultet kengashi raisi: _____ R.Soliyev

Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-metodik kengashining 2023 yil «__» ____dagi majlisida ko'rib chiqilgan (bayonnoma №__) va chop etishga ruxsat etilgan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:



I.Sayfullayev



1-Amaliy mashg'ulot

Zararli moddalarni atmosferada tarqalishi va ruxsat etilgan tashlamalarni hisoblash.

Korxona gaz chiqindilarini S_m va RETlarini hisoblash

1-masala

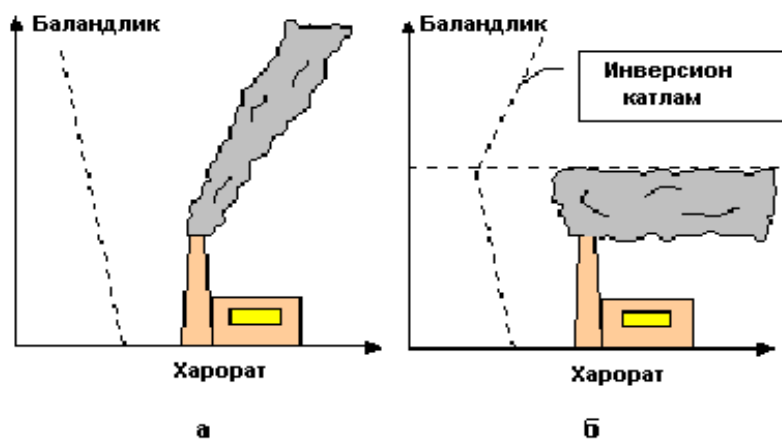
Korxonaning $T^{\circ}S$ haroratli chiqindi gazlari atmosferaga balandligi - H m keladigan tutun chiquvchi mo'ri orqali havoga tashlanadi, bunda mo'rining ustki qirrasi bo'yi- L m va kengligi- V m keladigan to'rtburchak shaklida. Chiqarib tashlanayotgan gazning harorati- $T^{\circ}S$, tashlamaning o'rtacha tezligi W m/sek.

$$REK^{CO} = 5mg / m^3$$

$$REK^{NO_2} = 0,085mg / m^3$$

$$REK^{SO_2} = 0,5mg / m^3$$

$$REK^{NH_3} = 0,2mg / m^3$$



1. Zararli moddalar ko'plab tashlanish M -miqdorini (g/sek) ularning S_m -konsentratsiyasiga qarab toping.
2. Zararli moddalarning hamma komponentlarining RET ini hisoblab chiqaring va ularni haqiqatdan tashlanayotgan M miqdori bilan solishtirib ko'ring.
3. Mo'ri orqali tashlanayotgan gazni tozalash uchun qanday qurilmani o'rnatish zarurligini asoslab ko'rsating.

Yechish:

Havoga tashlanayotgan issiq gazlar uchun RET va M ni quyidagi formulalar yordamida xisoblab topiladi:

$$RET = \frac{(REK - S_f) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} \quad (1) \quad M = S \cdot V_1 \quad (1)$$

Bunda: A - ob-havo, iqlim xamda zararli moddalarni havoda vertikal va gorizonta yo'nalishda tarqalish shart-sharoitiga bog'liq bo'lgan koeffitsient; o'rta Osiyo va Qozog'iston uchun-340,

Volga bo'yi, Osiyo, Ural, Ukraina uchun-160, Markaziy Evropa uchun-120 va hokazo.

F- zararli moddalarning pastga o'tirib qolish tezligini e'tiborga oluvchi o'lchovsiz koeffitsient.

m, n – chiqindilar qanday shart-sharoitda tashlanayotganini e'tiborga oluvchi koeffitsient.

1. Mo'rining samarali diametri : $D_s = \frac{2L \cdot B}{L + B}$, m

2. Chiqayotgan gazlarning xajmi : $V_1 = \frac{\pi \cdot D_s^2}{4} \cdot W$, m³/s

3. m ni aniqlash uchun avval koeffitsient f ni topamiz :

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

4. Koeffitsient m ni aniqlaymiz :

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

5. Koeffitsient 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 gaz uchun RET aniqlanadi.

8. Gazlarining 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 (zararsizlantirish) uskunasi o'rnatish asoslab ko'rsatiladi. Uskunaning texnologik sxemasi adabiyotdan foydalanib keltiriladi.

1 - MASALA VARIANTLARI

№	Chiqindilardagi zararli birikmalar konsentratsiyasi, S, mg/m ³				H, m	L·B, m ²	W, m/s	Tg, °S	Tx, °S
	CO	NO ₂	SO ₂	NH ₃					
1	3630	85	380	200	7	0,5·0,4	14	75,0	21,4
2	3630	-	-	200	7	0,6·0,5	14	75,0	21,4
3	9500	-	1200	-	10	0,6·0,5	12	75,0	30,0
4	5520	-	-	242	10	0,5·0,5	15	70,0	15,0
5	6900	124	555	-	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	13,0	0,85	6,0	13,3	30	0,5·0,4	13,0	75,0	21,4
15	170,0	3,7	32,6	20,8	33	0,6·0,5	12,6	75,0	21,4
16	217,0	6,3	57,4	28,2	40	0,6·0,5	13,2	75,0	30,0
17	325,0	8,2	67,6	38,2	45	0,5·0,5	12,2	70,0	15,0
18	189,3	8,8	62,4	20,6	50	0,5·0,5	13,5	74,0	22,5
19	208,5	9,8	68,2	27,8	55	0,5·0,5	14,2	80,5	20,0
20	220,0	10,6	79,4	35,3	60	0,5·0,5	14,4	80,0	21,5
21	848,6	56	368	168	100	0,5·0,4	18,8	78,0	22,0
22	1200	84	478	206	110	0,5·0,4	20,6	78,0	22,0
23	1296	92	502	220	120	0,4·0,4	22,0	78,0	22,0
24	2380	106	684	265	125	0,5·0,4	20,8	78,0	22,0
25	3050	127	805	297	130	0,5·0,4	21,4	78,0	22,0
26	4150	157	950	325	145	0,5·0,4	22,0	78,0	22,0
27	14,0	0,85	6,0	13,3	30	0,5·0,4	13,0	78,0	22,0
28	175,0	3,7	32,6	20,8	33	0,4·0,4	12,6	78,0	22,0
29	214,0	6,3	57,4	28,2	40	0,5·0,4	13,2	78,0	22,0
30	321,0	8,2	67,6	38,2	45	0,5·0,4	12,2	78,0	22,0

F=1, A=200, CO, NO₂ SO₂, NH₃ = 0,5 REK

2-Amaliy mashg'ulot

Atmosferaga tarqalayotgan changlar va ularning ruxsat etilgan tashlamalar me'yorini hisoblash.

Atmosfera tarkibidagi changlar miqdoriga qarab, xududlar 4 ko'rsatkichli darajaga bo'lingandir:

1. 0,3 mg/m³ – bu ko'rsatkich toza xisoblanadi. Bu ko'rsatkichga asosan qishloq joylari va sanoati bo'lmagan kichik shahar territoriyalarining atmosfera havosi kiradi.

2. 0,6 mg/m³ - bu ko'rsatkich kam ifloslangan xisoblanadi. Bu ko'rsatkichga asosan rivojlangan shaharlarning aholi yashaydigan xududlari atmosfera havosi kiradi.

3. 1,0 mg/m³- bu ko'rsatkich qattiq ifloslangan xisoblanadi. Bu ko'rsatkichga asosan sanoati rivojlangan shaharlarning industrial xududlari atmosfera havosi kiradi.

4. $3,0 \text{ mg/m}^3$ - bu ko'rsatkich me'yoridan ortiq ifloslangan xisoblanadi. Bu ko'rsatkichga asosan ko'p miqdorda chang chiqindilarini xosil qiluvchi sanoati korxonalari xududlarining atmosfera havosi kiradi.

So'nggi yillarda atmosferaning ifloslanishida transport vositalarining salmog'i ortib bormoqda. Chunki avtomashina, samolyot, teplovoz, qishloq xo'jalik mashinalari va boshqalar juda katta miqdorda kislorodni sarflab, atmosferaga (tarkibida 200 ga yaqin yaqin zaharli moddalar uchraydigan) har xil gazlarni (is gazi, azot oksidi, uglevodorodlar, qo'rg'oshinning zaharli birikmalari, chang, qurum va boshqalar) chiqarib, uni ifloslaydi.

Hozir yer sharidagi 400 mln. dan ortiq avtomobil atmosferaga yiliga 300 mln. t ga yaqin har xil zaharli gazlar, chang, qurum va boshqa qattiq zarrachalar chiqarib ifloslamogda. Shundan 200 mln. t uglerod oksidiga, 50 mln. t uglevodorodlarga, 30 mln. t azot oksidiga, qolgani boshqa gaz, chang, qurum va qattiq zarrachalarga to'g'ri keladi. Avtomobillar atmosfera havosini har xil zaharli gazlar bilan ifloslashidan tashqari dunyo aholisining nafas olishiga ketadigan kisloroddan 3-4 marta ko'p kislorodni sarflaydi. Bir avtomobil dvigateli bir yilda 20-30 kishining yil davomida nafas oladigan kislorodni sarflaydi. Shuningdek atmosferaning ifloslanishida va ko'plab kislorodni sarflanishida samolyotlarning roli katta. Faqat AQSH va Evropa orasida uchadigan "Konkord" rusumidagi superreaktiv layner 8 soat ichida 50-75 t kislorod sarflaydi. Bu miqdordagi kislorodni 25-30 ming ga maydondagi o'rmon 8 soat mobaynida etkazib beradi. Atmosferaning ifloslanishida raketalarining salmog'i ortib bormogda.

2-masala

Korxonada xom ashyoni tayyorlashda ishlab turgan uskunalardan chang chiqadi; bu chang ventilyator yordamida so'rilib atmosferaga chiqarib tashlanadi. Tashlama W_1 , m/sek tezlikda balandligi H m, diametri D bo'lgan mo'ridan havoga tashlanadi.

1. Changning kutilgan eng katta konsentratsiyasi S_m ni hisoblab toping va uni REK-0,5 mg/m^3 qiymati bilan solishtirib ko'ring.

2. Chang uchun RET g / sek ning qiymatini toping va uni haqiqiy tashlanayotgan M -miqdori bilan solishtirib k o'ring.

3. Ventilyator yordamida chiqarib tashlanayotgan chiqindi havo yo'liga chang tutib qoluvchi uskuna qurish zarurligini asoslab ko'rsating.

Yechish:

Sovuq tashlamalar uchun S_m i RET quyidagi formulalar yordamida hisoblab chiqariladi:

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

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

bunda: A-ob-havo, iqlim hamda zararli moddalarni havoda vertikal, gorizontal yo'nalishda tarqalish shart-sharoitiga bog'liq bo'lgan koeffitsient;

F – moddalarning O'tirib qolish tezligini e'tiborga oluvchi koeffitsient, F=3

n – moddalarni ma'lum manbadan qanday shart-sharoitlarda chiqarib tashlanayotganini e'tiborga oluvchi koeffitsient.

1. Changli havoning hajmi $V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot W \quad (3)$

2. n-ni aniqlash uchun V_m ni hisoblab chiqaramiz $V_m = 1,3 \cdot \frac{W \cdot D}{H} \quad (4)$

Agar $V_m = 0,3$ $n = 3$

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

agar $V_m > 2$ $n=1$

3. Aniqlangan kattaliklar (1) formulaga qo'yilib changni $S_{m_{chang}}$ konsentratsiyasi hisoblab topiladi.
4. Changni S_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'lga qanday chang tutuvchi uskuna qurish zarurligi asoslab beriladi.

2 - MASALA VARIANTLARI

No	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	18	1,0	8,2	200
14	6	0,1	25	2,0	10,0	200
15	5	0,2	20	1,2	8,6	210
16	3	0,15	20	1,1	7,8	210
17	7	0,3	19	1,3	8,1	220
18	3	0,3	20	1,5	8,2	200
19	4	0,2	23	2,0	8,0	230
20	5	0,15	25	1,2	7,8	240
21	6	0,25	18	1,5	10	220
22	7	0,4	24	2,1	8,4	200
23	2	0,3	20	1,2	7,6	210
24	9	0,35	17	1,0	9,1	230

3-Amaliy mashg'ulot

Atmosferaga zararli gazlarning tarqalishi va ularning ruxsat etilgan tashlamalar me'yorini hisoblash

Umumiy xolatlar.

Atmosfera havosining yer ustki qatlamini sanoat korxonalaridan tashlanadigan zararli moddalar bilan xavfli ifloslanish darajasi zararli moddalarning yer ustki konsentratsiyasi bilan aniqlanadi. S_{maks} (mg/m^3)

S_{maks} eng noqulay ob-havo sharoitiga to'g'ri keladigan va tashlash joyidan ma'lum masofada o'rnatiladi.

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

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

$$\frac{S_1}{REK_1} + \frac{S_2}{REK_2} + \dots + \frac{S_n}{REK_n} \leq 1$$

Bu erda: $S_1, S_2, \dots, S_n$ - atmosfera havosidagi zararli moddalarning bir joydagi konsentratsiyasi, mg/m^3 .

REK_1, REK_2, REK_p – zararli moddalarning tegishli ruxsat etilgan konsentratsiyalari, mg/m^3 .

Dumaloq og'izli birgina manbadan chiqayotgan qizigan gaz-havo aralashmasi chiqindisining S_{maks} kattaligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

Dumaloq og'izli birgina manbadan chiqayotgan sovuq gaz -havo aralashmasi chiqindisining $S_{\max}$ kattaligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

Bu erda A – Atmosfera havosidagi zararli moddalarning vertikal va gorizontal yoyilishini aniqlovchi, atmosferaning harorat intratifi-katsiyasiga bog'liq koeffitsient. o'rta Osiyoning subtropik zonasi uchun – 240, Qozog'iston va o'rta Osiyoning qolgan rayonlari, quyi Povoljye, Kavkaz, Moldaviya, Sibir, Uzoq Sharq uchun – 200, shimol, shimoliy-g'arb, o'rta Povolje, Ural, Ukraina uchun 160, MDHning Evropa territoriyasining markaziy qismi uchun – 120.

M- atmosferaga tashlanayotgan zararli moddalar miqdori, g/s. Bu kattalik loyihaning texnologik qismini hisoblab aniqlanadi yoki tegishli korxona normativlariga mos ravishda qabul qilinadi.

F- zararli moddalarni atmosfera havosida cho'kish tezligini e'tiborga oluvchi O'lchovsiz koeffitsient. Gazsimon zararli moddalar va mayda dispers aerol aralashmalar uchun $F = 1$; chang va qurum uchun, agar tozalashning o'rtacha ekspluatatsion koeffitsienti 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 tashlama suv bug'i bilan birga chiqib uning kondensatsiyalanishi sodir bo'lsa shuningdek, chang zarralarini koagulyasiyalanishga uchrashi mumkin bo'lsa $F = 3$ deb qabul qilinadi. m va n manba og'zidan tashlanayotgan gaz-havo aralashmasi chiqindisini sharoitini hisobga oluvchi O'lchovsiz koeffitsient.

Koeffitsient quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

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 tashlamalar qizdirilgan bo'lib, va hisoblash uchun taalluqli (2) va (1) formulalar qo'llaniladi.

D – tashlama manbasining diametri, m.

Agar truba og'zi to'g'ri to'rtburchak shaklida bo'lsa n koeffitsienti V_m ga bog'liq holda quyidagi formula bilan aniqlanadi:

Agar $V_m \leq 0,3$ bo'lsa $n = 3$ (7)

Agar $0,3 < V_m \leq 2$ bo'lsa

$$n = 3 - \sqrt{(V_m - 0,3) \cdot (4,36 - V_m)} \quad (8)$$

Agar $V_m > 2$ bo'lsa $n = 1$ (9)

V_m qizigan tashlamalar uchun quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} \quad (10)$$

V_m sovuq tashlamalar uchun quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_m = 1,3 \cdot \frac{W \cdot D}{n} \quad (11)$$

N ta tashlama manbalari bo'lsa Sm kattaligi qizigan tashlamalarniki kabi aniqlanadi:

$$Sm = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^2} \cdot \sqrt[3]{\frac{H}{V \cdot \Delta T}} \quad (12)$$

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

$$D_{\text{eff}} = \frac{2 \cdot \lambda \cdot \beta}{\lambda + \beta} \quad (5)$$

Bu erda λ - truba og'zining uzunligi (m), kvadrat og'izli manba uchun $\lambda = V$

V - manba og'zining eni (m).

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

H – tashlama manbasini er ustidagi balandligi (m);

ΔT – gaz-havo aralashmasi harorati T_g va atmosfera havosi harorati T_x o'rtasidagi farq;

V_1 – gaz-havo aralashmasining hajmi, quyidagi formula bilan aniqlanadi: (m³/s):

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot W \quad (6)$$

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

Bu yerda M – atmosferaga barcha tashlamalardan tashlanayotgan zararli moddalarning yig'indi miqdori (g/s).

V – barcha manbalardan tashlanayotgan gaz-havo aralashmalarini yig'indi hajmi (m³/s)

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

Atmosferaga bitta manbadan tashlanayotgan zararli moddalarni ruxsat etilgan tashlamasi (RET) agar ularni er ustki qatlamidagi konsentratsiyasi REKdan oshmaganda qizigan tashlamalar uchun

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

sovuq tashlamalar uchun

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

Bu erda Sf - zararli moddani atmosferadagi fon konsentratsiyasi orqali aniqlanadi. (mg/m³)

Qolgan kattaliklar xuddi yuqorida keltirilgan formulalar bilan hisoblanadi.

Zararli moddalarni yer ustidagi eng yuqori konsentratsiyasini ko'rsatkichi, REK oshishiga olib kelmaydigan bitta tashlama manbasini (trubani) balandligi quyidagi formula bo'yicha xisoblanishi mumkin.

Sovuq tashlamalar uchun

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

Qizdirilgan tashlamalar uchun

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

3-Masala.

Korxonada pechlarda ko'mir yoqilgani uchun zararli gazlar hosil bo'ladi. Harorati To ga teng bo'lgan tutun gazlari balandligi H m, diametri Dm, keladigan N dona trubadan W m/sek tezlikda chiqadi. Tutun gazlari harorati Tx °S to'g'ri keladigan atmosfera havosiga yoyilib ketadi.

1) Quyidagi moddalarning erga yaqin havo qatlamida hosil qilishi mumkin bo'lgan eng katta konsentratsiyasi S_m mg/m³ ularning miqdori: uglerod monooksid CO, oltingugurt dioksid SO₂, azot dioksid NO₂ chang bo'lganda topilsin. Bunda atmosferaning erga yaqin qavatida ob-havo gazlarning tarqalishi uchun ancha noqulay deb qabul qilinsin.

2) Atmosfera havosidagi zararli moddalar S_m va odatda har doim bo'ladigan S_F konsentratsiyalarini birgalikdagi ko'rsatkichini ularni REK normalari bilan solishtirib k o'ring, bunda:

$$S_f^{CO} = 1,5mg / m^3$$

$$REK^{CO} = 5mg / m^3 \quad S_f^{NO_2} = 0,03mg / m^3$$

$$REK^{NO_2} = 0,085mg / m^3$$

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

$$S_f^{chang} = 0,2mg / m^3$$

$$REK^{chang} = 0,5mg / m^3$$

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

4) Agar havoga tashlanayotgan zararli moddalar miqdori M, (g/s) RET (g/s)ning qiymatidan katta bo'lsa, tashlamalarni kamaytirish uchun qanday tadbir ko'rish zarurligini ko'rsatib bering.

Yechish:

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

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

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

bunda: A – ob-havoga, hamda zararli moddalarni havoda vertikal va gorizontaal yo'nalishda qanday tarqalishiga bog'liq bo'lgan koeffitsient. o'rta Osiyo va Qozog'iston uchun 120-240;

F - zararli moddalarning pastga O'tirib qolish tezligini e'tiborga oluvchi O'lchovsiz koeffitsient, $F_{\text{gaz}}=1$, $F_{\text{chang}}=3$

m, n - tashlamalar manbadan qanday sharoitda chiqarib tashlanayotganini e'tiborga oladigan koeffitsientlar.

