

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**SANOAT EKOLOGIYASI VA HAYOT
FAOLIYATI XAVFSIZLIGI
FANIDAN**

amaliy mashg‘ulotlar bo‘yicha

O‘QUV-USLUBIY QO‘LLANMA

Toshkent 2022

Sanoat ekologiyasi va hayot faoliyati xavfsizligi ” fanidan amaliy mashg’ulotlar uchun uslubiy qo‘llanma. Tuzuvchilar: katta o‘qituvchilar: Abdullayeva D.K., Rasuleva P.X. Toshkent.:ToshDTU, 2022.- 56 b.

Uslubiy qo‘llanma o‘quv va ishchi dastur asosida yozilgan. Uslubiy qo‘llanmada bajariladigan amaliy mashg’ulotlarning bayoni, yechilishi, variantlari va ilovalari keltirilgan.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universitetining ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan chop etishga tavsiya etilgan

Taqrizchilar:

A.A. Qodirov. O‘zMU, t.f.d.

D.M. Maxmanov . TDTU dotsenti.

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2022

KIRISH

XX asrning o'rtalaridan boshlab tabiatga ta'sir kuchayib borishi munosabati bilan ekologik muammolar ayniqsa muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ekologiya umumiy biologik fan sifatida tabiatni oqilona boshqarishning ilmiy asosiga aylanadi. Ilm-fanning turli sohalarida ekologiyalashtirish yuz bermoqda - tabiiy resurslardan foydalanish samaradorligini oshiruvchi yechimlarni izchil amalga oshirish jarayoni sodir bo'lmoqda.

Bugungi kunda muhandislik va atrof-muhit sohasidagi kadrlar tayyorlashning o'ziga xos xususiyati shundan iboratki, ta'lim inson faoliyatining salbiy oqibatlarini tahlil qilish bilan cheklanmaydi. Mutaxassis "jamiyat - iqtisodiyot - tabiat" tizimidagi munosabatni tushunishi kerak.

Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga barcha ishlab chiqarish korxonalaridan atmosfera havosiga tashlanayotgan chang va zaharli gazlarning miqdorini hisoblash, oqava suvlarni tozalash, qayta ishlash borasidagi texnologik jarayonlarni hisoblash, tozalash inshootlarida suv va havoni tozalashga erishish usullarini qo'llash va masalalarni yechish va chiqindisiz texnologik jarayonlarni hosil qilishning asosiy prinsiplari tushunchalari bilan tanishtirishdan iborat.

Bo'lajak muhandislar nafaqat fanlarning nazariy asoslarini o'rganish, balki amaliy mashg'ulotlarni o'rganib tadqiqotlarida atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'ladilar. Olingan ko'nikmalar ishlab chiqarish-texnik, iqtisodiy va ma'muriy tisdagi atrof-muhitni muhofaza qilish tadbirlarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etishga yo'naltirilgan.

Biotexnolog muhandislarni tayyorlashning yetakchi fani sifatida "Sanoat ekologiyasi" sanoat ishlab chiqarishining yashash joylari bilan o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi. Ushbu uslubiy ko'rsatmaning maqsadi talabalarning hisob-kitoblarni amalga oshirish qobiliyatini olishdir: sanoat chiqindilarining tarqalishi va ruxsat etilgan maksimal tashlanmalarini aniqlash, chiqindi suvlarni suv havzalariga tushirish sharoitlarini aniqlash va ularning sanitariya holatini prognoz qilish. Ko'rib chiqilayotgan masalalarni o'rganishda talabalarning individual faolligini oshirish va muayyan vazifalarni hal etishning amaliy ko'nikmalarini o'rganish shaxsiy

vazifalardan foydalanishga imkon beradi har bir talaba olgan natijalar o'qituvchi tomonidan nazorat qilinadi.

AMALIY MASHG'ULOTLAR

Zararli moddalarning atmosferada

tarqalish va ruxsat etilgan tashlanish me'yorlarini hisoblash

Atmosfera havosining yer ustki qatlamini sanoat korxonalaridan tashlanadigan zararli moddalar bilan xavfli ifloslanish darajasi zararli moddalarning yer ustki konsentratsiyasi bilan aniqlanadi. C_{max} (mg/m³) eng noqulay ob-havo sharoitiga to'g'ri keladigan va tashlanadigan ma'lum masofada o'rnatiladi.