1. Bitta trubadan chiqayotgan gazlarning hajmi:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot W \cdot H \quad (\text{m}^3/\text{sek})$$

2. m ni aniqlash uchun f ni topamiz:

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

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

4. Koeffitsient n ni V_m dan foydalanib topamiz: $V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}}$

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

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

agar $V_m > 2$ $n=1$

5. (1) formula yordamida har bir chiqindi gaz uchun Sm^{SO} , Sm^{NO_2} , Sm^{SO_2} , Sm^{chang} miqdori hisoblab topiladi.

6. $S_m = S_f$ yig'indisi REK bilan solishtiriladi.

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

8. Agar havoga tashlanadigan zararli moddaning M miqdori hisoblab chiqarilgan RET dan ko'proq bo'lsa, ushbu moddani zararsizlantirish uchun qanday tozalash uskunasini o'rnatish lozimligi ko'rsatiladi.

3-MASALA VARIANTLARI

№	Chiqindilar miqdori, M_x , g/s				H	H M	D, m	W, m/s	T_g , °C	T_v , °C	A
	M_{CO}	M_{NO_2}	M_{SO_2}	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	28,2	1	40	1,4	13,2	173	15,4	240
4	325,0	8,2	67,6	38,2	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	208,5	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	848,6	56	368	168	2	100	2,5	18,8	135	30,0	200
9	1200	84	478	206	2	110	2,8	20,6	130	28,5	240
10	1296	92	502	220	3	120	2,8	22,0	120	20,0	240
11	2380	106	684	265	3	125	3,0	20,8	118	22,5	200
12	3050	127	805	297	3	130	3,0	21,4	115	24,8	200
13	4150	157	950	325	3	145	3,0	22,0	114	25,6	200
14	13,0	0,85	6,0	13,3	1	30	1,1	13,0	195	23,4	200
15	170,0	3,7	32,6	20,8	1	33	1,3	12,6	182	20,4	200
16	217,0	6,3	57,4	28,2	1	40	1,4	13,2	173	15,4	240
17	325,0	8,2	67,6	38,2	1	45	1,5	12,2	167	24,6	240
18	189,3	8,8	62,4	20,6	2	50	1,6	13,5	154	18,6	200
19	208,5	9,8	68,2	27,8	2	55	1,6	14,	146	24,5	200

								2			
20	220,0	10,6	79,4	35,3	2	60	1,6	14,4	142	26,4	240
21	848,6	56	368	168	2	100	2,5	18,8	135	30,0	200
22	1200	84	478	206	2	110	2,8	20,6	130	28,5	240
23	1296	92	502	220	3	120	2,8	22,0	120	20,0	240
24	2380	106	684	265	3	125	3,0	20,8	118	22,5	200
25	3050	127	805	297	3	130	3,0	21,4	115	24,8	200
26	4150	157	950	325	3	145	3,0	22,0	114	25,6	200
27	14,0	0,85	6,0	13,3	1	30	1,1	13,0	195	23,4	200
28	175,0	3,7	32,6	20,8	1	33	1,3	12,6	182	20,4	200

M* – bitta manbadan chiqayotgan chiqindi miqdori.

4-Amaliy mashg'ulot

Atmosferaga tashlanadigan aerosol va gazlarning havoda tarqalishini hisoblash.

Tarkibida og'irlik bo'yicha % hisobida C (uglerod), H (vodorod), O (kislrod), S (oltingugurt) mavjud bo'lgan Q yoqilg'ini (kg/soat) yonishidan hosil bo'ladigan tutun gazlarini hajmini ($V_g \text{ m}^3/\text{soat}$) hisoblash kerak (agar xromatografik analiz asosida tutun gazlarining % miqdori ma'lum bo'lsa).

Yoqilg'ini to'liq yonishi uchun ma'lum miqdorda pech zonasiga bug' qo'shiladi (m, kg yoqilg'iga kg).

Hisoblash yo'li:

1. 1 kg yoqilg'ini yondirish uchun kerak bo'ladigan havoning miqdori aniqlanadi (L_x , kg/kg),

$$L_x = \frac{2,67C + 8H + S - O}{0,23 \cdot 100} \quad (1)$$

bu erda $2,67 \text{ q } \frac{32}{12}$ (kislrodni uglerod atomiga nisbati)

32-kislrodning molekulyar og'irligi;

12- uglerodning atom og'irligi;

0,23 — kislrodning havodagi massa ulushi.

2. 1 kg yoqilg'ini yondirish uchun kerak bo'ladigan havoning hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi ($W_x, m^3/kg$)

$$W_x = \frac{Lx}{\rho} = \frac{Lx}{1,293} \quad (2)$$

bu erda ρ – havoning zichligi – $1,293 \text{ kg/m}^3$ ga teng.

3. 1 kg yoqilg'ini yonishidan hosil bo'ladigan maxsulotlarning mol miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi ($N_{RO_2} \text{ kg}\cdot\text{mol}/kg$)

$$N_{RO_2} = \frac{C}{100 \cdot 12} + \frac{S}{100 \cdot 32}$$

(12-uglerodning atom massasi, 32 – oltingugurtni atom massasi).

$$N_{H_2O} = \frac{H}{100 \cdot 2} + \frac{m_{fors,par}}{18}$$

bu erda m-1 kg yoqilg'ini yondirish uchun forsunkaga uzatilayotgan bug'ning (kg) miqdori

2- vodorodning molekulyar og'irligi, 18- suvning molekulyar og'irligi.

4. N_2 , O_2 , SO va boshqa gazlarning (analiz ma'lumotlariga ko'ra) qiymatlariga qarab ortiqcha havoning haqiqiy koeffitsienti belgilanadi

$$\alpha = \frac{N_2}{N_2 - 3,762(O_2 + 0,5CO)}$$

bu erda N_2 , O_2 , SO -foizda (%)

3,762- N_2 va O_2 larni havodagi nisbatlarining qiymati

(79 % - N_2 va 21 %- O_2) $\frac{79}{21}$ q 3,762

5. Ortiqcha havoning aniqlangan koeffitsientiga qarab ikki atomli gazning mol miqdori hisoblanadi:

$$N_{N_2+O_2} = \frac{W_x(\alpha - 0,21)}{22,4}$$

bu erda 0,21-yonishda ishtirok etadigan kislorodning havodagi ulushi.

22,4 – mol gazning hajmi.

6. RO_2 , H_2O , N_2 va O_2 larning umumiy yig'indisi topiladi

$$\sum N = N_{RO_2} + N_{H_2O} + N_{N_2+O_2}$$

7. YOnish mahsulotlarining miqdori aniqladi (kg/soat)

$$G = (\alpha \cdot Lx + 1) \cdot Q$$

bu erda Q-yoqilayotgan yoqilg'ining miqdori (kg/soat)

8. Normal sharoitdagi hosil bo'layotgan tutun gazlarning hajmi aniqlanadi $N \cdot m^3/ch$

$$V_g = \frac{G \cdot \sum N \cdot 22,4}{\alpha \cdot Lx + 1}$$

4-MASALA VARIANTLARI

№	Q kg soat	Yoqilg'i tarkibi % og'irlik bo'yicha				m kg kg	Ishlatilgan gazning miqdori % um				
		C	H	O	S		N ₂	O ₂	CO	CO ₂	H ₂ O
1	7	86,0	14,0	-	-	-	75	7,0	7,8	7,5	3,0
2	10	86,0	14,0	-	-	-	74	6,0	8,6	6,8	3,4
3	20	85,3	14,6	-	0,10	-	78	10,5	1,8	6,4	2,6
4	25	85,0	14,5	0,3	0,15	-	78	8,2	0,8	8,8	2,3
5	100	85,5	13,6	0,5	0,20	0,2	77	8,8	0,6	9,4	2,8
6	125	85,0	13,2	0,8	0,30	0,2	77	8,4	0,5	8,6	3,0
7	150	85,5	12,5	1,0	0,35	0,3	76	8,8	0,5	9,2	3,2
8	175	85,0	12,5	1,0	0,40	0,3	78	8,6	0,4	8,8	3,7
9	200	84,6	13,0	1,2	0,40	0,4	78	9,0	0,5	9,0	2,8
10	250	85,0	12,5	1,5	0,45	0,5	79	8,2	0,4	8,2	3,2
11	300	85,0	12,5	1,5	0,45	0,5	80	8,6	0,3	6,8	3,5
12	350	85,0	12,5	1,5	0,45	0,5	80	8,0	0,4	7,5	3,0
13	7	86,0	14,0	-	-	-	75	7,0	7,8	7,5	3,0
14	10	86,0	13,0	-	-	-	74	6,0	8,6	6,8	3,4
15	20	85,3	12,6	-	0,10	-	78	10,5	1,8	6,4	2,6
16	25	85,0	13,5	0,3	0,15	-	78	8,2	0,8	8,8	2,3
17	105	85,5	12,6	0,5	0,20	0,2	77	8,8	0,6	9,4	2,8
18	120	85,0	13,2	0,8	0,30	0,2	77	8,4	0,5	8,6	3,0
19	150	85,5	13,5	1,0	0,35	0,3	76	8,8	0,5	9,2	3,2
20	170	85,0	12,5	1,0	0,40	0,3	78	8,6	0,4	8,8	3,7
21	220	84,6	14,0	1,2	0,40	0,4	78	9,0	0,5	9,0	2,8
22	230	85,0	12,5	1,5	0,45	0,5	79	8,2	0,4	8,2	3,2
23	350	85,0	14,5	1,5	0,45	0,5	80	8,6	0,3	6,8	3,5
24	340	85,0	12,5	1,5	0,45	0,5	80	8,0	0,4	7,5	3,0
25	105	85,5	12,6	0,5	0,20	0,2	77	8,8	0,6	9,4	2,8
26	120	85,0	13,2	0,8	0,30	0,2	77	8,4	0,5	8,6	3,0
27	150	85,5	13,5	1,0	0,35	0,3	76	8,8	0,5	9,2	3,2
28	7	86,0	14,0	-	-	-	75	7,0	7,8	7,5	3,0
29	10	86,0	13,0	-	-	-	74	6,0	8,6	6,8	3,4
30	20	85,3	12,6	-	0,10	-	78	10,5	1,8	6,4	2,6

Yuqorida ko'rsatilgan gazlardan tashqari chiqayotgan gazlarning tarkibida boshqa gazlar: oltingugurt, azot oksidlari, aldehydlar, tutun gazlar mavjud.

5-Amaliy mashg'ulot

Changtutgichlarning ish koeffitsientini 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. $\mu = 2.01 \cdot 10^{-5} \text{ hs/m}^2$ Siklonda cho'kayotgan chang zarrachalarining eng kichik diametric $d = 30 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

Siklonni hisoblash 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 miqdori.

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

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

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:

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

Ajratilgan changli gaz zarrachalarining hajmi:

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

Qurilmaning unumdorligi.

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

6-Amaliy mashg'ulot

Suv tozalash inshootlari kompleksining ish samaradorligini hisoblash

Sanoat korxonalaridagi tozalash qurilmalari asosan ikki yoki uch bosqichda ishlaydi.

Birinchi bosqich-gravitatsion ajratish, rezervuar – tindirgich, filtrlar, qumtutgich va boshqalardan tashkil topgan.

Ikkinchi bosqich – fizik-kimyoviy ajratish, bunga flotatorlar, ekstraksion va sorbsion qurilmalar kiradi.

Uchinchi bosqich – biologik ajratish, u biofiltrlar, aerotenklar, biohovuzlardan tashkil topgan.

Tozalash qurilmalarining sxemasini to'g'ri tanlash uchun, ularga tushadigan aralashmalarni maksimal miqdorini, zararli moddalarni hovuzlarga tashlanayotgandagi ruxsat etilgan konsentratsiyalarini va yana har bir tozalash qurilmasini ishini samaradorligini bilish zarur. Tozalash qurilmasidagi suvning tozalash samaradorligi (%) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\eta = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100$$

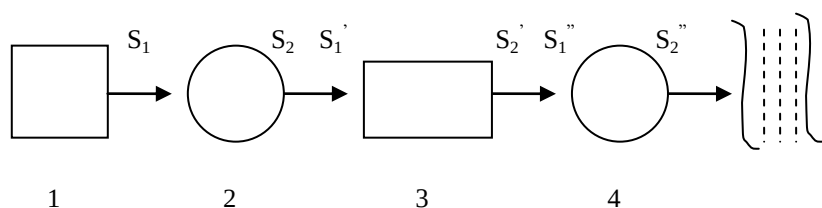
bu erda S_1 va S_2 – oqava suvdagi aralashmaning tozalashdan oldingi va keyingi konsentratsiyalari.

Tenglamamizni S_1 ga nisbatan yechib quyidagini olamiz:

$$S_1 = \frac{S_2}{1 - \eta/100}$$

Suv havzalariga tashlanayotgan oqava suvlardagi ifloslantiruvchi moddalarni kerakli sonini yoki ma'lum bir qurilmalar majmuasi mavjudligida tozalash inshootlariga kelayotgan suvdagi aralashmalarni maksimal ruxsat etiladigan konsentratsiyasini aniqlasa bo'ladi.

Sanoat korxonalarining oqava suvini tozalashni prinsipial sxemasi 1 -rasmda tasvirlangan.



1-Sanoat korxonasi,

2-Tindirgich,

3-Flotator,

4-Aerotenk.

S_1 – Suvdagi aralashmalarni boshlang‘ich konsentratsiyasi.

S_2 – suvdagi aralashmalarni tindirgichdan keyingi konsentratsiyasi.

S_1' - suvdagi aralashmalarni flotatorga kurguncha bo‘lgan konsentratsiyasi.

S_2' –suvdagi aralashmalarni flotatordan keyingi konsentratsiyasi.

S_1'' – suvdagi aralashmalarni aerotenkdan oldingi konsentratsiyasi.

S_2'' – aralashmalarni suvdagi so‘nggi konsentratsiyasi, REK suv havzasi.

Agar oqava suvni suv havzasiga tashlash vaqtida suvdagi aralashmalarni ruxsat etiladigan konsentratsiyasi 20mg/g ga teng bo‘lsa, aerotenk ishining unumdorligi 50% bo‘lganda aerotenkka quyilishidan oldin aralashmani konsentratsiyasi quyidagi miqdordan oshmasligi kerak.

$$S_1 = \frac{20}{1 - \frac{50}{100}} = 40 \text{ mg / l}$$

Flotatorning shunday samaradorlik bilan (50%) ishlashida suvdagi aralashmani konsentratsiyasi unga kurguncha quyidagi konsentratsiyadan oshmasligi kerak:

$$S_1 = \frac{40}{1 - \frac{50}{100}} = 80 \text{ mg / l}$$

Tindirgichning samaradorligini 98% deb qabul qilib, tozalash qurilmalaridan oldin aralashmani suvdagi maksimal ruxsat etilgan konsentratsiyasini olamiz:

$$S_1 = \frac{80}{1 - \frac{98}{100}} = 4000 \text{ mg / l}$$

Keltirilgan hisoblashlardan ko‘rinadiki, aralashmani suvdagi miqdori 4g/l dan oshmasa tozalash qurilmalari yaxshi ishlaydi.

Tozalash qurilmalari majmuasini hisoblash uchun tenglama umumiy ko‘rinishda quyidagicha

bo‘ladi:

$$S_{kirish} = \frac{S_{chiqish}}{(1 - 0,01 \cdot \eta_1) \cdot (1 - 0,01 \cdot \eta_2) \cdot \dots \cdot (1 - 0,01 \eta_n)}$$

bu erda S_{kirish} – aralashmani tozalash qurilmalari majmuasiga kirishdagi konsentratsiyasi.

Schiqish - aralashmani tozalash qurilmalari majmuasidan chiqishdagi konsentratsiyasi.

η - tozalash kurilmalari ishining samaradorligi.

(indeks aniq qaysi tozalash kurilmasi ekanligini bildiradi).

Ushbu bog‘liqlikdan foydalanib, xar qanday tozalash qurilmasi majmuasini ishini xisoblash va taxlil qilish mumkin.

MASALA VARIANTLARI

№	η_1 %	η_2 %	η_3 %	η_4 %	Schiqish mg/l
1	90	55	60	-	45
2	70	64	75	-	27
3	85	60	55	-	54
4	78	50	63	-	41
5	-	72	60	45	40
6	-	80	46	60	44
7	-	85	52	66	39
8	-	88	56	47	28
9	85	46	50	77	19
10	78	52	48	64	20
11	74	58	60	55	40
12	70	55	50	48	35

7-Amaliy mashg‘ulot

Aerotenklarning ish samaradorligini hisoblash

Oqava suvlarni to‘liq va qisman biokimyoviy tozalash uchun aerotenklar qo‘llaniladi. Ular maxsus tozalash qurilmalari bo‘lib, unda oqava suv tarkibidagi organik moddalarni tozalash uchun qo‘llaniladigan mikroorganizmlarning yashashi va ko‘payishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Aerob biokimyoviy deb ataladigan jarayon natijasida mikroorganizmlar ishtirokida organik tarkibli iflosliklar jadal oksidlanadi, minerallashadi, cho‘kmaga tushadi (aktiv il). Oqava suv tarkibidagi organik moddalarni biokimyoviy oksidlanishining samarali borishini baxolash uchun, biokimyoviy ko‘rsatkich (KBI)- kislorodning biokimyoviy iste‘moli qo‘llaniladi, ya’ni aerob biokimyoviy jarayonlar natijasida sodir etiladigan organik moddalarni oksidlash uchun kerak bo‘ladigan kislorodning miqdori aniqlanadi.

KBI (BPK) mg/l ko'rsatkichi oqava suvlarni organik aralashmalardan tozalash darajasini xarakterlaydi. Aerob biokimyoviy jarayonlarni ta'minlash uchun biogen elementlar (azot, fosfor), kislorod, aniq temperaturali sharoit bo'lishi zarur.

Aerotenklar: aktiv ilni regeneratsiyalaydigan aerotenklarga va regeneratsiyalamaydigan aerotenklarga, aerotenk aralashtirgichlarga, aerotenk tindirgichlarga bo'linadilar. Qo'llaniladigan aeratsion moslamalarga qarab aerotenklar mexanik, pnevmatik va pnevmomexanik aerotenklarga bo'linadi. Tozalash darajasiga qarab aerotenklar qisman tozalaydigan, yuqori yuklangan, KBI (BPK) qolgani 15 mg/l dan ko'p; to'liq biotozalaydigan, normal yuklangan KBI (BPK) t o'lik Q10-15 mg/l va kam yuklangan (qisman va to'liq tozalaydigan, kam oksidlash quvvatidagi) larga bo'linadilar.

Barcha turdagi aerotenklarni xisoblashda asosiy nisbat bo'lib suvdagi organik moddalarning va kislorodning miqdorini balans tenglamasi olinadi.

Organik moddalarni aylanish tezligi erigan kislorodni konsentratsiyasi 2 mg/l dan ko'p bo'lganda kislorodni konsentratsiyasiga bog'lik bo'lmaydi, balki kislorodni iste'mol qilish tezligiga bog'liq bo'ladi:

$$Vm = Ka(Op - O)$$

Ka – tezlik konstantasini xarakterlaydigan koeffitsient;

O – kislorodning aerotenkda o'rtacha konsentratsiyasi, 2mg/l

O_r – havo kislorodining suvdagi eruvchanligi, mg/l.

BPK- “Bioximicheskie potrebleniya kisloroda” rus tilida yozilgan adabiyotlarda qo'llaniladigan termin.

Aerotenklarni xisoblash quyidagicha olib boriladi.

1. Aerotenkda aeratsiyani davom etish vaqti aniqlanadi.

$$\tau' = \frac{S_0 - S_\tau}{Q \cdot (1 - S) \cdot p} \quad (1)$$

bu erda :

S_0 – aerotenkka tushadigan oqava suvdagi KBI ni to'liq qiymati mg/l

S_τ - tozalangan suvdagi KBI ni to'liq qiymati mg/l

Q - aktiv ilni, me'yori (doza) g/l.

S – ulush birligidagi qo'llanish (zolnost) 0,30 ÷ 0,35 deb qabul qilingan.

r- ifloslarni o'rtacha xisobli oksidlanish tezligi, mg da KBI to'liqni 1 g kulsiz moddaga yoki 1 soatga nisbatan.

r ning qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Boshlang'ich suvni KBI to'liq mg/l	Tozalangan oqava suvni KBI to'liq S_{τ} mg/l					
	15	20	25	30	40	50 va ko'proq
Agar $a \leq 1,8$ mg/l						
100	20	22	24	27	35	47
200	22	24	28	32	42	57
Agar $a > 1,8$ mg/l						
150	18	21	23	26	35	45
200	20	23	26	29	37	50
300	22	26	30	34	44	60
400	23	28	33	38	53	73
500	24	29	35	41	58	82

Regeneratorsiz aerotenklar uchun oqava suvlarni to'liq va to'liqsiz tozalash S_0 100 mg/l gacha bo'lganda $Q_{q1,2}$ deb qabul qilinadi.

$S_0 = 101$ mg/l dan 150 mg/l_{gacha} bunda- $a = 1,5$ g/l

$S_0 = 151$ mg/l dan 200 mg/l_{gacha} bunda- $a = 1,8$ g/l

$S_0 = 200$ mg/l dan va ko'proq bo'lganda $3 > a > 1,8$ qabul qilinadi.

Regeneratorli aerotenklar uchun oqava suvlarni to'liq va to'liqsiz tozalash agar aerotenkni hajmi ma'lum bo'lsa, $a_{o'r}$ quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$a_{o'r} = \frac{a_{aer} \cdot w + a_{reg} \cdot w_{reg}}{w_{aer} + w_{reg}} \quad (2)$$

bu erda a_{aer} - aeratsiyalangan (havo bilan to'yingan) aktivlikning me'yori g/l
 a_{reg} – regeneratsiyalangan aktivlikning me'ri, g/l

2. Oqava suv aralashmasini va ssirkulyasiyalanadigan aktivlikning aerotenkdagi aeratsiyasini davom etish vaqti quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\tau_{aer} = \frac{2,5}{a_{aer} \cdot 0,5} \cdot \lg \frac{S_0}{S_{\tau}} \quad (3)$$

3. Ssirkulyasiyalanadigan aktivlikning sarfi me'yorida quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\alpha = \frac{a_{a\bar{p}}}{a_{pe\bar{z}} - a_{a\bar{p}}}$$

4. Organik ifloslarni oksidlanishini davom etish vaqti quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\tau_0 = \frac{S_0 - S_{\tau}}{\alpha \cdot a_{pe\bar{z}} \cdot (1 - S)p} \quad (5)$$

5. Ssirkulyasiyalanadigan aktivlikning regeneratsiyasini davom etish vaqti quyidagicha aniqlanadi.

$$\tau_{pe\bar{z}} = \tau_0 - \tau_{a\bar{p}} \quad (6)$$

6. Oqava suvlarni soatbay sarfi ma'lum bo'lsa, aerotenk hajmi m^3 da quyidagi formula bilan topiladi.

$$W_{a\partial p} = \tau_{a\partial p} \cdot (1 + \alpha) \cdot q_b \quad (7)$$

bu erda q_b – oqava suvlarni soatbay sarfi m^3/soat

7. Aktivlik uchun regenerator hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$W_{pe\partial} = \tau_{pe\partial} \cdot \alpha \cdot q_{\partial} \quad (8)$$

8. Aerotenkni regenerator bilan umumiy xajmi (m^3).

$$W = W_{a\partial p} + W_{pe\partial} \quad (9)$$

9. Suvga ishlov berishni xisoblash vaqti (soatda) quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\tau'' = \tau_{a\partial p} \cdot (1 + \alpha) + \tau_{pe\partial} \cdot \alpha \quad (10)$$

10. Xisoblashlar (1) va (10) formula bilan topilgan τ' va τ'' kiymatlarini solishtirish bilan tekshiriladi. Bunda qiymatlar mos tushishi kerak.

11. Tozalanish darajasini quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$\eta = \frac{S_0 - S_{\tau}}{S_0} \cdot 100 \quad (11)$$

Agar τ' va τ'' qiymatlari mos tushmasa, bu ko'rilayotgan biokimyoviy tozalash jarayonlariga ta'sir etuvchi parametrlarga qo'shimcha chegaralanish kiritish zarurligini ko'rsatadi.

Masalan, aeratsiyadagi xavoning solishtirma sarfini tartibga solish quyidagi formula bilan topiladi.

$$D = \frac{Z \cdot (S_0 - S_{\tau})}{K_1 \cdot K_2 \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot (O_p - O)} \quad (12)$$

bu erda Z – kislorodning solishtirma sarfi mg/mg KBI to'liq.

to'liq tozalash uchun $Z=1,1$

qisman tozalash uchun $Z=0,9 \text{ mg}/\text{mg}$

to'liq minerallash uchun $Z=2,2 \text{ mg}/\text{mg}$

K_1 - aeratorni turini e'tiborga oluvchi va aeratsiyalangan zonaning maydonini aerotenk maydoniga nisbati koeffitsienti $K_1 = 0,02$

K_2 – aeratorni botish chuqurligi koeffitsienti. $K_2 = 0,03$

n_1 – oqava suvlarni xaroratini e'tiborga oluvchi koeffitsient quyidagicha aniqlanadi

$$n_1 = 1 + 0.02 \cdot (T_{cp} - 20) \quad (13)$$

bu erda $T_{O\cdot r}$ – yoz mavsumi uchun oqava suvlarni o'rtacha oylik xarorati

n_2 – kislorodni illi aralashmaga ko'chish tezligini va uni toza suvda ko'chish tezligiga nisbatini xisobga oluvchi koeffitsient. Uning qiymatini 0,7 - 0,8 deb qabul qilamiz.

Or – havo kislorodini suvdagi eruvchanligi (mg/l) quyidagicha aniqlanadi

$$O_p = O_m \cdot \frac{10,3 + p/2}{10,3} \quad (14)$$

bu erda O_t – havo kislorodini suvdagi eruvchanligi, temperatura va bosimga bog‘liq holda. $O_t = 0,0155$, $R = 101300$ Pa.

O – aerotenkdagi kislorodning o‘rtacha konsentratsiyasi (mg/l) 2,0 mg/l deb qabul qilingan.

MASALA VARIANTLARI

Aerotenk o‘lchamini hisoblash.

Aerotenk xajmi (W_a), regenerator xajmi (W_p), aeratsiyani davom etish t_{aer} , ifloslarni oksidlanishini davom ettirish. t_0 vaqtini xisoblash kerak.

T_R – oqava suvlarni biokimyoviy tozalash o‘tkazish uchun faol ilni regeneratsiyalash davomiyligi, q m³/soat – oqava suv sarfi, S_0 – organik aralashmalarni KBI to‘liq bo‘yicha aralashmalarni qoldiq qiymati S_t mg/l (KBI to‘liq bo‘yicha) aktiv ilning berilgan me‘yori bo‘yicha, aktiv ilning ma‘lum qismi to‘liq regeneratsiyalanadi a_{reg} , g/l vassirkulyasiyalanadi a_{aer} , g/l. Ifloslarni oksidlanishi o‘rtacha xisoblash tezligi R ni keltirilgan jadvaldan olinadi. S – aralashmalarni kukunlanganligini $0,3 \div 0,35$ deb qabul qilinadi.

No	S_0 mg/l	S_t mg/l	ρ	a g/l	a_{aer} g/l	a_{reg} g/l	S	q_v m ³ /soat	$T_{O'r}$
1.	505,2	113,2	82	2,5	1,5	4,0	0,35	1725	26
2.	118,6	20,8	22	1,5	1,0	2,5	0,30	545	27
3.	125,4	24,4	23	1,8	1,2	2,8	0,30	560	28
4.	150,6	25,6	23	1,8	1,1	2,8	0,32	578	25,5
5.	186,5	31,5	27	1,8	1,2	3,6	0,32	618	24
6.	228,8	39,6	36	2,0	1,3	3,4	0,33	625	26,5
7.	296,6	54,8	60	2,0	1,3	3,5	0,33	684	27
8.	254,2	43,0	40	2,2	1,3	3,4	0,34	656	24,5
9.	319,3	55,7	60	2,2	1,4	3,6	0,34	678	23
10.	322,0	52,0	64	2,0	1,4	3,5	0,34	750	28,5
11.	396,4	65,2	73	2,3	1,5	3,8	0,35	784	26
12.	424,8	68,6	73	2,4	1,5	3,9	0,35	840	27
13.	492,6	89,5	82	2,5	1,5	4,0	0,35	1000	28
14.	505,2	54,8	60	2,0	1,3	3,5	0,33	684	27
15.	118,6	43,0	40	2,2	1,3	3,4	0,34	656	24,5
16.	125,4	55,7	60	2,2	1,4	3,6	0,34	678	23
17.	150,6	52,0	64	2,0	1,4	3,5	0,34	750	28,5
18.	186,5	65,2	73	2,3	1,5	3,8	0,35	784	26
19.	228,8	68,6	73	2,4	1,5	3,9	0,35	840	27
20.	296,6	89,5	82	2,5	1,5	4,0	0,35	1000	28
21.	254,2	113,2	82	2,5	1,5	4,0	0,35	1725	26
22.	319,3	20,8	22	1,5	1,0	2,5	0,30	545	27
23.	322,0	24,4	23	1,8	1,2	2,8	0,30	560	28
24.	396,4	25,6	23	1,8	1,1	2,8	0,32	578	25,5

25.	424,8	31,5	27	1,8	1,2	3,6	0,32	618	24
26.	492,6	39,6	36	2,0	1,3	3,4	0,33	625	26,5
27.	150,6	52,0	60	2,0	1,3	3,5	0,33	684	27
28.	186,5	65,2	40	2,2	1,3	3,4	0,34	656	24,5

8-Amaliy mashg'ulot

Oqava suvlarni tozalashning iqtisodiy samaradorligini hisoblash.

Iqtisodiy samaradorlikni xisoblashning asosi atrof-muxitga yetkaziladigan ziyon xisoblanadi. Suv xavzalariga kelib quyiladigan oqava suvlarni tozalashning ma'lum bir uslublarini qo'llash orqali tabiatga yetkazayotgan ziyonning oldini olishga muvaffaq bo'lindi. U suv xavzalariga tozalanmagan oqava suvlarni quyilishidan yetkaziladigan potentsial ziyonning va tozalash oxirigacha olib borilmasligi oqibatida ifloslantiruvchi moddalarni suv xavzasiga kelib tushishidan xosil bo'lgan amaldagi ziyonning ayirmasidan iborat.

$$IS = y \cdot Zol.ol. - (S + E \cdot K) \quad Zol.ol. = 3n - 3a$$

Zol.ol. – oqava suvlarni tozalash natijasida oldi olingan ziyon.

Zp – potentsial ziyon | tozalash qo'llanguncha |

Za – tozalangan suvni quyilishdagi amaliy ziyon.

U – suv xavzasiga bir yilda 1 mln.m³ oqava suv quyilishidan etkazilishi mumkin bo'lgan va oldi olingan ziyonning ko'rsatkichi | o'rta Osiyo uchun 145.000 so'm yil |

S – oqava suvlarni tozalashga ketadigan ekspluatatsion xarajatlar.

K – oqava suvlarni tozalashga ketadigan kapital xarajatlar.

E – tozalash inshootlarini qo'llash normativ koeffitsienti | 0,15 |

$$3n = \frac{Q \cdot H \cdot K_1}{10^6} \quad 3a = \frac{Q \cdot H \cdot K_2}{10^6}$$

Q – oqava suv sarfi, m³/sut

H – bir yildagi ish kunini soni

K₁, K₂ – tozalanmagan oqavaning suyultirish nisbat koeffitsienti

$$K_1 = \frac{S}{REK} \quad K_2 = \frac{S_2}{REK}$$

S₁ – oqava suvdagi moddalarning boshlang'ich koeffitsienti

S₂ – oqava suvdagi moddalarning tozalangandan keyingi koeffitsienti.

MASALA:

Muallaq moddaning oqava suvdagi boshlang'ich konsentratsiyasi 110mg/l. Muallaq moddalarning suv xavzasidagi eng kam miqdori 137 mg/l. Oqava suvning sarfi 19000mg/l sutka, tozalash inshootlari qurilishiga ketadigan kapital xarajatlar 17 mln. so'm, ekspluatatsion xarajatlar 4 mln. so'm.

Oqava suvlarni tozalash natijasida kelib chiqadigan iqtisodiy samaradorligini xisoblang.

$$K_1 = \frac{1700}{137} = 12 \quad K_2 = \frac{110}{137} = 0,7$$

$$3n = \frac{Q \cdot H \cdot K_1}{10^6} = \frac{19000 \cdot 240 \cdot 12}{10^6} = 54,7 \text{ } \mathcal{M}^3$$

$$3a = \frac{Q \cdot H \cdot K_2}{10^6} = \frac{19000 \cdot 240 \cdot 0,7}{10^6} = 3,2 \text{ } \mathcal{M}^3$$

$$IS = y \cdot \text{Zol.ol.} - (S + E \cdot K) = 145000 \cdot (54,7 - 3,2) - (3,9 \cdot 10^6 + 0,15 \cdot 16 \cdot 10^6) = 7467500 - 630000 = 1167500 \text{ } \text{cy}\mathcal{M}$$

№	Boshlangich kons. S_1 mg/l	Oxirgi kons. S_2 mg/l	Ishchi kunlar	REK	Oqava suv sarfi $\text{m}^3/\text{sutk.}$	Tozalash kurilmalari sarf xarajatlar	
						Kuril. mln. Sum	Ekspl. mln. sum
1	2500	120	255	127	12000	16,6	3,4
2	1800	143	248	130	16000	15,7	2,0
3	1950	115	240	135	15000	14,8	3,8
4	2200	125	245	128	14000	13,4	4,0
5	1700	105	240	125	13000	14,0	1,9
6	2150	153	250	135	17000	12,8	2,8
7	2300	138	245	130	16000	14,5	2,9
8	2400	156	247	137	15000	15,7	3,9
9	2250	123	240	134	14000	16,2	2,6
10	1750	135	243	125	12000	14,3	2,5
11	1850	126	245	130	13000	13,9	3,4
12	1600	130	240	135	18000	16,5	1,8
13	1200	95	240	115	16000	15,5	2,5
14	1500	105	240	120	25000	16,8	4,3
15	1300	120	240	137	21000	14,6	3,2

Nazorat savollari.

- 1) Havoni ifloslovchi manbalar.
- 2) Gaz-chang chiqindilarini sinflanishi.
- 3) Er ustki atmosfera xavosini ifloslanish darajasi qanday baxolanadi.
- 4) Atmosferani ifloslanishiga asosiy ulush qo'shayotgan korxonalarga misollar keltiring.
- 5) Atmosfera xavosidagi zararli moddalarni ruxsat etilgan konsentratsiyasi (REK) xaqida

tushuncha. REKni o'lchov birligi.

- 6) Zararli moddalarni ruxsat etilgan tashlamasi (RET) bu nima? U REK bilan qanday bog'langan. RET ning o'lchov birligi qanday?
- 7) Chiqindilarni atmosferada tarqalishiga ta'sir etuvchi omillar.
- 8) Chang-gaz ushlovchi uskunalarni ishini samaradorligi qanday aniqlanadi.
- 9) Atmosfera xavosini chang-gaz chiqindilari bilan ifloslanishidan ximoya qilish chora-tadbirlarini iqtisodiy samaradorligi qanday baxolanadi.
- 10) Oqava suvlarni tozalashning asosiy usullarini sanab o'ting.
- 11) Tozalash qurilmasi majmuasining ishini xarakterlash uchun nimalarni bilish kerak.
- 12) Tozalash qurilmalari ishini samaradorligi qanday aniqlanadi.
- 13) Suv xavzalaridagi zararli moddalarni REK nima?. Suv xavzalaridagi zararli moddalarni REKni O'lchov birligi qanday?
- 14) Tindirgichlarni ishini samaradorligi nimaga bog'liq?
- 15) Oqava suvlarni biokimyoviy tozalash qanday amalga oshiriladi?
- 16) Kislorodni biokimyoviy iste'moli xakida tushuncha (KBI). U nimani xarakterlaydi?
- 17) Aerotenklarda zararli moddalarni biokimyoviy oksidlanish samaradorligi nimalarga bog'lik?
- 18) Oqava suvlarni tozalashni iqtisodiy samaradorligini xisoblashning asosida nimalar yotadi?
- 19) Suvni qayta ta'minlash deganda nima tushuniladi va uni qaerda qo'llash mumkin?
- 20) Suvdan samarali foydalanish deganda nima tushuniladi?

BIRLIKLARNI O'TKAZISH

BOSIM

	atm = atm atm	psia	kPa = kPa	bar = bar	mm Hg = mm.rt.st
1 atm =	1	14.696	101.325	1.01325	760
1 psia =	0.068046	1	6.894733	0.068947	51.71475
1 kPa =	0.009869	0.145038	1	0.010000	7.500617
1 bar =	0.986923	14.50382	100.0000	1	750.0616
1 mm Hg =	0.001316	0.019337	0.133322	0.001333	1

HARORAT

Kelvinga, $K = ^\circ C + 273.15 = ((^\circ F - 32) / 1.8) + 273.15 = ^\circ R / 1.8$
 Farengeytga, $^\circ F = (1.8 \times (K - 273.15)) + 32 = (1.8 \times ^\circ C) + 32 = ^\circ R - 459.67$
 Rankinga, $^\circ R = (1.8 \times K) = 1.8 \times (^\circ C + 273.15) = ^\circ F + 459.67$

BA'ZI GAZLARNI FIZIK XOSSALARI

Nomi	760 mm.rt.st., °S dagi qaynash harorati	760 mm.rt.st.. kJ/kg dagi solishtirma	Kritik nuqtalar		0°S va R _{abs} =1kgs/sm ² , 10 ⁶ Pa's dagi
			Harorat	Bosim(absolyut) kg/sm ²	
Azot	-195.8	199.4	-147.1	33.49	17
Ammiak	-33.4	1374	+132.4	111.5	9.18
Argon	-185.9	1630	-122.4	48.00	20.9
Atsetilen	-83.7	830	+35.7	61.6	9.35
Benzol	+80.2	394	+288.5	47.7	7.2
Butan	-0.5	387	+152	37.5	8.1
Havo	-195	197	-140.7	37.2	17.3
Vodorod	-252.8	455	-140.7	12.80	8.42
Geliy	-268.9	19.5	-239.9	2.26	18.8
Azot dioksidi	+21.2	712	-268.0	100.0	-
Oltinugurt	-10.8	394	+158.2	77.78	11.7
Uglerod dioksidi	-78.2	574.0	+157.5	72.9	13.7
Kislород	-183.0	213	+31.1	49.71	20.3
Metan	-161.6	511	-118.8	45.6	10.3
Oksid ugleroda	-191.5	212	-82.15	34.53	16.6
Pentan	+36.1	360	-140.2	33.0	8.74
Propan	-42.1	427	197.1	43.0	7.95 (18°S)
Propilen	-47.7	440	95.6	45.4	8.35 (20°S)
Serovodorod	-60.2	549	91.4	188.9	11.6
Xlor	-33.8	306	100.4	76.1	12.9 (16°S)
Xloristey metil	-21.4	-406	148.0	66.0	9.89
Etan	-88.50	486	32.1	48.85	8.5
Etilen	-103	482	9.7	50.7	9.85

KIRISH

Ma'lumki, atmosfera havosining 99 % i asosan azot va kisloroddan faqat 1% gina boshqa turli gazlardan tashkil topgan. Atmosferaning normal tabiiy holatini asosan nomukammal texnologik jarayonlarga ega bo'lgan sanoat tarmoqlari, uglevodorod yoqilg'isiga ishlovchi issiqlik elektr stantsiyalari va avtotransportlar buzadilar. Hozirgi vaqtda yuqorida aytib o'tilgan tarmoqlardan atmosfera havosiga 500 dan ortiq turli moddalar va birikmalar chiqarib yuborilayotganligi aniqlangan. Ular ichida eng ko'p tashlanayotganlari va yuqori toksiklik xususiyatiga ega bo'lganlari uglerod(II)-oksidi (CO), oltingugurt oksidlari (S_xO_y), azot oksidlari (N_xO_y), uglevodorodlar (S_nH_m), aldegidlar, qo'rg'oshin birikmalari va changlardir. Rasmiy ma'lumotlarga qaraganda qora va rangli metallurgiya, neft qazib chiqarish va qayta ishlash, qurilish materiallari ishlab chiqarish va kimyo sanoatining atmosfera havosini ifloslantirishga qo'shgan hisssasi 30% ni, issiqlik elektrostantsiyalari 30% ni va avtotransportlar 40% ni tashkil qilgan ekan. Havoda qandaydir noxush hid sezilsa va u nafas yo'llari orqali organizmga ko'proq kirib qolsa, albatta, kasallik sodir bo'ladi. Shunday gazlar ham borki, ular o'ta zaharli bo'lishiga qaramay, sira hidi bo'lmaydi. Jumladan, is gazini inson seza olmaydi. Ko'pincha shahar havosiga sanoat korxonalari juda ko'p turli xususiyatli hidsiz va hidli gaz aralashmalari chiqarib tashlashi mumkin.

Ushbu uslubiy ko'rsatma sifatidagi tajriba ishlari to'plamini yaratilishidan asosiy maqsad "Ekologiya" fanidan olingan nazariy bilimlarni tajriba asosida mustahkamlash, ya'ni ko'nikma hosil qilish uchun amaldagi tajriba usulidan foydalangan holda turli omillarni aniqlash, ularning zararlash darajalarini kamaytirishni tajriba orqali ko'rsatish uchun talabalarga yo'llanma bo'ladi.

Tajriba ishlari quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi: Ishdan maqsad, qisqacha tushuncha, laboratoriya ishlarini o'tkazish uchun kerakli jihoz va materiallar, ishning qisqacha mazmuni berilgach.

Tajriba ishining bajarilishi:

- 1) mavzu bo'yicha asosiy ishni amlga oshirish;
- 2) tajriba ishida olingan natijalarni tahlil qilish;
- 3) olingan natijalarni jadval yoki tegishli ko'rinishda qayd etish;
- 4) olingan natijalarni GOST talablariga mosligini tekshirish maqsadida taqqoslash ishlari amalga oshiriladi. Ushbu yo'llanmada aynan ana shular amalga oshirilishi tartibi berilgan.

Har bir tajriba ishini amalga oshirishdan oldin unga doir umumiy xavfsizlik texnikasi qoidalari ko'rsatib o'tilishi lozim.

TAJIRIBA ISHLARINI BAJARISHDA TEXNIKA XAVFSIZLIK QOIDALARI

Laboratoriya ishlarini bajarishda laboratoriya xonasidagi ish joylarida mehnat muhofazasi bo'yicha yo'l- yo'riqlardan o'tgandan keyingina talabalarga mustaqil mashg'ulotlarni bajarishga ruxsat etiladi. Yo'l- yo'riqlardan o'tganligi to'g'risida talaba va yo'l- yo'riqni o'tkazuvchi shaxs "yo'l- yo'riqdan o'tganligi to'g'risida qaydnoma daftari"ga qayd etilishi va imzolanishi shart.

Navbatdagi laboratoriya ishini bajarishda laboratoriya jihozlarni, asboblarni tuzilishi va ulardan foydalanish bilan tanishib, ishni bajarishga huquq beruvchi bilimlari bo'yicha nazoratdan o'tgandan keyingina kirishishi mumkin.

Laboratoriya qurilmasida ishlaganda quyidagi havfli va zararli ishlab chiqarish omillari vujudga kelishi mumkin: Elektr qurilmani yuqori kuchlanish bilan ta'minlanishi, havoning

changlanishi, zaharli gazlarni ajralishi, to'g'ridan-to'g'ri tushuvchi yorug'lik bilan ko'zni ko'rishiga zararli ta'sir etishi, yuqori sathli shovqin , ochiq alanga va boshqalar .

Laboratoriya qurilmalari va laboratoriya xonasida xavfli va zararli ishlab chiqarish omillarini xavfsiz ko'rsatkichlariga keltirish uchun quyidagi himoya vositalarini ko'zda tutish lozim bo'ladi: nol o'tkazgich va elektr qurilmani avtomatik o'chirish , chang, gaz ajralib chiquvchi joylarni mahkam berkitish (germetizatsiyalash) va yong'inga qarshi kurash texnik vositalari, so'ruvchi umum havo almashtiruvchi shamolatgich, yorug'likdan himoya ekrani, tovushdan himoyalovchi (izolyatsiyalovchi) shovqin kamerasi.

Laboratoriya xonasida birinchi tibbiy yordam ko'rsatish uchun dori quttisi (apteчка) bilan ta'minlangan (jihozlangan) bo'lishi, laboratoriya xonasining har 50 m² maydoni hisobidan bitta o't o'chirgich OU-5 bo'lishi lozim, xonaga avtomatik yong'in xabarchilari o'rnatilgan bo'lishi kerak.

Baxtsiz xodisa sodir bo'lganda o'quvchi jabrlangan kishiga birinchi tibbiy yordam ko'rsatishni bilishi va amalga oshirishi shart. Mehnat muhofazasi qoidalarini buzulganiga talaba javobgardir.

ISH BOSHLASHDAN OLDINGI XAVFSIZLIK TALABLARI

Barcha nazarda tutilgan himoya vositalari va o't o'chirgichlarni mavjudligi va yaroqligini tekshiring.

Ish joyida elektr qurilmalarni ajratib ulagichiga va laboratoriya xonasidagi umum elektro rubilnikka (elektro ajratgichga) ulanishga imkon bor-yo'qligini tekshiring .

Ishga aloqador bo'lmagan asboblari va ish joyidagi ortiqcha predmetlarni yig'ishtirib olinganligini tekshiring .

ISH VAQTIDAGI XAVFSIZLIK TALABLARI

Darsda o'qituvchining topshirig'ini yoki laboratoriya (eksperiment) dasturida ko'zga tutilgan ishlarni bajarish lozim.

Faqatgina soz laboratoriya qurilmasi, o'lchov asboblari va uskunalar bilan ishlashga ruxsat etiladi.

Elektr sxemalarini yig'ish (o'rnatish) faqat belgilangan elektr jihozlarda o'tkaziladi. Tok o'tkazuvchi simlarni ulashda (biriktirishda) uning sirti ishonchli izolyatsiyalangan (himoyalangan), ularning uchlari yaxshi (mustahkam) kavsharlangan bo'lishi shart .

Elektr jihozlar yerga ulangan yoki nol o'tkazgichga ulangan taqdirdagina ularga kuchlanishni uzatish mumkin.

Elektr tokidan jarohatlanishning oldini olish uchun qo'l bilan klemmaga (o'tkazgich) va boshqa tok o'tkazuvchi detalarga tegish taqiqlanadi.

Faza-nol tugunlarida qarshilikni o'lchash dielektrik qo'lqopda, rezina gilamchada yoki dielektrik botilarda o'tkaziladi.

Agarda asboblari , jihozlar ishlayotganida biror-bir nosozliklar vujudga kelsa, tezda ular o'chiriladi (ishdan to'xtatiladi).

Laboratoriya xonasidagi ko'rgazmali boksni ya'ni idishni havo-mexanik ko'pik mahsulotlari bilan ¾ hajmdan ko'p bo'lmagan holda to'ldirish talab qilinadi.

Laboratoriya xonasidagi ish joyida yong'in chiqadigan holatni vujudga kelishini oldinini olish uchun chekish , ochiq alangadan foydalanish taqiqlanadi. Yong'inni o'chirish jarayonini tadqiq etish uchun laboratoriya xonasidan tashqarida ochiq maydonlarda o'tkazish tavsiya etiladi.

AVARIYA HOLATLARDA XAVFSIZLIK TALABLARI

Elektr qurilmasining qobig'iga kuchlanish paydo bo'lganligi sezilsa, tezda uni tokdan ajratish lozim . Bu to'g'rida esa o'qituvchiga tezda xabar berish talab qilinadi .

Yonish o'chog'idagi olovni o'chirishda o't o'chirish vositasi ishlaymay qolgan holatda, tezda olovni o'chirish yonish kamerasini qopqog'ini bekitish bilan amalga oshiriladi.

Baxtsiz xodisa sodir bo'lganda jabrlanuvchiga birinchi tibbiy yordam ko'rsatiladi.

ISH TUGATGANDAN KEYINGI XAVFSIZLIK TALABLARI

Asboblarni, jihozlarni elektr ta'minotidan ajratiladi (o'chiriladi)

Ish joyi tartibga keltirilib, ma'lumotnomalar, uslubiy va boshqa adabiyotlar, asboblarni, uskunalarni o'qituvchiga yoki laborantga topshiriladi.

1-TAJRIBA ISHI

Havoning namlik darajasini psixrometrik usulda aniqlash

Mavzuning qisqacha bayoni

Ekologiya fani asosan ishlab chiqarishda va barcha faoliyat turlari bo'yicha ishlovchiga salbiy ta'sir etuvchi zararli va xavfli omillarni, ularning inson organizmiga ko'rsatadigan ta'siri va ular ta'siridan yuzaga keladigan kasalliklar va jarohatlanishlarni o'rganadi. Shuning uchun ham fanning bo'limlarida ishchilarga qulay mehnat sharoitlarini yaratish uchun barcha omillar ko'rib chiqiladi.

Ishlab chiqarish sanitariyasi ishlab chiqarish korxonalarida ishchi uchun ajratilgan xona va undagi ish o'rinlari o'zining me'yoriy holatida bo'lishi kerakligini talab etadi. Shunga binoan mikroiklim parametrlari – atmosfera havosining harorati, nisbiy namligi, harakat tezligi (shabada) va atmosfera bosimlari ishchining salomatligiga ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan omillar hisoblanib, ularni ham me'yorida bo'lishligini ta'minlash lozim. Aynan shu maqsadda sanoat korxonalari va muassasalardagi mavjud har bir ish joyi hamda xonadagi mikroiklim sharoitlari quyida ko'rsatilgan laboratoriya usullarida tekshirib, nazorat qilib borilishi kerak.

2) Havoning nisbiy namligini aniqlash:

Bu psixrometrlar yordamida o'lchanadi. Ularning asosiy qismi ikkita bir xil termometrlardan iborat. Ulardan birining rezervuari gigroskopik mato bilan o'ralgan bo'ladi. Psixrometrning ishlash prinsipi atrof muhit havosining namligiga qarab bug'lanish intensivligiga asoslangandir.

Assman psixrometri yordamida havoning nisbiy namligini; (bu asbobda nisbiy namlikni o'lchashda termometrning mato o'ralgan rezervuari suv bilan ho'llanib, ventilyator yurgizib yuboriladi. Agar prujinali ventilyator bo'lsa, dastasi soat strelkasi bo'yicha 5-6 marta buraladi).

Atrof-muhit havosi quruq bo'lsa, ho'llangan termometr ko'rsatishi t_h qancha past bo'lsa, bug'lanish intensivligi katta bo'ladi. Havo suv zarrachalariga to'yingan bo'lsa, ya'ni, nisbiy namlik 90%dan yuqori bo'lsa, unda ho'llangan termometrning ko'rsatishi quruq termometr t_k ko'rsatishiga deyarli teng bo'ladi, ya'ni $t_h = t_k$.

Odatda nisbiy namlikni o'lchash uchun Avgust va Assman psixrometrlaridan foydalaniladi. Assman psixrometri ikkita bir xil termometrli bo'lib, ancha mukammal bo'lib, unda ikkala termometr rezervuarlari metallardan yasalgan trubkalar ichiga joylashtiriladi. Bu ularni issiqlik nurlanishi ta'siridan asraydi. Sexdagi havo harakatining termometr rezervuarlariga ta'sirini kamaytirish maqsadida shu naychalar orqali maxsus ventilyator yordamida tezligi 2,5-3,0 m/s bo'lgan havo oqimi so'rib turiladi. Ventilyator psixrometrning korpusiga o'rnatilgan bo'lib, prujina yoki elektrodvigatel yordamida yurgiziladi. Psixrometr termometrlari ko'rsatkichlarini o'lchab olgach, nisbiy namlik quyidagi havoning nisbiy namligining termometr bo'yicha 0°S dan 21°S gacha oraliqdagi 1.3-psixrometrik jadval yordamida aniqlanadi:

1.1-jadval

Nam termometr ko'rsatkichi, °C	Quruq va nam termometrlar ko'rsatkichlari orasidagi farqlar, °C															
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0	100	90	81	73	64	57	50	43	36	31	26	20	16	11	7	
1	100	90	82	74	66	59	52	45	39	33	29	23	19	16	11	
2	100	90	83	75	67	61	54	47	42	35	31	26	23	18	14	
3	100	91	84	77	70	64	57	51	46	41	36	32	28	24	20	
4	100	90	83	76	69	63	56	49	44	39	34	29	26	21	17	
5	100	91	85	78	71	65	59	54	48	43	39	34	30	27	27	
6	100	92	85	78	72	67	61	56	50	45	41	35	33	29	26	
7	100	92	86	79	73	68	62	57	52	47	43	39	35	31	28	
8	100	92	86	80	74	68	63	58	54	49	45	41	37	33	30	
9	100	93	86	81	75	70	65	60	55	51	47	43	39	35	32	
10	100	94	87	82	76	71	66	61	57	53	49	45	41	37	34	
11	100	94	88	82	77	72	67	62	58	55	50	47	43	40	36	
12	100	94	88	82	78	73	68	63	59	56	52	48	44	42	38	
13	100	94	88	82	78	73	68	63	59	57	53	50	48	43	40	
14	100	94	89	83	79	74	70	66	62	58	54	51	47	45	41	
15	100	94	89	84	80	75	71	67	63	59	55	52	49	46	43	
16	100	95	90	84	80	75	72	67	64	60	57	53	50	48	44	
17	100	95	90	84	81	76	73	68	65	61	58	54	52	49	46	
18	100	95	90	85	81	76	74	69	66	62	59	56	53	50	47	
19	100	95	91	85	81	77	74	70	66	63	60	57	54	51	48	
20	100	95	91	86	82	78	75	71	67	64	61	58	55	53	49	
21	100	95	92	86	83	79	75	71	68	65	62	59	56	54	51	

Tajribani uch marta takrorlab, o'rtacha natija bo'yicha olingan natijalarni quyidagi 1.4-jadvalga yoziladi:

1.2-jadval:

O'lchash joyi	Quruq termometrning ko'rsatishi, °S	Nam termometrning ko'rsatishi, °S	Nisbiy namlik, %	Izoh

Nazorat savollari:

1. Bosimni qanday asbobda o'lchanadi?
2. Havoning harakat tezligini qanday asbobda o'lchanadi?
3. Me'yoriy mikroiklim sharoitlarini tushuntirib bering?

2-TAJRIBA ISHI

Havodagi chang miqdorini aniqlash

Atmosfera havosi gazlar va uchuvchan organik birikmalarning bug'laridan tashqari, atmosfera havosi, suyuq va qattiq aerosollar misolidagi muallaq moddalar bilan ham ifloslanadi. Muallaq zarrachalarning kelib chiqishi tabiiy va sun'iy (sanoat) bo'lishi mumkin, ular shuningdek, atmosferada yuz beradigan kimyoviy reaksiyalar oqibatida ham paydo bo'ladi. Tabiiy qattiq (muallaq) moddalarga vulqon va yer usti changlari: tuproq, o'simlik changlari, o'rmon yong'inlari (qurum, kul) va dengiz changi (tuz kristallaridan iborat suv qatralari va tomchilaridan parlanishlar) kiradi. Yer usti changining tarkibi yil fasllari, o'simliklar miqdori va shu kabilarga bog'liq holda turlicha bo'ladi. Turli xil tabiiy va ishlab chiqarish jarayonlarida aerosollarning paydo bo'lishi ikki yo'l bilan boradi: disperslanish va kondensatsiya. Aerosollar qattiq jism yoki suyuqliklarning mexanik maydalanishi: bo'linish, ishqalanish, portlash, forsunka va pulverizatorlardan changlatish va uchib ketishi oqibatida hosil bo'ladi. Ruda va ko'mirni burg'ilash va portlatishda shu tariqa kon, sement changi va boshqalar hosil bo'ladi. Metallar quyilganda ularning bug'lari yonib ketadi, yonish mahsulotlari esa kondensatlanadi va bunda metall oksidlarining qattiq zarrachalaridan iborat tutun hosil bo'ladi. Yonilg'i yonganda ham tutun taxminan shunday hosil bo'ladi, ammo bu holda qurumning qattiq zarrachalaridan tashqari tutunda smolali moddalar tomchilari ham bo'ladi.

Chang konsentratsiyasini o'lchashning uni oldindan ajratib olishni talab qilmaydigan ko'plab usullari mavjud. Bu usullardan foydalanishda avval havo namunasida unda changning mavjudligi va konsentratsiyasiga bog'liq muayyan fizikaviy tavsifi o'lchanadi. Bunday usullarga ko'proq optik va elektrik usullar kiradi. Tutunli mash'alada qurumning taxminiy miqdorini uning qorayishi darajasi bo'yicha o'lchash Ringelman shkalalari yordamida amalga oshiriladi. Ular sim setkali panjaradan iborat bo'lib, sim qalinligi bosqichma-bosqich kattalashib boradi. Shkalalar Ringelman tomonidan 1 dan 4 gacha raqam bilan belgilangan bo'lib, ular yuzaning 20, 40, 60 va 80% i qorayishi (yoki yoritilganligi) ga to'g'ri keladi. Panjara kuzatuvchidan shunday masofada o'rnatiladiki, unga silliq kulrang yuza (alohida hniyalarsiz) bo'lib ko'rinishi kerak, kulrang ton yorug' osmon fonida tutunli mash'ala rangi bilan solishtiriladi..

Havodagi changning konsentratsiyasini aniqlashning bir necha (kolorimetrik, nefelometrik, titrimetrik, indikatsion, optik, elektr va standart yoki gravimetrik kabi) usullari mavjud bo'lib, bularning eng qulayi hamda ko'p qo'llanadigani standart usulidir.

Uning tub ma'nosi quyidagicha: oldindan og'irligi o'lchangan filtr orqali ma'lum miqdorda changli havo o'tkaziladi. Havo o'tkazib bo'lgandan so'ng filtr og'irligi qayta o'lchanadi. Filtr og'irligidagi farqni (mg) shu filtr orqali so'rilgan havoning hajmiga nisbati bilan o'lchanadigan kattalik orqali changning sexdagi konsentratsiyasi aniqlanadi. Bu kattalik mg/m^3 da o'lchanadi.

Buni quyidagicha ifodalash mumkin: quritib, tarozida tortilgan filtrlar patronaga o'rnatilib, shlang orqali havo so'ruvchi qurilmaga mahkamlab o'rnatiladi.

Ishlab chiqarish xonalarida chang konsentratsiyasini aniqlash ish joylarida, yerdan taxminan 1,5 m balandlikda, ya'ni ishchining nafas olish zonasi balandligida bajariladi. Namuna oluvchi material (filtr) sifatida havoni yaxshi o'tkazuvchi perxlorvinil matosi FPP-15-analitik aerosol filtrlari ishlatiladi. Bu filtrlar juda mayda chang zarrachalarini ham yaxshi ushlab qoladi, aerodinamik qarshiligi kam, bu esa katta hajmda (100 l/min gacha) havoni o'tishiga

imkon beradi. Bundan tashqari FPP – 15 gazlamasi namni o'zidan itarish gidrofob xususiyatiga ega. So'riladigan changli havoning nisbiy namligi 100 % ga yaqin sharoitni hisobga olmaganda, tayyorlangan filtrlar o'zining doimiy og'irligigacha quritish talab qilinmaydi. Bunday holda tajribadan so'ng filtrlarni termostatda 55-80⁰S da 20-30 minut quritish kerak va 1 soat davomida uy haroratida ushlab kerak. Shundan so'ng filtrlar og'irligini o'lchash mumkin. Aniq ma'lumot olish uchun filtrga o'tirgan changning og'irligi shu filtr og'irligining 15% idan kam bo'lmasligini nazarda tutish kerak. FPP-15 gazlamasidan tayyorlangan filtrlar esa yengil. Masalan: 18 sm² yuzali AFA-V-18 markali filtrning og'irligi taxminan 100 mg. Shuning uchun bunday filtrlarda changning miqdori kamida 15 mg bo'lishi kerak, havodagi chang konsentratsiyasi katta bo'lgan sexlarda uning miqdori 30-50 mg dan oshib ketmasligi kerak, chunki bu holda filtrning aerodinamik qarshiligi ancha ortib ketadi.

Chang konsentratsiyasini aniqlash uchun m_0 -filtrning dastlabki massasi, mg; m -filtrning unda tutib qolingan chang bilan birgalikdagi massasi, mg; v -havoning rotametrda o'tgan hajmi, m³ larda o'lchanadi. Bunda havoning hajmini topishda rotametrda bir minutda o'tayotgan havoning hajmini rotametrning ishlash vaqtiga ko'paytirish bilan amalga oshiriladi.

Havodagi chang konsentratsiyasi quyidagi formulaga binoan topiladi:

$$S_{\%} = (m - m_0) / v,$$

bu yerda $(m - m_0)$ -filtrda tutib qolingan chang konsentratsiyasi, mg. Demak, formuladan ko'rinib turibdiki, changning havodagi konsentratsiyasi ma'lum hajm birligidagi havodagi mavjud changning og'irlik birligiga to'g'ri keluvchi kattalik bo'lib, uning o'lchov birligi mg/m³ yoki mg/l da beriladi.

Bu tajriba ishi ishlab chiqarish sexlarida emas, havoda chang bo'lgan o'quv xonasida ham bajarilishi mumkin. Chang konsentratsiyasi kichik bo'lgan sharoitli xonalarda filtrga kerakli miqdorda chang yig'ish uchun har bir tajribani 30-40 minut davom ettirish kerak bo'ladi. Tajriba vaqtini kamaytirish maqsadida hamda xonada boshqa tajriba ishlarini bajaradigan talabalarga xalaqit bermaslik uchun, bu ishni bajarish maxsus tayyorlangan chang kamerasida bajariladi. Bunda chang kameradagi ventilyator orqali qo'zg'atiladi.

Filtr orqali o'tayotgan havoning miqdorini rotametr yoki reometr asboblari yordamida o'lchanadi.

Rotametr – ichida po'kak halqasi bor, konus shaklidagi, darajalarga bo'lingan shisha naychadir. Rotametr orqali o'tgan havoning miqdorini po'kak halqaning balandligiga qarab shu asbobning pasporti orqali aniqlanadi. Reometr asbobi so'rilayotgan havo hajmini o'zgartirish imkonini beruvchi beshta diafragma bilan tahminlangan. Har bir reometr o'z pasportiga ega bo'lib, unda reometr ko'rsatkichiga qarab havo hajmini aniqlash chizmasi berilgan. Masalan: reometr shkalasidagi suv ustuni uchinchi diafragmada va undan o'tayotgan havo xajmi 20l/min bo'lgan holatda qaysi qiymatni ko'rsatishini aniqlang.

Buning uchun 3-diafragma pasportini olib, ordinatadan 20 l/min A nuqta qiymatini topamiz. Bu nuqtadan gorizonta yo'nalishda egri chiziqli bilan kesishguncha davom etamiz va «B» nuqtani belgilaymiz. Bu nuqtadan tik holatda pastga tushib abstsissadan «V» nuqtani topamiz. Bu «V» nuqta 7,8 qiymatini ko'rsatadi. Demak, reometrdan 20 l/min havo o'tayotganda 3- diafragmada reometr shkalasi 7,6mm suv ustuni qiymatini ko'rsatar ekan.

Kerakli jihoz va materiallar: Reometr yoki rotametr, AFA filtrlari, patron (maxsus havo kamerasining teshigiga o'rnatilgan patronga AFA markali filtr o'rnatiladi), tajribaning

davom etish vaqtini o'lchash uchun sekundomer, havo so'ruvchi asbob (maishiy chang yutgich), filtrni joylashtirish va olib qo'yish uchun qisqich, analitik tarozi, quritish shkafi, eksikator.

3-TAJRIBA ISHI

Atmosfera havosi tarkibidagi uglerod II oksidi (CO) miqdorini aniqlash

Uglerod II- oksidi - (CO). O'tkir hidli, rangsiz gaz. Uning 20-30 mg/m³ miqdori insonga taʼsir etganda, og'iz bo'shlig'ida bemaza ta'm hosil bo'ladi. Ko'zni va nafas yo'llarini achishtiradi. CO ignabargli va mayda bargli daraxtlarga ayniqsa, kuchli taʼsir ko'rsatadi. Uning havodagi miqdori 0,23-0,32 mg/m³ bo'lganda ignali va mayda bargli, qarag'ay daraxtini, 0,5-1,0 mg/m³ miqdori esa yirik bargli daraxtlarni ham quritishi mumkin. Agar havoda uglerod oksidi ko'p to'planib qolsa, odamlarda bronxit, gastrit, o'pka kasalliklarini vujudga keltiradi.

I-Ishning maqsadi:

Laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishdan ko'zda tutilgan asosiy maqsad quyidagilardan iborat:

- havo tarkibidagi uglerod oksidlarini sifat va miqdor jihatdan aniqlashni o'rganish;
- havoning ifloslanish darajasini sanitar-me'yoriy ko'rsatkichlar asosida baholash;
- olingan natijalarga asoslanib, havo muhitini sog'lomlashtirish yuzasidan tavsiyalar ishlab chiqish.

2. Tajriba o'tkazish uchun kerakli asbob uskunalar va ashyolar

2.1. Gazanalizator UG-2

2.2. Uglerod II-oksidini aniqlash uchun KIS UG-2-08 komplekti;

KIS UG 2-08 komplekti tarkibida quyidagilar mavjud: uglerod II oksidi uchun indikator poroshogi ampulasi 20 dona, № 4 yutuvchi poroshogi ampulasi 2 dona, № 6 yutuvchi poroshogi ampulasi 2 dona, № 7 yutuvchi poroshogi ampulasi 14 dona, metall tayoqcha 1 dona, shtir 2 dona, shisha indikator trubkalari 100 dona, uch bo'g'imli shisha patronlar 4 dona, patron uchun voronka 1 dona, rezina naylar 2 dona, shkalali yorliq 1 dona, yopishqoqlik xossasiga ega bo'lgan paxta-tiqinlar.

2.3. Termostat.

2.4. Eksikator.

2.5. Psixrometr.

2.6. Termometr.

2.7. Barometr.

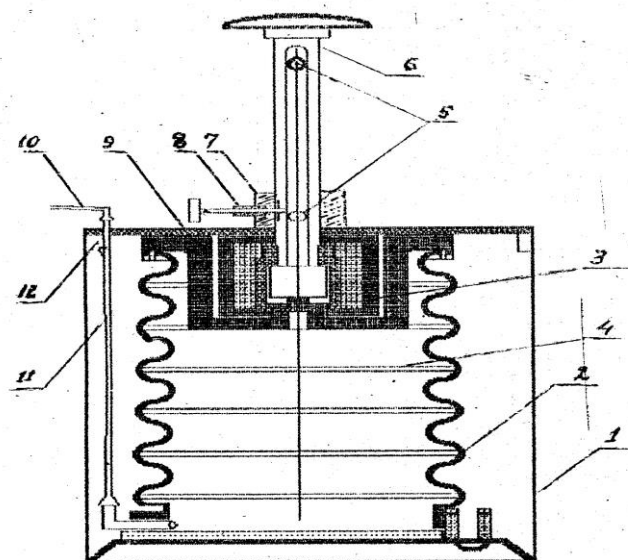
3. Gazanalizatorning tuzilishi va ishlash printsipi.

Ko'chma universal gaz analizatorning (UG-2) tuzilishi va uni germetik holatini tekshirish:

UG-2 ning buylama kesimi 1-rasmda ko'rsatilgan. Gazanalizator korpusi (1) ichida silfon (2) joylashgan. Silfon prujinali porshen (3) ga mustahkamlangan. Silfonga so'riladigan havo hajmini bir xil ushlab turish uchun uning ichki tomonidan itarib turuvchi halqalar joylashtirilgan. Gazanalizator korpusi ustidagi ftulka (7) shtokni bosganda uni to'g'ri yo'naltirishga mo'ljallangan. Ichki (11) va tashqi (10) rezina naylar shtutser (12) orqali bog'langan. Ichki

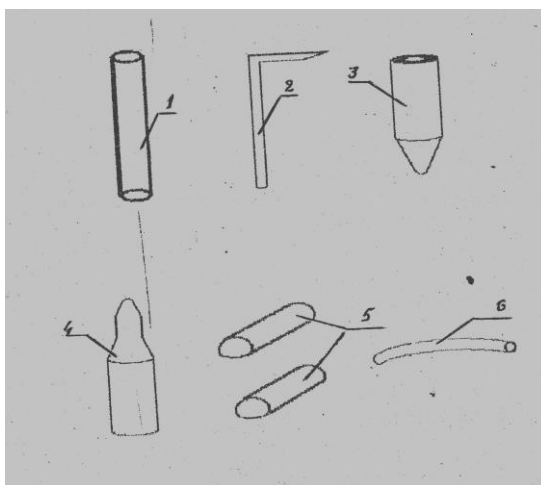
rezina nayning ikkinchi uchi flanets orqali silfonga ulansa, tashqi rezina nayning ikkinchi uchi esa indikator trubkasiga ulanadi.

Shtokning tsilindrik yuzasi bo'ylab 4 ta kanalcha o'tgan. Bu kanalchalar ichida turli masofada joylashgan ikkitadan chuqurchalar bo'ladi. Shtok boshchasi ostida va har bir kanalcha yuqorisida analiz qilish uchun hajmdagi havoni ko'rsatib turuvchi raqamlar(100, 200, 300, 400) mavjud. Masalan, uglerod II- oksidini aniqlash uchun 300 sm^3 havo zarur bo'ladi. Buning uchun shtokdagi kachalchalar tepasida, shtok boshchasi ostidagi 300 raqamli holat tanlanib, fiksator (8) ignasi tortiladi va shtok kanalchasining yuqoridagi chuqurchasiga tushguncha bosiladi. Fiksator ignasining uchi yuqoridagi chuqurchadan chiqib to pastki chuqurchaga tushguncha qadar silfonga 300 sm^3 hajmda tekshirilayotgan havo yig'iladi.



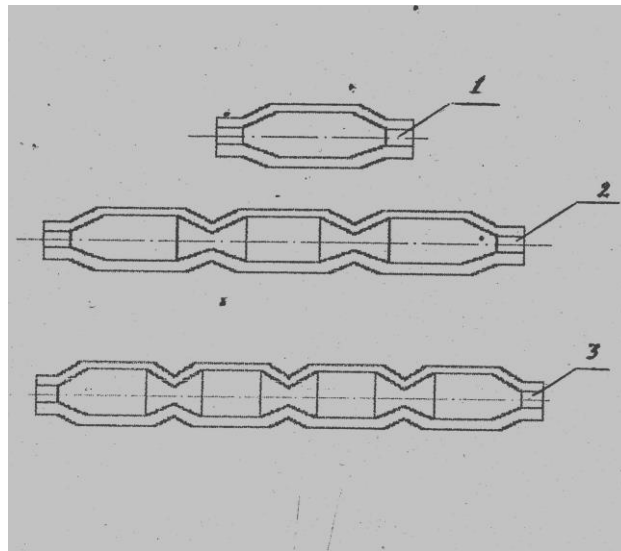
Rasm.1. UG-2 qurilmasining kesimi.

1.Korpus, 2-silfon, 3-prujinali porshen, 4-itarib turuvchi halqa, 5-ikkita chuqurchali ariqcha, 6-shtok, 7-vtulka, 8-fiksator, 9-plata, 10-11-rezina nay, 12-shtutser.



Rasm 2. Trubka va patronlarni tayyorlash uchun ashyolar.

1-Shisha nay, 2-metall tayoqcha, 3-voronka, 4-indikator poroshogi solingan ampula, 5-tiqinlar, 6-rezina trubka (nay).



Rasm 3. Filtrlovchi patronlar.

1-Patron, 2-ikki bo'g'imli patron, 3-uch bo'g'imli patron.

Tajribani boshlashdan oldin gazanalizatorning germetiklik holatini tekshirib ko'rish lozim. Buning uchun shtok boshchasi ostida ko'rsatilgan raqamlardan hoxlagan bir holatni tanlab olinadi. Shtok boshchasidan bosib, fiksator ignasining uchi kanalcha yuqorisidagi chuqurchaga tushib tovush chiqargunga qadar bosiladi. Gazanalizatorning tashqi rezina nayi egilib, qisqich yordamida qisib qo'yiladi. Shundan so'ng fiksator tortib bo'shatiladi. Shtokning birlamchi siljishidan so'ng 10 minut davomida unda sezilarli siljish bo'lmasa gazanalizator germetik hisoblanadi.

4. Indikator va fil'trlovchi trubkalar tayyorlash birinchi laboratoriya ishining ikkinchi bo'limiga binoan bajariladi.

4.1.Indikator trubkalari tayyorlash.

Indikator trubkalari tayyorlash uchun shisha naylar avval xrom eritmasi bilan, so'ngra suv bilan yuvilib 120-130⁰S haroratda quritiladi. Quritilgan shisha naylar esa eksikatora saqlanadi. Shisha nayning (rasm 2.) bir tomondan metall tayoqcha ikkinchi tomonidan shtir yordamida paxta-tiqiladi. Paxta tikish, shtir va metall tayoqcha orasiga olinib 2-3 m bulguncha jipslashtiriladi. So'ngra tayoqcha chiqarib olinib, oltingugurt oksidiga mos indikator poroshogi ampulasi sindiriladi va voronka yordamida shisha nay to'lguncha solinadi. Ampula tagida qolgan ortiqcha indikator poroshogi o'z xossasini o'zgartirmasligi uchun tezlik bilan berkitiladi yoki boshqa ampulaga bo'shatib payvandlanadi. Shisha nayni tik holda ushlab metall tayoqcha bilan yengil urish orqali undagi poroshok jipslashtiriladi. Uning qalinligi 68-70 mm bo'lishi kerak. Yetarli darajada jipslashgan indikator poroshogiga havo namunasi ta'sir ettirilganda, uning rangi 2-jadvalda talab etilganidan farq qiladi yoki noaniq chegaraga ega bo'ladi, rang chegaralarini kuzatish esa qiyinlashadi. Shisha naydagi indikator poroshogining normal jipslashganligi yoki yetarli darajada jipslashmaganligini shtok harakati davomida eshitiladigan tovush bilan ham nazorat qilish mumkin. Agar fiksator ignasini uchi shtokning pastki chuqurchasiga yetmasdan 1-jadvalda talab etilgan vaqtdan oldinroq to'xtasa demak, shisha naydagi poroshok kuchli jipslashgan yoki aksincha bo'ladi.

Tayyor bo'lgan indikator trubkalari yaxshilab berkitiladi va shtativlarga joylashtirilib quruq, yot gazlarsiz, yaxshi shamollantirib turiladigan xonalarda saqlanadi. Tayyor bo'lgan

indikator trubkchasidagi poroshok havo taʼsir etishiga yoʻl qoʻymaslik maqsadida ular faqat oʻn donadan tayyorlangani maʼqul.

Indikator trubkalarini qayta ishlash undagi ishlatib boʻlingan tampon metall tayoqcha bilan olib tashlanib, poroshok toʻkib yuboriladi va yuqoridagi aytib oʻtilgan kabi yuviladi.

Shu narsaga alohida eʼtiborni qaratish lozimki, trubkalarni tayyorlayotganda har bir gaz uchun moʻljallangan reagentlar(poroshoklar) aynan shu gaz uchun ishlatilishi kerak. Aks holda kuzatilgan maqsadga erishib boʻlmaydi.

Indikator trubkalarini tayyorlash yoʻli barcha gazlar uchun bir xil usulda bajariladi.

6. Ishning bajarilish tartibi.

Ishni boshlashdan avval tayyorlab qoʻyilgan trubkalarni eksikatorlardan olinib, ularni yon-atrof haroratiga moslash uchun 30 minut davomida xona haroratida ushlab turiladi.

Ishni bajarish uchun UG-2 qopqogʻi ochilib, maxsus teshikda joylashgan shtok olinadi. Tekshirilishi lozim boʻlgan havo namunasidan qaysi gaz aniqlanishi kerakligiga qarab 1-jadvalda koʻrsatilgan hajmda havo soʻriladi. Buning uchun shtok boshchasi ostidagi raqamlardan foydalaniladi.

Tekshirilayotgan havo tarkibidagi uglerod II-oksidini aniqlash lozim boʻlsin. 1-jadvalga koʻra bu gazni aniqlash uchun UG-2 ga 300 sm kub havo soʻrdirilishi kerak. Buning uchun qoʻlga shtok olinib, ikkinchisi bilan fiksator ignasi tortiladi va shtokning 300 raqami koʻrsatilgan tomonidagi kanalchaning yuqorigi qismida joylashgan chuqurchaga fiksator ignasi tushib toʻxtagunga qadar bosiladi. Bu paytda gazanalizatorning tashqi rezina nayi ochiq qoldirilishi kerak. Shundan soʻng tayyor indikator trubkalari olinib, uning ikki tomonidagi tiqinlari olib tashlanadi. Bu paytda trubkalarga zarar yetmasligi kerak. Trubkalar devoriga metall tayoqcha bilan yengil urish yoʻli orqali undagi poroshok jipsligi yana bir bor tekshirib koʻriladi. Agar poroshok bilan tiqin oraligʻida boʻshliq hosil boʻlsa, metall tayoqcha bilan paxta-tiqin bosib jipslashtiriladi.

Shundan soʻng indikator trubkalari UG-2 ga ulanadi. Analiz qilinayotgan havo tarkibida aniqlashga halaqit beruvchi boshqa gazlar ham boʻlishi tabiiy. Shu sababli ularni filʼtrlovchi patronlar yordamida tutib qolinadi. Buning uchun filʼtrlovchi patronning tor tomoni rezina nay yordamida indikator trubkasiga uchma-uch ulanadi. Bu ishlar trubkaning germetik holatidan chiqarilgandan soʻng 1 minut davomida bajarilishi kerak.

Tekshirilayotgan havo namunasini UG-2 yordamida indikator poroshogiga taʼsir ettirish uchun bir qoʻl bilan shtok boshchasidan bosib turib, boshqasi bilan fiksatorni tortib shtok qoʻyib yuboriladi. Shtok harakatga kelishi bilanoq sekundamer ishga tushiriladi. Fiksator ignasining uchi shtok kanalchasining pastki chuqurchasiga tushib tovush chiqargungacha ketgan umumiy vaqt № 1 jadvaldagi koʻrsatkichga mos tushishi kerak.

Tekshirilayotgan havo indikator trubkalariga taʼsir ettirilib boʻlingach, hosil boʻlgan rangga qarab aniqlanayotgan gaz kontsentratsiyasi aniqlanadi. Buning uchun indikator trubkasidan buzilgan poroshok ustunning pastki chegarasiga yorliqlikdagi (chizma 4) oʻlchov shkalasining nolʼ belgisi qoʻyilgan chizigʻi moslashtiriladi. Shkalali yorliq esa har bir komplektda mavjud. Rangi oʻzgargan poroshok ustunining yuqori chegarasiga mos tushgan shkaladagi raqam aniqlanayotgan gaz kontsentratsiyasini bildiradi.

Indikator trubkalarini va filʼtrlovchi patronlardagi poroshoklarni oʻta zichlashib ketganligi yoki yaxshi jipslashganligiga bogʻliq ravishda hosil boʻlgan rang chegaralari ham noaniq boʻladi. Bunday hollarda ham gaz kontsentratsiyasini hisoblash shkalasi yordamida amalga

oshiriladi. Buning uchun avval shkalaning nolʻ belgisi bilan belgilangan chizigʻiga boʻyalgan poroshok chegarasining aniq rangga kirgan qismi moslanib, hisob olinadi, soʻngra poroshok rangga kuchsiz, yaxshi rangga kirmagan qismi toʻgʻrilanib hisob olinadi. Olingan natijalarning oʻrtacha qiymati aniqlanayotgan gaz kontsentratsiyasi deb qabul qilinadi.

Ish tugagandan soʻng, patron indikator trubkasidan uziladi va tezlik bilan tiqinlar yordamida berkitiladi, kalʼtsiy xlorli eksikatorida saqlanadi.

Oʻlchash ishlari kamida 2-3 martadan oʻtkaziladi. Bunda har safar yangi trubkalardan foydalaniladi. Olingan natijalarga oʻrtacha arifmetik qiymatlar soʻnggi natija sifatida qabul qilinadi.

Tajriba natijalari normal sharoitga (SN) harorat 273 K, atmosfera bosimi 101,3 kPa (760 mm, s,u) nisbiy namlik 60 foizga keltiriladi.

Normal sharoitdagi kontsentratsiyasi (C_N) mg/m^3 da ifodalanib quyidagi formula yordamida xisoblanadi:

$$C_n = C_{tur} \cdot \frac{(273 + t) \cdot 101.3}{273 \cdot P} \cdot K$$

bu yerda S tur - maʼlum harorat ($t^{\circ}\text{C}$), nisbiy namlik (%) va atmosfera bosimi (R kPa) dagi olingan dastlabki natija, mg/m^3 k-indikator trubkalari koʻrsatkichiga atrof muhit havosi namligi yoki harorati taʼsirini hisobga olish koeffitsienti.

Bu koeffitsent oltingugurt angidridi kontsentratsiyalarini aniqlashda hisobga olinmaydi.

Analiz jarayonida olingan maʼlumotlar 4-jadval holida qayd etiladi.

Olingan natijalar 1-jadvalda ifodalangan atmosfera havosini ifloslantiruvchi moddalarning ruxsat etilgan chegaraviy miqdori (RECHM) ga taqqoslanadi va havo muhitining sanitar holati toʻgʻrisida maʼlum bir xulosaga kelinadi.

Jadval 1.

Moddalar	Xavflilik darajasi	R E C H M, mg/m^3	
		Bir martalik maksimal	Oʻrtacha sutkali
Uglerod oksidi	2	0,5	0,05

Jadval 2.

Aniqlanayotgan gaz	Soʻrdirilishi kerak boʻlgan havo hajmi, m^3	Oʻlchash chegaralari, mg/m^3	SHTokda tovush eshitilguncha boʻlgan harakat davomiyligi	Havo soʻrish uchun ketgan umumiy vaqt
Uglerod oksidlari	300	3-50	120-160	300

Aniqlanayotgan gaz indikator poroshogiga taʼsir ettirilganda poroshok rangi oʻzgaradi (3-jadval).

Jadval 3.

Aniqlanayotgan gaz	Aniqlanayotgan gaz taʼsir ettirilgandan ke-yin indikator poroshogi rangi	Filʼtrlovchi patron bilan ushlab qolinadigan gazlar	Aniqlanayotgan halaqit beruvchi gazlar	Patronni qayta ishlatish koʻrsatkichi
Uglerod gidridi	Oq	Vodorod sulʼ fid, ammiak azot II	— “ —	№ 8 yutuvchi poroshogi rangi 5

		oksidi, sulfat kislotasi tumanini, suv bug' lari		mm gacha o'zga radi.
--	--	--	--	----------------------

7. Natijalarni qayd etish.

4-jadval

Aniqlanayotgan gaz	So'rdirilishi kerak bo'lgan havo hajmi, sm/kub	O'lchash chegaralari mg/m kub	Havo so'rish uchun ketgan umumiy vaqt	RECHMga nisbati

5-jadval

№	Aniqlanayotgan gaz	Harorat K ⁰	Namlik %	Bosim P (S,U)	Indikator poroshogining o'zgargan rangi	Filtrovchi patron bilan ushlab qoling gazlar	Aniqlanayotgan gazga halaqit beradigan gazlar	Patronning qayta ishlatilish ko'rsatkichi
1								

4-TAJRIBA ISHI

Muhitning radioaktivlik ifloslanganligini aniqlash

Hozirgi kunda ionlovchi nurlarni qo'llash yo'nalishlari kengayotganligi sababli tashqi muhitni radioaktiv ifloslanishi jiddiy muammo bo'lib qolmoqda. Tashqi muhitni radioaktiv ifloslanishida yadro quroli portlashidan qolgan qoldiqlar, zamonaviy qurollarining alohida turlarida lokal harbiy konfliktlarda kam boyitilgan uranni qo'llash, shuningdek yadroga oid ob'ektlardagi halokatlarning asoratlari muhim ahamiyat kasb etadi. Lokal radioaktiv ifloslanishlarning kelib chiqishi ko'pgina kichik qavatda faoliyat yuritadigan radioaktiv obyektlar bilan bog'liq bo'ladi. Tashqi muhitning radioaktiv ifloslanishida xavfli bo'lgan radioaktiv obyektlarni shartli ravishda 2 ta guruhga bo'lishimiz mumkin: 1. Ionlovchi nurlarni ochiq manbalarida gaz, eritma, qattiq, poroshok holatida qo'llash texnologiyasi o'zi bilan bog'liq bo'lgan korxona va muassasalar. Bunday ob'ektlarga birinchi navbatda atom sanoati korxonalari, shuningdek, ionlovchi nurlarning ochiq manbalarini tibbiyotda qo'llanishi kiradi.

2. Bu guruh obyektlarida radioaktiv birikmalar texnologik jarayonda istalmagan yoki qochib qutilib bo'lmaydigan mahsulot sifatida ochiq turda hosil bo'ladi. Tashqi muhitning yer osti ishlab chiqarishining istalmagan omili radon hisoblanadi. AES da issiqlik ajratuvchi elementlarni muzlatish jarayonida esa, neytronlarni qurshab olinishida suvning sun'iy radioaktivligi tufayli radionuklidlar hosil bo'ladi.

RADIOAKTIV CHIQINDILAR XARAKTERISTIKASI

Tashqi muhitni radioaktiv ifloslanishi darajasi va xarakteri ifloslash manbasiga bog'liq bo'ladi. Yadro qurolining portlashi bu ^{235}U va ^{23}Pu atom yadrolarining bo'linishidagi zanjir reaksiyasi natijasida juda ko'p miqdorda energiya ajralishi hisoblanadi. Bunda yarim yemirilish davri 1 daqiqadan (^{137}Xe) $1,57 \times 10^7$ yilgacha (^{239}Pu) bo'lgan 36 ta kimyoviy elementning 200 ga yaqin har xil izotoplari hosil bo'ladi. 42 Portlash bo'lib o'tgan yaqin kunlar ichida (10 kungacha) tashqi muhitga katta miqdorda qisqa muddat yashovchi izotoplar tushadi, keyin faollik asta-sekinlik bilan kamayib, 10 yil o'tgandan keyin tashqi muhitda faqatgina uzoq muddat yashovchi ^{90}Sr va ^{137}Cs izotoplari qoladi. Bundan tashqari yadro quroli portlaganda sun'iy radioaktivlik hosil bo'ladi, bunda havo, suv, tuproq va boshqa ob'ektlar atomlari, yadrolari sekin neytronlarni qamrab olishi natijasida ^{24}Na , ^{27}Mg , ^{31}Si larning qisqa muddat yashovchi izotoplari hosil bo'ladi. Hozirgi vaqtda yadro qurolini sinab ko'rish amalida to'xtatilgan (oxirgi portlatish Hindiston va Pokistonda o'tkazilgan), lekin uran va plutoniyning parchalanish mahsulotlari bo'lgan uzoq yashovchi radionuklidlar biosferada yana 100 yillargacha aylanib yurishi mumkin. Atom sanoati korxonalariga uran konlari, uranni boyitish va uran konsentratlarini tozalash, issiq ajratuvchi elementlarni tayyorlash, shuningdek, atom reaktorlari zavodlarini kiritish mumkin. Shuningdek, bizning respublikamizda ham shunday profilda bir qator korxonalar faoliyat yuritadi. Uran shaxtalari faoliyatida qattiq chiqindilar, ifloslangan shaxta suvi va ifloslangan kon havosi hosil bo'ladi. Bunday chiqindilarda asosan uran, radiy radionuklidlari, havoda esa radon radionuklidi bo'ladi. Uran rudalarini to'yintirishda chiqindi sifatida uran va radiyning kam miqdorda tutadigan kon pulpasi hosil bo'ladi. Bundan tashqari bunday korxonalarda yuvinish va kir yuvish joylarida ifloslangan oqava suvlari hosil bo'ladi. Issiqlik ajratuvchi elementlarni (I.A.E) tayyorlashda asosan qattiq chiqindilar (eskirgan jihozlar, qog'oz, eritma shlaki) hosil bo'ladi. Atom reaktorlari va elektrostansiyalarni ekspluatatsiya qilishda sun'iy radioaktivlik natijasida hosil bo'ladigan keng spektrdagi radionuklidlar tutadigan chiqindilarni har xil turlari qattiq, suyuq, gaz holatida hosil bo'ladi. Shuningdek, bunday chiqindilar IAE larning diffuziyalanishi hisobiga, shu jumladan, qayta ishlanadigan IAE larni basseynlarda suv bilan ushlab turilishida va xonalarni jihozlash va dezaktivatsiya qilganda ham hosil bo'ladi. Texnologiyalarda radiatsion birikmalarni qo'llaydigan muassasa va korxonalarga davolash-profilaktika muassasalarining radiologiya bo'limlari, ITI laboratoriyasi, ba'zi bir sanoat korxonalarining radioizotop laboratoriyalari kiradi. Bu muassasalardagi radioaktiv chiqindilarning xarakteri, qo'llanilayotgan manbaning turiga va tayinlanishiga bog'liq bo'ladi. Davolash profilaktika muassasalarida davolash va tashxis qo'yish maqsadlarida ^{203}Au , ^{131}I , ^{24}Na , $^{99\text{m}}\text{Tc}$ izotoplari va boshqalari qo'llaniladi. Bu birikmalarni bokslar va so'rib oluvchi shkaflardan olish natijasida havoga ularning aerosollari tushishi mumkin. Shuningdek, ular kasallarning ajratmalarida, dezaktivatsiyadan keyingi oqava suvlarda, qattiq buyumlarda (filtr qog'ozi, vata, supurgi) bo'lishi mumkin. Sanoat korxonalaridan chiqadigan chiqindilarning faolligi kichik, lekin tashqi muhitni ifloslab, aholining nurlanish miqdorining shakllanishida bu chiqindilar ahamiyati juda kattadir.

TASHQI MUHITNI RADIOAKTIV IFLOSLANISHDAN HIMOYA QILISH BO'YICHA CHORA-TADBIRLAR TIZIMI

Radiatsion birikmalarni, ayniqsa, uzoq muddat yashovchilarning tashqi muhitga tushishi faqatgina lokal ifloslanish bilan chegaralanmaydi. Bunday holda tabiiy tarqalish jarayoni (havoning aylanishi, cho'kmalar, biologik zanjir) tufayli radioaktiv birikmalarni biosferada yuqori texnogen o'zgarishli radiatsion fonga xos bo'lgan hududlarning shakllanishi bilan bog'liq bo'lgan tarqalish boradi. 1986-yilda Chernobl AES atom reaktorining halokatdan keyin radioaktiv birikmalarni radioaktiv bulutdan to'kilishi natijasida nafaqat AESga tutash bo'lgan hudud radioaktiv ifloslanishga uchradi, balki Ukrainaning katta bir qismi, Belorusiya, Rossiya davlatlari hududning bir qismi va hatto G'arbiy Yevropa mamlakatlari ham ifloslandi. Shunday ifloslanish hududlari shakllanganda aholini radioaktiv himoyalash bo'yicha tadbirlarni olib borish juda qiyin vazifa hisoblandi. Shuning uchun hozirgi zamonning muhim vazifalaridan biri tashqi muhitning radioaktiv ifloslanishiga yo'l qo'ymaslikdir. Tashqi muhitning radioaktiv ifloslanishini halokat holatlari bilan bog'liq bo'lgan gigiyenik jihatlari alohida ko'rib chiqiladi. Radiologik obyektlarning me'yordagi faoliyatidagi odatdagi radioaktiv chiqindilar muammosiga kelsak, bularni yechish uchun Davlat sanitariya nazorati tashkilotlari tomonidan bajarilishi nazorat qilinadigan chora-tadbirlar belgilangan. Yuqorida qayd qilganimizdek, tashqi muhitni radioaktiv birikmalar bilan ifloslaydigan muhim manba - bu ionlovchi nurlarning ochiq manbalari hisoblanadi, aniqroq aytganda, radioaktiv birikmalarni ishlab chiqishda, qayta ishlashda, qo'llashda, saqlash va tashishda hosil bo'ladigan qattiq, suyuq va gaz holatidagi chiqindilardir. Shuning uchun ham tashqi muhit radioaktiv ifloslanishining oldini olishdagi asosiy prinsip, bu har qanday radioaktiv chiqindilarning hosil bo'lishini kamaytirishdir. Bu prinsiplar amalga oshirish texnologiyani, yopiq qurilmalarni, suv ta'minotining aylanma sistemasini, chiqindilarni tozalashni mukammallashtirish, shuningdek suvda, atmosfera havosida, gaz holatidagi chiqindilarda radionuklidlar miqdorini belgilash hisoblanadi. Bundan tashqari chiqindilarni markazlashtirilgan holda yig'ish va ko'mish, shuningdek rejalashtiriladigan tadbirlarda qisman sanitariyahimoya hududini tashkil qilish ham muhim ahamiyat kasb etadi. SanQvaM №0029-94ga muvofiq radioaktiv chiqindilarga kelgusida foydalanilmaydigan, o'zida radioaktiv birikmalarni belgilangan me'yordan yuqori miqdorda tutadigan biologik obyektlar, materiallar, buyumlar va eritmalar kiradi. Radioaktiv chiqindilar 2 xil bo'ladi: qattiq va suyuq. Solishtirma faolligi darajasi bo'yicha chiqindilar 3 ta kategoriyaga bo'linadi: past faollikdagi, o'rtacha faollikdagi va yuqori faollikdagi chiqindilar. Suyuq chiqindilarni kategoriyasiga bog'liq holda suv manbalariga yoki maishiy-xo'jalik kanalizatsiyaga oqizish mumkinligi va sharoitlari aniqlab olinadi. Masalan: agar undagi radioaktiv birikmaning konsentratsiyasi DSKbdan 10 marta yuqori bo'lmasa, chiqindi radioaktiv oqavani kanalizatsiyaga to'kishga ruxsat qilinadi. Har kuni suv uchun belgilangan DSKb konsentratsiyasidan yuqori bo'lgan konsentratsiyada 2001 va undan ko'p miqdorda suyuq radioaktiv chiqindilar hosil bo'ladigan muassasalar uchun maxsus kanalizatsiyadan foydalanish kerak. Bunday kanalizatsiya sistemasi bor muassasa uchun tozalash inshootlari ko'zda tutilishi kerak. Radioaktiv ifloslanish xarakteri va turiga bog'liq holda radioaktiv birikmalarni cho'ktirish, koagulyatsiyalash (radioaktiv aralashmalarni), distirlash, ion almashinuvlar (erigan R.B. ajratish)ni qo'llash mumkin. Agar suyuq radioaktiv chiqindilar miqdori 2001 dan kam bo'lib, uni dezaktivatsiya qilish va aralashtirishning iloji bo'lmasa, u holda chiqindilar maxsus idishga yig'ilib, ko'mish punkti yoki maxsus kombinatga olib ketiladi. Suyuq chiqindilarni baliq va suvda suzuvchi qushlar ko'paytiriladigan suv havzalariga to'kish

qat'iyon man qilinadi. Qattiq chiqindilarni zararsizlantirish markazlashtirilgan holda olib borilishi kerak hamda tarkibida chiqindini yig'ish, vaqtincha saqlash va zararsizlantirish joylari bo'lishi kerak. Yuqori faollikka ega bo'lgan qattiq chiqindilar maxsus idishlarga yig'ilib, ko'mish punktiga olib ketiladi. Yuqori faol chiqindilar odatdagi chiqindilardan agregat holatini, yarim yemirilish davrini, qayta ishlash yoki ko'mish punktiga olib ketish kerakligini hisobga olib alohida idishga yig'iladi. Agar chiqindilar tarkibida qisqa muddat yashovchi radioaktiv birikmalar (yarim yemirilish davri 15 kundan kam) bo'ladigan bo'lsa, u holda ular faolligi ruxsat etiladigan qiymatlarga kamayguncha ushlab turiladi va imdan keyin odatdagi suyuq va quyuq chiqindilarga qo'shib yuboriladi. Chiqindilarni to'plash va vaqtincha saqlash uchun ishlatiladigan idishlar (konteyner) maxsus bo'lishi kerak. Chiqindilarni vaqtincha saqlash joylari alohida va maxsus jihozlangan bo'lishi talab etiladi. Har bir muassasaning javobgar shaxsi chiqindilarni yig'ishga, vaqtincha saqlash va olib ketishga tayyorlashni sistemali ravishda nazorat qilishi hamda bu ma'lumotlarni alohida daftarga qayd qilib borishi kerak. Chiqindilarni tashish "Radioaktiv birikmalarni tashishda xavfsizlik qoidalari"ga javob beradigan va ishchi-xodimlarni, tashqi muhit xavfsizligini ta'minlagan holatda maxsus transport vositalari yordamida (jihozlangan avtomashina, temir yo'l vagoni) amalga oshirilishi lozim. Radioaktiv chiqindilar ko'mish punktiga tashib chiqiladi. Radioaktiv birikmalarni ko'mish punkti maxsus ajratilgan, "radioaktiv xavfli" belgilari qo'yilgan, to'silgan, o'ziga xos jihozlangan joy hisoblanadi. Bu punktdan boshqa joylarga radioaktiv chiqindilarni ko'mish taqiblanadi. Ko'mish punktlarida sanitar himoya hududining eni 1000 metrdan kam bo'lmashligi kerak. Iloji boricha tozalash jihozlari sonini kamaytirishga harakat qilish lozim: - Iloji boricha xizmatni tozalash sistemasining avtomatlashtirilishini ta'minlash; - Ish samarasini signallashtirishni ta'minlash; - Ishchi-personal uchun xavfsizlikni ta'minlash. Atmosfera chiqindilarini tozalash bir qancha usullarda olib boriladi. Qanday usulni tanlash havodagi radioaktiv birikmaning agregat holatiga va fizik-kimyoviy xossalari bog'liq bo'ladi. Radioaktiv aerozollar ingichka tolali polimer filtdan (AFA, FPP turi) filtrlash yo'li bilan tozalanishi mumkin. Gaz va bug'lar qattiq yoki suyuq sorbentlarda absorbsiyalash yo'li bilan tozalanadi. Qisqa muddat yashovchi izotoplarni

5-TAJRIBA ISHI

OQOVA SUVLAR LOYQALIGINI TAQRIBIY TOPISH (OQOVA SUVNING LOYQALIGINI SNELLIN ASBOBI YORDAMIDA TOPILADI)

Oqova suvlar va ularni tozalash usullari

Oqova suvlar - bu kundalik hayotda va ishlab chiqarish korxonalarida foydalanish oqibatida ifloslangan suvlardir. 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 usullardan foydalaniladi:

1. Qattiq moddalarni ajratib olish yo'li bilan tozalash usuli yoki mexanik usul.

2. Fizik-kimyoviy tozalash usuli.

3. Kimyoviy tozalash usuli.

4. Biologik tozalash usuli.

Tozalash usullarini qaysi biridan foydalanish durust ekanini tanlab olishdan avval oqova suv tahlil qilinadi: bunda suv tarkibidagi muallaq moddalar miqdori, uning tiniqligi va loyqaligi aniqlab olinadi.

Hosil bo'lishi sharoitiga qarab oqova suvlar 3 turga bo'linadi.

1. Kundalik turmushning xo'jalik-maishiy chiqindi suvlari (MOS);

2. Sanoat chiqindi suvlari (SOS);

3. Atmosfera suvlari (AOS).

Xo'jalik-maishiy suvlar – bu dush, xammom, kir yuvish, ovqatlanish xonalari, xojatxona, polni yuvishdan hosil bo'ladigan suvlar hisoblanadi. Bu suvlar tarkibida 58%i organik va 42%i mineral moddalardan iborat iflosliklar bo'ladi.

Atmosferada suvlari – yomg'ir va qor erishdan paydo bo'ladigan va korxona xududidan oqib chiqadigan suvlar. Ular organik hamda mineral iflosliklar bilan ifloslangan bo'ladi.

Sanoat chiqindi suvlari – bu organik va noorganik ashyoni olish va qayta ishlashda hosil bo'lgan suyuq chiqindilardir.

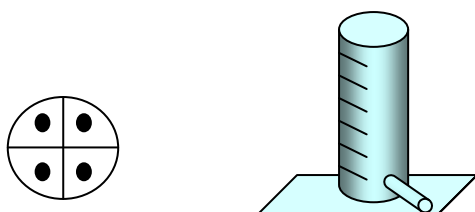
Oqova suvlar har xil moddalarning aralashmasidan iborat bo'lib, murakkab sistemani tashkil qiladi: Erigan noorganik va organik birikmalar, muallaq dag'al dispers va kolloid aralashmalar, ba'zi hollarda esa erigan gazlar (vodorod sulfid, karbonat va boshqalar.).

OQOVA SUVLAR LOYQALIGINI TAQRIBIY TOPISH.

Ish bajarishdan maqsad: oqova suvda muallaq moddalar bor-yo'qligini uning tiniqligiga qarab topish.

Ishni bajarish uchun Snellen asbobidan foydalanib «xoch» usulida topish mumkin (1-rasm). Snellen asbobi balandligi 30 sm, diametri 2,5-3,0 sm keladigan va graduslarga bo'lib chiqilgan belgili shisha tsilindrdan iborat: uning tag tomonida nuqtalar shakli tushirilgan xoch va suvni to'kish uchun o'simta naychasi bor. TSilindrga tekshirilmoqchi bo'lgan suv quyib to'ldiriladi; bunda quyilgan suv balandligi tsilindr ostidagi xoch ko'rinmaydigan darajada bo'lishi kerak. SHundan keyin tsilindrdagi suv uning tagidagi nuqtalar yaqqol ko'ringuncha sekin oqizib tushira boshlanadi. Nuqtalar yaqqol ko'ringan paytda tsilindrda qolgan suv ustuni santimetrlar hisobida olingan belgi suvning tiniqligini ko'rsatadi. Shu santimetrlarda o'lchangan qiymatdan foydalanib suvning loyqaligini mg/l hisobida topsa bo'ladi.

Namuna №	h, sm	Loykalik mg/l M



1-rasm. Snellen asbobi.

Laboratoriya ishi bajarilayotganda 1-jadval to'ldiriladi; $M=t(h)$ formuladan foydalanib grafik tuziladi.

Ilova

Tiniqigi (h) sm	Loyqaligi mg/L
0,5	600
2,0	570
2,5	490
3,0	420
3,5	360
4,0	310
4,5	270
5,0	235
5,5	205
6,0	185
6,5	170
7,0	155
7,5	142
8,0	130
9,0	144
9,5	108
10,0	102
10,5	97
11,0	92
11,5	87
12,0	83
12,5	79
13,0	76
13,5	73
14,0	70
14,5	67,5
15,0	65
16,0	63
17,0	61
18,0	56,4
19,0	53,1
20,0	50,4
21,0	48,0
22,0	45,5
23,0	43,3
24,0	41,4
25,0	39,0
26,0	38

NAZORAT SAVOLLARI

1. Oqova suv deb nimaga aytiladi?
2. Oqova suvlar necha xil bo'ladi (hosil bo'lishi bo'yicha) ?
3. Tarkibida bekorchi qushimchalarning o'lchamiga qarab oqova suvlarning guruhlanishi.
4. Oqova suvlarning qanday tozalash usullari bor?
5. Qaysi guruh oqova suvlari mexanik usulda tozalanadi?
6. Mexanik tozalash usuliga kaysi usullar kiradi?
7. Oqova suvlarni tozalash necha bosqichdan iborat?
8. Oqova suvlarni loyqaligini topishda qaysi asbobdan foydalaniladi?
9. Tiniqlik loyqalikka qanday bog'langan?
10. Oqova suv loyqaligining o'lchov birligi qanday?

6-TAJRIBA ISHI

OQAVA SUVLARNI FIZIK-KIMYOVIY TOZALASH USULLARI

Hozirgi paytda ifloslangan oqar suvlarni tozalash quyidagi usullarda bajariladi: Mexanik, kimyoviy, elektroliz va biologik. Yuqorida qayd etilganidek, suvlarning ifloslanishida bakterial ifloslanish ham farqlanadi. Shu bois bu xil ifloslanishni tugatish uchun suvlarni zararsizlantiriladi, ya'ni dezinfeksiya qilinadi.

Oqova suvlarni fizik-kimyoviy tozalash usullariga – koagulyasiya, flokulyasiya, adsorbsiya, ion-almashinish, ekstrasiya, rektifikasiya, bug'latish, distilyasiya, qaytar omos va ultrafiltrasiya, kristalizasiya, desorbsiya va boshqalar kiradi. Bu usullar oqova suvlarni tarkibidagi mayda dispers zarrachalardan (qattiq va suyuq) erigan gazlardan, mineral va organik moddalardan tozalashda qo'llaniladi. Fizik-kimyoviy usulni qo'llash biokimyoviy tozalashga qaraganda afzal tomonlarga ega:

1. Oqova suv tarkibidagi zaxarli biokimyoviy oksidlanmaydigan organik ifloslantiruvchilarni tozalash mumkinligi;
2. Tozalash usulining xilma-xilligi va yuqoriligi;
3. Qurilmalarning kichik o'lchamga ega ekanligi;
4. To'liq avtomatlashtirish imkoniyati borligi;
5. Ba'zi jarayonlarning kinetikasini chuqur o'rganilganligi va modellashtirish, matematik izohlash va optimallashtirish imkoniyati borligi;
6. Turli moddalarni rekupirasiya qilish imkoniyati borligi

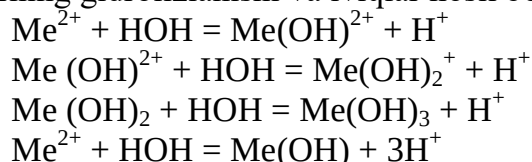
U yoki bu usulni tanlash sanitar va texnologik talablardan kelib chiqib, ularni keyinchalik qo'llanilishiga qarab, qolaversa, oqova suvlarning miqdoriga, ifloslovchi moddalarning konsentratsiyasiga, material va energetik resurslariga va jarayonning iqtisodiy arzonligiga qarab tanlanadi.

Koagulyasiya – bu dispers zarrachalarning o'zaro ta'sirlashishi natijasida yiriklashishi va agregatlar hosil qilib birikishidir. Oqova suvlarni tozalashda bu usuldan mayda dispers iflosliklardan va emulgirlangan moddalardan tozalashda qo'llaniladi. Usul suvdan 1-100 mkm o'lchamga ega bo'lgan kolloid dispers zarrachalarni ajratib olishda yuqori samara beradi. Koagulyasiya jarayoni o'z-o'zidan yoki kimyoviy va fizikaviy jarayonlar yordamida amalga oshishi mumkin. Oqova suvlarni tozalashda mahsus moddalar – koagulyantlar qo'shish bilan

amalga oshiriladi. Koagulyantlar suvda og'irlik kuchi ta'siri ostida tez cho'kadigan metall gidroksidlari iviqlarini hosil qiladi. Iviqlar muallaq va kolloid zarrachalarni tutib, ularni agregatlash qobiliyatiga ega bo'ladi. Kolloid zarrachalar (-) manfiy, koagulyant iviqlari (+) musbat zaryadga ega bo'lgani tufayli ular o'rtasida o'zaro tortishish vujudga keladi. Kolloid zarrachalar uchun zarracha yuzasida ikkilamchi elektr qavatning hosil bo'lishi xarakterlidir. Ikkilamchi qavatning bir qismi fazalar ayirmasi yuzasida joylashadi, ikkinchi qismi esa ionlar bulutini hosil qiladi, ikkilamchi qavatning bir qismi qo'zg'almas, boshqa qismi qo'zg'aluvchan (diffuziya qatlami). Qatlamning qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas qismlari orasidagi potentsiallar farqi ξ – dzeta potentsial termodinamik potentsial E ga, ikkilamchi qatlam qalinligiga bog'liq. Uning ko'rsatkichi zarrachalar itarilishining elektrostatik kuchi kattaligini ifodalaydi. Kolloid zarrachalarni koagulyasiyaga uchrashishni ta'minlash uchun ularning dzeta potentsial ko'rsatkichini musbat zaryadga ionlarni qo'shish bilan kritik qiymatgacha kamaytirish zarur. Koagulyasiya jarayonining samaradorligi koagulyant ionining valentligiga bog'liq. Valentlik qancha katta bo'lsa, koagulyantning tasiri ham shuncha yuqori bo'ladi.

Koagulyasiya jarayoni boshlanishining uchun zarrachalar bir-biriga kimyoviy bog'lanish va tortishish kuchi ta'sir qila oladigan darajada yaqinlashishi kerak. Zarralarning yaqinlashi broun xarakati natijasida yoki suv oqimining laminar va turbulent xarakati natijasida amalga oshadi.

Koagulyantlarning gidrolizlanishi va iviqlar hosil bo'lishi quyidagi bosqichlarda ketadi:



Gidroliz jarayonining borishi bir muncha murakkabroq kechadi.

Meyorni gidroksid ioni va polimerizasiya reaksiyalari natijasida barqaror oralik birikmalarni hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan birikma musbat zaryadga ega bo'lib, manfiy zarayadlangan kolloid zarrachalar bilan yengil adsorbsilanadi.

Koagulyant sifatida ko'pincha Al, Fe tuzlari yoki ularning aralashmasi ishlatiladi.

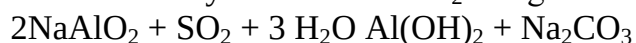
Koagulyant tanlash uning tarkibiga, fizik-kimyoviy xossasi va qiymatiga, zarrachalarning suvdagi konsentrasiyasiga, pH ga va suvning tuz tarkibiga bog'liq bo'ladi.

Koagulyant sifatida $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$; natriy allyuminat NaAlO_2 ; alyuminiy gidroksoxlorid $\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Cl}$; alyuminiyning tetraksosulfat; kaliyli $\text{KAl}_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ va ammiakli $\text{NH}_2\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ qo'llaniladi.

Bu koagulyantlardan eng ko'p qo'llaniladigani $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dir. Uning samaradorligi $\text{pH}=5-7.5$ bo'lganda maksimal bo'ladi. Suvda yaxshi eriydi va narxi ham qimmat emas. Uni quruq holda yoki 50% li eritma holatida qo'llasa bo'ladi:



Natriy alyuminat NaAlO_2 quruq va 45% li eritma holatida qo'llaniladi. U ishqoriy reagent hisoblanib, $\text{pH}=9.3-9.8$ da tez cho'kuvchi iviqlar hosil qiladi. Ortiqcha miqdorni neytrallashtirish uchun kislota yoki tarkibida SO_2 bo'lgan tutun gazlari qo'llaniladi:

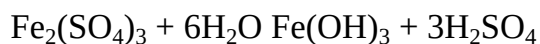


Ko'pgina hollarda (10:1)-(20:1) nisbatdagi $\text{NaAlO}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ aralashmasi qo'llaniladi.

Bu tuzlarni birgalikda qo'llash tiniqlashtirish samaradorligini, iviqlarning cho'kish tezligini va zichligini oshiradi.

Temir tuzlaridan koagulyant sifatida temir sulfatlari $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ va $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ va temir xlorid FeCl_3 qo'llaniladi. Uch valentli temir tuzlarini qo'llash suni tiniqlashtirishda yaxshi samara beradi. Temir xlorid quruq yoki 10-15% li eritma ko'rinishida qo'llaniladi.





Afzalligi: Temir tuzlari suvning harorati past bo'lganda yaxshi ta'sir ko'rsatadi, pH muhitining optimal ko'rsatkichlari alyuminiy tuziga nisbatan kengroq, iviqlarining gidravlik yirikligi va zichligi katta, yoqimsiz xid va ta'mni yo'qotish qobiliyatiga ega.

Kamchiligi: Temir kationlarining ayrim organik birikmalar bilan reaksiyasida erigan holatda kuchli bo'yovchi birikmalarni hosil qiladi; jihozlarning korroziyasiga sabab bo'luvchi kuchli kislotali xossalari; koagulyasiya jarayonining tezligi elektrolit konsentrasiyasiga bog'liq. Elektrolitning kichik konsentrasiyalarida bir-biriga yopishishi bilan tugaydigan zarrachalar to'qnashuvi sonining to'qnashishning umumiy soniga nisbati ($\psi=0$) nolga yaqin bo'ladi. Bunday koagulyasiya sekin koagulyasiya deyiladi. $\psi=1$ bo'lganda tezkor koagulyasiya qaror topadi, ya'ni zarrachalarning barcha bir-biri bilan to'qnashuvi agregat hosil bo'lishi bilan yakunlanadi.

7- TAJRIBA ISHI

OQOVA SUVLARDAGI MUALLAQ MODDALAR MIQDORINI SUZGICH ORQALI SUZIB OLIB GRAVIMETRIK USULDA TOPISH. (OQAVA SUVNI FILTRDAN O'TKAZIB, MUALLAQ MODDALAR MIQDORINI TOPILADI)

Tindirish usuli bilan tozalash qiyin bo'lgan tarkibida mayda dispers, qattiq yoki suyuq moddalari bo'lgan oqova suvlarni tozalashda filtrlash usuli kullaniladi. Bunda oqova suvlar o'ta aralashgan mayda, suyuq va katta zarrachalardan tozalanadi. Bu usul uncha mayda bo'lmagan zarrachalarni, suzib oluvchi material yuzasiga yopishib qolishiga asoslangan.

Ajratish suyuqlikni utkazib dispers fazani ushlab qoluvchi teshik to'siqlar yordamida olib boriladi. Filtrlash jarayoni suyuqlik ustunining gidrostatik bosimi ta'sirida, tusiqlik ustidagi yuqori bosim yoki tusiqlik tagidagi vakuum ta'sirida boradi.

Filtrlovchi to'siqlar yordamida filtrlashda, to'siqlarni tanlash oqova suvning xususiyati, xarorati, filtrlash bosimi va filtr konstruksiyasiga bog'liq ravishda tanlaniladi.

To'siq sifatida perfirirlangan metall listlardan va zanglamaydigan pulat, alyuminiy, nikel, mis, latun va boshqa metallardan tayyorlangan setkalardan foydalaniladi. Turli xil matoli (asbestli, shishali, paxtali, sun'iy va sintetik tolali, junli) to'siqlar mavjud. Zarrachalarni ushlab qoluvchi filtrllovchi to'siqlar minimal gidravlik qarshilikka, yetarlicha mexanik mustaxkamlikka va egiluvchanlikka, kimyoviy barqarorlikka ega bo'lishlari va berilgan filtrlar sharoitini buzmasliklari, bo'kib qolmasliklari kerak. To'siqlar tayyorlanadigan materiallarga qarab ularni organik va noorganik, harakat printsipiga ko'ra egiluvchan yoki egilmaydiganlarga bo'linadi.

Agarda oqova suvdagi zarrachalarning konsentratsiyasi $S=25$ mg/l bo'lsa, unda filtrlash tezligi $U=0,2-0,3$ m/s bo'ladi. Agar $S=25-50$ mg/l bo'lsa, unda 3 filtrlash tezligi $U=0,1-0,2$ m/l bo'ladi. Bu usulning afzalligi tozalash samaradorligining juda ham yuqoriligida kamchiligi esa, - o'lchamlari katta va qimmatligida.

Ish bajarishdan maqsad: oqova suv namunasida qancha muallak modda borligini suzgich orqali suzib topish.

Odatda oqova suv tindirgichdan o'tgandan yoki biologik tozalangandan keyin suzib olish usulidan foydalanib tozalanadi. Bu usul uncha mayda bulmagan zarrachalarni suzib oluvchi material yuzasiga yopishib qolishiga asoslangan. Suzib oluvchi material sifatida shagal, qum, maydalangan kumir, kvarts, marmar, sopol maydalari, sintetik va polimer materiallar ishlatiladi. Suzib oluvchi material yuzasiga yupqa qavat xosil qiladi va uning govaklariga utirib koladi (yupka parda xosil kilib suzib olish).

Muallim ko'rsatganicha, ya'ni 20-100 ml okova suv suzgich orqali suzib o'tkaziladi, bunda suzgich qogoz avval tortib olingan bo'lib keyin voronka xolida buklangan bo'ladi. Suzgich qogozga utirib kolgan loyqa sovuq suv bilan yuviladi; loyka yopishgan suzgich qog'oz

150⁰S da quritiladi va bir necha marta tortganda ogirligi o'zgarmagan xolatga kelgach tarozida tortiladi. Suvda bulgan qattiq moddalar miqdori (X, mg/l) quyidagi formula yordamida topiladi:

$$X = \frac{m_2 - m_1}{V} \cdot 1000$$

bunda: m_1 – suzgich qogoz massasi, g;

m_2 - loyqa yopishgan suzgich qogoz massasi, g;

V - olingan oqova suv namunasi xajmi, ml.

Ishning maqsadi: Oqova suv tarkibidagi muallaq zarrachalar miqdorini aniqlash usuli bilan tanishish.

Filtrlash usuli oqova suv tarkibidagi mayda dispers qattiq yoki suyuq moddalarni ajratib olish uchun qo'llaniladi.. CHunki ularni tindirish usuli bilan ajratib olish qiyin. Ajratishni suyuqlikni o'zidan o'tkazib, dispergatsiyalangan fazani tutib qoluvchi g'ovaksimon to'siqlar yordamida amalga oshiriladi. Jarayon suyuqlik ustunligining gidrostatik bosimi ostida, to'siq ustida yuqori bosimda yoki to'siqdan so'ng vakuumda o'tkaziladi.

Turli kimyo sanoati korxonalarida hosil bo'layotgan oqova suvlarining sifat ko'rsatkichlarini aniqlash uchun ularni ifloslanish darajasini doimo nazorat qilib borish zarurdir.

Oqova suvlarni ifloslik darajasini quyidagi ko'rsatkichlar orqali aniqlanadi:

- 1) organoleptik (rangi, xidi, loyqalik darajasi va x.k.);
- 2) fizik-kimyoviy (rN, temperatura, elektr o'tkazuvchanlik, oquvchanlik, qattqlik, sirt tarangligi va x.k.);
- 3) Dag'al dispers, kolloid zarrachalar shaklidagi aralashmalarning mavjudligi.
- 4) Erigan xoldagi organik va noorganik moddalarning mavjudligi.

Oqova suvlarning tahlili ularning organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini aniqlashdan boshlanadi. So'ng quruq moddadagi aralashmalarning umumiy miqdori aniqlanadi. Qizdirish vaqtida quruq modda vaznining kamayishi oqova suv tarkibida organik moddalar mavjudligidan dalolat beradi. Qizdirish vaqtida noorganik moddalar ham uchib ketishi mumkin, shuning uchun organik moddalarning borligini kislorodga bo'lgan kimyoviy extiyoj (**XPK**) ni va kislorodga bo'lgan biokimyoviy ehtiyoj (**BPK**) ni aniqlash yordamida tasdiqlanadi.

XPK – kislotali muhitda oksidlovchi modda – kaliy permanganatga (KMnO_4) yoki kaliy bixromatga ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) ekvivalent miqdordagi sarflanayotgan kislorodning miqdori.

BPK – ma'lum vaqt davomida organik aralashmalarni aerob biologik parchalanish uchun sarflanayotgan kislorodning miqdori.

Aralashmalar miqdorini aniqlash usulini tanlash ularning suvdagi miqdoriga bog'liqdir.

1-vazifa. Oqova suv tarkibidagi muallaq zarrachalarning miqdorini aniqlash

Ishning maqsadi: Oqova suv tarkibidagi muallaq zarrachalar miqdorini aniqlash usuli bilan tanishish.

Reaktiv, ashyolar: Oqova suv namunalari, filtrlar

Idish, asboblari: 25-100 sm^3 hajmdagi tsilindrlar, kolbalar, voronka, chinni idishlar, tarozi, quritish shkafi

Ishni bajarish tartibi

20-50 sm^3 hajmdagi (o'qituvchi ko'rsatmasiga muvofiq) oqova suv namunasi yaxshilab chayqatib aralashtirib, avvaldan vazni aniqlab olingan filtr membranasi orqali filtrlanadi.

CHO'kma bilan birga filtr qog'ozi avval havoda, so'ng quritish shkafida 40-50⁰S temperaturada vazni o'zgarmay qolguncha quritiladi va oxirgi vazni aniqlanadi.

Oqova suv tarkibidagi aralashma miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$X = \frac{(M_2 - M_1) \cdot 1000}{V}, \text{ mg/l}$$

bu yerda: M_1 – filtrlashdan avvalgi filtrning massasi, g;

M_2 – filtrning cho'kma bilan birga massasi, g;

V – filtrlash uchun olingan oqova suvning hajmi, l.

Oqova suvlarni ifloslovchi moddalardan tozalash samaradorligini aniqlash.

Oqova suvlar tozalash inshootlarida tozalangandan so'ng suv havzalariga tashlanadi.

1. Oqova suvlarni ifloslovchi muallaq zarrachalardan tozalash samaradorligini aniqlash uchun tozalangan suvni suv havzalariga tashlashdan oldin uning tarkibidagi ifloslovchi muallaq zarrachalarning ruxsat etilgan kontsentratsiyasini C_{rux} , g/m³ hisoblash zarur. Bu kontsentratsiya quyidagi shartni bajarishi kerak:

$$S_{\text{rux}} \leq S_v + n \cdot p,$$

bu yerda, S_v – suv havzasidagi oqova suvlarni unga tashlashdan oldingi muallaq zarrachalarning kontsentratsiyasi, g/m³;

n – xisoblash stvorida suyultirish karraliligi;

p – oqova suvlarni suv havzasiga tashlashdan so'nggi muallaq zarrachalar miqdorining sanitar normalarda ruxsat etilgan oshgan miqdori, g/m³. Ushbu suv havzasi uchun I darajali suvdan foydalanish $p = 0,25$ g/m³.

2. Suyultirish karraliligini aniqlash uchun

$$n = \frac{\mu \cdot Q + q}{q}$$

Quyidagilarni hisoblash zarur:

turbulentli diffuziya koeffitsienti

$$E = \frac{H \cdot v_{o'r}}{200};$$

Oqova suvlarni aralashish gidravlik omillarining ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsient,

$$\alpha = \xi \cdot \varphi \cdot \sqrt[3]{\frac{E}{Q}},$$

bu yerda: ξ – oqova suvlarni tashlanish joyini xarakterlovchi koeffitsient (masalada qirg'oqli tashlanish, bunda $\xi=1$);

φ – ruslaning izvilistlik koeffitsienti ($\varphi=1,5$).

Oqova suvlarni suv havzasi suvi bilan aralashish koeffitsienti quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mu = \frac{1 - \beta}{1 + \frac{Q}{q} \cdot \beta},$$

bu yerda, $\beta = e^{-\alpha \sqrt[3]{L}}$;

L – oqova suvlarni tashlanish joyidan hisoblash stvori orasidagi masofani masalani hisoblashda 1000 m deb qabul qilinsin.

3. $S_{\text{rux.}}$ ni tozalash stantsiyasiga kelib tushayotgan oqova suvlar tarkibidagi muallaq zarrachalarning konsentratsiyasi bilan solishtirilsin. $S_{\text{rux.}} < S$ bo'lganda oqova suvlarni muallaq zarralardan tozalashning zarur samaradorligini quyidagi formula orqali aniqlansin

$$\mathfrak{D} = \frac{C - C_{\text{rux.}}}{C} \cdot 100, \%$$

2-masala bo'yicha boshlang'ich ma'lumotlar	Variantlar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oqova suvni tashlash joyidagi stvorda suv havzasidagi suv sarfi, $Q, \text{m}^3/\text{c}$	19	17	15	18	16	19	15	17	16	18	15	18
Suv havzasiga tashlanayotgan oqova suvning sarfi, $q, \text{m}^3/\text{c}$	0,12	0,14	0,16	0,18	0,11	0,13	0,15	0,19	0,17	0,16	0,14	0,19
Suv havzasining o'rtacha chuqurligi, $N_{\text{o'r}}, \text{m}$	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4	2,3	2,5
Suv havzasidagi suvning o'rtacha oqish tezligi, $v_{\text{ur}}, \text{m/s}$	0,31	0,39	0,27	0,25	0,29	0,27	0,25	0,23	0,29	0,31	0,39	0,27
Tozalash stantsiyasiga kelib tushayotgan oqova suvlar tarkibidagi muallaq zarrachalarning konsentratsiyasi, $S, \text{g}/\text{m}^3$	200	250	240	280	190	210	270	220	230	260	240	230
suv havzasidagi oqova suvlarni unga tashlashdan oldingi muallaq zarrachalarning konsentratsiyasi, $S_v, \text{g}/\text{m}^3$	0,2	0,2	0,24	0,3	0,4	0,6	0,3	0,45	0,5	0,3	0,2	0,2

8-TAJRIBA ISHI

OQOVA SUVNI ORGANIK MODDALARDAN ADSORBTSIYA USULI BILAN TOZALASH.(OQAVA SUV ORGANIK MODDALARDAN ADSORBENT YORDAMIDA TOZALANADI. ADSORBENT SIFATIDA FAOLLASHTIRILGAN KO'MIRDAN FOYDALANILADI)

Ishning maqsadi. 1. Organik moddalarning adsorbent sirtida adsorblanish jarayonini o'rganish.

2. Tanlangan adsorbentni tozalash darajasini aniqlash.

Oqova suvni erigan organik bekorchi qo'shimchalardan tozalashda **regenerativ** va **destruktiv** usullar qo'llaniladi. Regenerativ usullar oqova suvni zararsizlantiribgina qolmay, balki undan foydali moddalarni ajratib olish va ishlab chiqarishda qaytadan ulardan foydalanishga imkon beradi. Agar qo'shimcha moddalarni ajratib olish imkoni bo'lmasa yoki bunday ish iqtisodiy jihatdan ma'qul deb topilmasa destruktiv usul qo'llaniladi. Bunda oqova suvni tozalash uchun suvdagi moddalar parchalab yuboriladi.

Quyidagilar destruktiv usulga kiradi:

1. Zaharli moddalarni issiqlik ta'sirida parchalab zararsizlantirish; bunda harorat 900-1000°C gacha ko'tariladi.

2. Kuchli oksidlovchilar, ya'ni ozon, kislorod, xlor va xlorli moddalar ta'siri ostida oksidlash usullari.

Quyidagilar regenerativ usulga kiradi:

a) ekstraksiya tozalash bekorchi qo'shimchalarni erituvchi yordamida ajratib olishga asoslangan. Ekstraksiya jarayonida erigan organik modda oqova suv bilan ekstragent /erituvchi/ o'rtasida taqsimlanish qonuniga muvofiq taqsimlanadi:

$$K_p \equiv \frac{S_k}{S_s}$$

S_k — erigan moddaning ekstragentdagi konsentratsiyasi;

S_s — erigan moddaning suvdagi konsentratsiyasi;

K ning qiymatiga qarab erituvchilarning ekstraksiya hodisasiga va undan foydalanish ma'qul yoki ma'qul emasligi to'g'risida bir xulosaga kelinadi.

b) Haydash va rektifikatsiya. Bu uslub suvning va erigan moddaning qaynash harorati orasidagi farqqa asoslangan. Bunda har ikkala moddani buglantirib, keyin yana sovitib suyuqlikka aylantirish natijasida ular bir-biridan ajratib olinadi.

d) Adsorbsiya. Bunda oqova suvlardagi bekorchi qo'shimchalar qattiq moddaning, ya'ni adsorbentning sirtiga shimaladi.

1.1. Ishni bajarish tartibi

Kerakli reaktiv va asboblari:

1. Aktivlangan ko'mir 50 g.
2. Distillangan suv 100 ml.
3. Stalagmometr.
4. Tarozi.
5. Kolba 100 mlli — 4 dona.
6. Filtr qog'ozi — 4 dona.

Oqova suv bor kolbaga 0,5-1,5g adsorbent-aktivlangan ko'mir solinadi; yaxshi silkitib chayqatib aralashtiriladi va 20-30 minut tinch qoldiriladi; shunda eritmada muvozanat hosil bo'ladi. Keyin ichiga aktivlangan kobmir solingan oqova suv filtrlab olinadi. δ ni topish uchun stalagmometrning pastki uchi suyuqlikka botirilib unga chiziq-belgidan balandroqgacha suyuqlik so'rib chiqariladi; stalagmometr qat'iy ravishda vertikal o'rnatilib har ikki belgi-chiziq oralig'i hajmidagi suyuqlik tomchi-tomchi qilib tushiriladi; bunda qancha tomchi tushgani sanab

boriladi. δ dastavval distillangan suv uchun topiladi, so'ngra muallim ko'rsatgan oqova suv uchun topiladi va muvozanat holatga kelgan eritmaning qiymati yuqorida tavsif etilgan usulda topiladi. Tekshirilayotgan eritmaning sirt tarangligi quyidagi formula yordamida hisoblab chiqariladi:

$$\delta \equiv \delta_0 \frac{n_0}{n}$$

bunda,

δ -distillangan suvning sirt tarangligi (72,75n/m);

n_0 -distillangan suv tomchilari soni;

n - tekshirilayotgan suyuqlik tomchilari soni.

Sirt tarangligining qiymatlariga qarab dastlabki va muvozanat holatdagi konsentratsiyalar topiladi, bunda tegishli chizma (kalibrovkalanagan egri chiziq) dan foydalaniladi. Topilgan ma'lumotlardan foydalanib adsorbsiya A ning qiymati hisoblab chiqariladi (mol/g).

$$A = \frac{C_1 - C_2}{m \cdot v}$$

bunda,

S_1 — dastlabki eritmaning konsentratsiyasi, mol/l;

C_2 — muvozanat holatdagi eritmaning konsentratsiyasi, mol/l;

m — eritmaning hajmi, l;

v — adsorbentning massasi, g.

Ish bajarishdan maqsad: organik moddalarning adsorbent sirtida adsorblanish jarayonini o'rganish.

Oqova suvni erigan organik bekorchi qo'shimchalardan tozalashda *regenerativ* va *destruktiv* usullar qo'llaniladi. Regenerativ usullar oqova suvni zararsizlantiribgina qolmay, balki undan foydali moddalarni ajratib olish va ishlab chiqarishda qaytadan ulardan foydalanishga imkon beradi. Agar qo'shimcha moddalarni ajratib olish imkoni bo'lmasa yoki bunday ish iqtisodiy jixatdan ma'kul deb topilmasa destruktiv usul qo'llaniladi. Bunda oqova suvni tozalash uchun suvdagi moddalar parchalab yuboriladi.

Quyidagilar destruktiv usulga kiradi:

1. Zaxarli moddalarni issiqlik ta'sirida parchalab zararsizlantirish; bunda xarorat 900-1000⁰S gacha ko'tariladi.

2. Kuchli oksidlovchilar, ya'ni ozon, kislorod, xlor va xlorli moddalar ta'siri ostida oksidlash usullari.

Quyidagilar regenerativ usulga kiradi:

1. Ekstraktsion tozalash bekorchi qo'shimchalarni erituvchi yordamida ajratib olishga asoslangan. Ekstraktsiya jarayonida erigan organik modda oqova suv bilan ekstragent /erituvchi/ o'rtasida taqsimlanish qonuniga muvofiq taqsimlanadi:

$$K_t = S_e / S_s \text{ .bunda}$$

S_e - erigan moddaning ekstragentdagi konsentratsiyasi;

K_t – taqsimlash koeffitsienti;

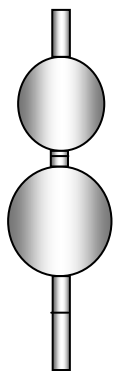
S_s -erigan moddaning suvdagi konsentratsiya;

K_t ning qiymatiga qarab erituvchilarning ekstraktsion xodisasiga va undan foydalanish ma'qul yoki ma'qul emasligi to'g'risida bir xulosaga kelinadi.

2. Xaydash va rektifikatsiya. Bu uslub suvning va erigan moddaning qaynash harorati orasidagi farqqa asoslangan. Bunda har ikkala moddani bug'lantirib, keyin yana sovitib suyuqlikka aylantirish natijasida ular bir-biridan ajratib olinadi.

3. Adsorbsiya. Bunda oqova suvlardagi bekorchi qo'shimchalar qattiq moddaning, ya'ni adsorbentning sirtiga shimiladi.

Adsorbent tariqasida aktivlangan ko'mirlar, sintetik sorbentlar va ba'zi ishlab chiqarish chiqindilari (kul, shlaklar va hokazo) ishlatiladi. Sirti juda katta, g'ovak hamda ko'p topiladigan bo'lgani uchun aktivlangan ko'mir eng samarali hisoblanadi.



Oqova suvni adsorbtsion tozalaganda adsorbentlar regeneratsiya qilinadi (aktivligi qayta tiklanadi), shunday qilinganda uni ko'p marta ishlatish mumkin.

Oqova suvda bo'ladigan ko'pgina organik moddalar suvning sirt tarangligini kamaytirish xususiyatiga ega, shuning uchun suvda bo'ladigan organik moddalar miqdorini topishda uning shu xossasidan foydalanish mumkin.

Sirt tarangligi σ -gaz bilan suyuqlikning ajratib turgan sirtning 1 sm² yuzasiga to'g'ri keladigan mo'l miqdor ozod energiyasidir. Bunday ajratib turgan sirt suyuqlik hajmi ichida bo'ladigan molekulaga ta'sir etuvchi kuchlar va suyuqlik bilan gaz bir-biriga tegib turgan chegaradagi molekulalarga ta'sir etuvchi kuchlar tengsizligi natijasida yuzaga keladi. Sirt tarangligini topishga imkon beradigan uslublardan biri stalagmometrik uslub hisoblanadi.

Stalagmometr o'rta qismi kengaytirilgan shisha naydan iborat bo'lib, ikkala uch tomonlarida o'lchov belgi chiziqlari bor. Nayning quyi uch tomoni ingichka, ya'ni kapillyar qilib cho'zilgan

σ ni topish uchun stalagmometrning pastki uchi suyuqlikka botirilib unga chiziq-belgidan balandroqqacha suyuqlik so'rib chiqariladi; stalagmometr qat'iy ravishda vertikal o'rnatilib har ikki belgi-chiziq oralig'i hajmidagi suyuqlik tomchi-tomchi qilib tushiriladi; bunda qancha tomchi tushgani sanab boriladi. σ dastavval distillangan suv uchun topiladi, so'ngra muallim ko'rsatgan oqova suv uchun topiladi.

Tekshirilayotgan eritmaning sirt tarangligi quyidagi formula yordamida hisoblab chiqariladi:

$$\sigma = \sigma_0 \frac{n_0}{n}$$

σ_0 –distillangan suvning sirt tarangligi (72,75n/m):

n_0 –distillangan suv tomchilari soni.

n - tekshirilayotgan suyuqlik tomchilari soni.

Oqova suv bor kolbaga 0,5-1,5 g adsorbent-aktivlangan ko'mir solinadi; yaxshi silkitib chayqatib aralashtiriladi va 20-30 minut tinch qoldiriladi; shunda eritmada muvozanat hosil bo'ladi. Keyin ichiga aktivlangan ko'mir solingan oqova suv filtrlab olinadi va muvozanat holatga kelgan eritmaning qiymati yuqorida tavsif etilgan usulda topiladi.

Eritma	Tomchilar soni	Sirt tarangligi	Konsentratsiya mol/l
Distillangan suv			
Dastlabki eritma			
Muvozanat xolatdagi eritma			

Sirt tarangligining qiymatlariga qarab dastlabki va muvozanat holatdagi konsentratsiyalar topiladi, bunda tegishli chizma (kalibrlangan egri chiziq)dan foydalaniladi.

Topilgan ma'lumotlardan foydalanib adsorbtsiya A ning qiymati hisoblab chiqariladi (mol/g)

$$A = \frac{c_1 - c_2}{m} * v$$

c_1 - dastlabki eritmaning konsentratsiyasi, mol/l;

c_2 - muvozanat holatdagi eritmaning konsentratsiyasi, mol/l;

v - eritmaning xajmi, l;

m - adsorbentning massasi, g.

BIRLIKLARNI O'TKAZISH

BOSIM

	atm =atm atm	psia	kPa = kPa	bar = bar	mm Hg = mm.rt.st
1 atm =	1	14.696	101.325	1.01325	760
1 psia =	0.068046 i	1	6.894733	0.068947	51.71475
1 kRa =	0.009869 \	0.145038	1	0.010000	7.500617
1 bar =	0.986923 !	14.50382	100.0000	1	750.0616
1 mm Hg =	0.001316 ;	0.019337	0.133322	0.001333	1

HARORAT

Kelvinga, $K = ^\circ C + 273.15 = ((^\circ F - 32) / 1.8) + 273.15 = ^\circ R / 1.8$

Selsiyga, $^\circ S - K - 273.15 = (^\circ F - 32) / 1.8 = (^\circ R / 1.8) - 273.15$

Farengeytga, $^\circ F = (1.8 \times (K - 273.15)) + 32 = (1.8 \times ^\circ C) + 32 - ^\circ R - 459.67$

Rankinga, $^\circ R = (1.8 \times K) = 1.8 \times (^\circ C + 273.15) = ^\circ F + 459.67$

BA'ZI GAZLARNI FIZIK XOSSALARI

Nomi	760 mm.rt.st., °S dagi qaynash harorati	760 mm.rt.st., kJ/kg dagi solishtirma bug'lanish issiqqligi	Kritik nuqtalar		0°S va $R_{abs} = 1 \text{ kgs/sm}^2$, 10^6 Pa 's dagi qovushqoq-lik, μ_0
			Harorat	Bosim(absolyut) kg/sm^2	
Azot	-195.8	199.4	-147.1	33.49	17
Ammiak	-33.4	1374	+132.4	111.5	9.18
Argon	-185.9	1630	-122.4	48.00	20.9
Atsetilen	-83.7	830	+35.7	61.6	9.35
Benzol	+80.2	394	+288.5	47.7	7.2
Butan	-0.5	387	+152	37.5	8.1
Havo	-195	197	-140.7	37.2	17.3
Vodorod	-252.8	455	-140.7	12.80	8.42
Geliy	-268.9	19.5	-239.9	2.26	18.8
Azot dioksidi	+21.2	712	-268.0	100.0	-
Oltinugurt dioksidi	-10.8	394	+158.2	77.78	11.7
Uglerod dioksidi	-78.2	574.0	+157.5	72.9	13.7
Kislorod	-183.0	213	+31.1	49.71	20.3
Metan	-161.6	511	-118.8	45.6	10.3
Oksid ugleroda	-191.5	212	-82.15	34.53	16.6

Adabiyotlar

1. Torocheshnikov I.S., Rodionov A.I., Kelsev V.N. Texnika zashite okrujayushey srede – M.: Ximiya, 1981,-368b
2. Kuznetsov I.E., Troitskaya T.M. Zashita vozdušnogo basseyna ot zagryazneniya vrednemi veshestvami. –M.: Ximiya, 1979, -344 b
3. Kioatovskiy I.o. Oxrana orirode. Soravochnik dlya rabotnikov nefteorerabatevayushey i nefteximicheskoy oromeshlennosti –M.: Ximiya, 1980 -376 b.
4. Belov S.V., Barbinov F.A., Kozyakov A.F., oavlixin G.o., Sivkov V.o., Terexin A.S., Oxrana okrujayushey srede. –M.: Vesshaya shkola, 1983, -264 b.
5. Kulskiy L.A., Goronovskiy I.T., Koganovskiy A.M., Shevchenko M.A. Soravochnik oo svoystvam, metodam analiza i ochiske vode –Kiev: Naukova dumka, 1980 -680 b.
6. Naydenko V.V. SHtimizatsiya orotsessov ochistki orirodnex i stochnex vod. –M.: 1984, - 152.
7. Anseoovich I.S., oshenko L.Ya., Oxrana okrujayushey srede na oredoriyatiyax myasnoy i molochnoy orom shlennosti. –M.: Agrshromizdat, 1986, -255 b.
8. Roev G.A. Ochistnee soorujeniya gazonefteoerekachivayushix stansiy i neftebaz . –M Nedra, 1981
9. Lukinex N.A., Lioman B.o.,Krishtul V.o. Metode ochistki stochnex vod. –M. Stroyizdat, 1978
- 10.Ochistka stochnex vod (orimere raschetov). Uchebnoe oosobie dlya VUZov. Minsk Vesshaya shkola, 1983, -255b.
- 11.Slavin S.I., Klimenko E.T. Zashita atmosfere ot oromeshlennex zagryazneniy – M. RGU nefti i gaza im. I.M. Gubkina, 1999
- 12.Shirokov V.A., Mazlova E.A. Metodicheskie ukazaniya k orakticheskim zanyatiyam «Ochistka oromeshlennex stokov» – M. RGU nefti i gaza im. I.M. Gubkina.