Zararli moddaning C_{max} kattaligi ruxsat etilgan konsentratsiyasidan (REK mg/m³) oshmasligi kerak, ya'ni quyidagi shart bajarilishi lozim $C_{max} \leq REK$.

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

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

bu yerda: C_1, C_2, \dots, C_n - atmosfera havosidagi zararli moddalarning bir joydagi konsentratsiyasi, mg/m³.

$REK_1, REK_2, \dots, REK_n$ - zararli moddalarning tegishli ruxsat etilgan konsentratsiyalari, mg/m³.

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

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

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

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

bu yerda: A – atmosfera havosidagi zararli moddalarning vertikal va gorizontal yoyilishini aniqlovchi, atmosferaning harorat intratifikatsiyasiga bog'liq koeffitsiyent. Markaziy Osiyoning subtropik zonasi uchun – 240,

Markaziy Osiyoning boshqa rayoʻnlari, quyi Povoljye, Kavkaz, Moldaviya, Sibir, Uzoq Sharq uchun – 160, MDH hududi markaziy qismi uchun – 120.

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

F – zararli moddalarni atmosfera havosida choʻkish tezligini eʻtiborga oluvchi oʻlchovsiz koeffitsiyent. Gazsimon zararli moddalar va mayda dispers aerazol aralashmalar uchun F=1; Chang va qurum uchun, agar tozalashning oʻrtacha ekspluatatsion koeffitsiyenti 90% va undan katta boʻlsa, F=2, 70-90% da F=2.5, 75% kam boʻlsa, F=3 ga teng boʻladi.

Agar tashlanma suv bilan birga chiqib uning kondensatsiyalanishi sodir boʻlsa, shuningdek, Chang zarralarining koagulyatsiyalanishiga uchrashi mumkin boʻlsa, F=3 deb qabul qilinadi. m va n manba ogʻzidan tashlanayotgan gaz – havo aralashmasi chiqindisi sharoitini hisobga oluvchi oʻlchovsiz koeffitsiyent.

Koeffitsiyent quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

f – quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

Agar $f \geq 100$ boʻlsa, tashlanmalar sovuq, agar $f < 100$ boʻlsa, tashlanmalar qizdirilgan boʻlib, hisoblash uchun taalluqli (2) va (1) formulalar qoʻllaniladi.

D – tashlanma manbaning diametri, m.

Agar quvur ogʻzi toʻgʻri toʻrtburchak shaklida boʻlsa n koeffitsiyenti V_m ga bogʻliq holda quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\text{Agar } V_m \leq 0.3 \text{ boʻlsa, } n=3 \quad (7)$$

$$\text{Agar } 0.3 < V_m \leq 2 \text{ boʻlsa, } n = 3 - \sqrt{(V_m - 0.3) \cdot (4.36 - V_m)} \quad (8)$$

$$\text{Agar } V_m > 2 \text{ boʻlsa, } n=1 \quad (9)$$

V_m qizigan tashlanmalar uchun quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_m = 0.65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_1 \cdot \Delta T}{H}} \quad (10)$$

V_m sovuq tashlanmalar uchun quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_m = 1.3 \cdot \frac{WD}{n} \quad (11)$$

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

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

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

$$D_e = \frac{2 \cdot \lambda \cdot \beta}{\lambda + \beta} \quad (5)$$

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

B – manba og'zining eni (m);

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

H – tashlanma manbaining yer ustidagi balandligi (m);

ΔT – gaz-havo aralashmasining harorati T_g va atmosfera havosi harorati T_h o'rtasidagi farq; $\Delta T = T_g - T_h$

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

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

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

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

V – barcha manbalardan tashlanayotgan gaz-havo aralashmalarining yig‘indi hajmi (m^3/s):

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

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

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

Sovuq tashlanmalar uchun:

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

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

Qolgan kattaliklar yuqorida keltirilgan formulalar bilan hisoblanadi.

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

Sovuq tashlanmalar uchun:

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

Qidirilgan tashlanmalar uchun:

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

1-AMALIY MASHG‘ULOT

Zararli moddalarning atmosferada tarqalish va ruxsat etilgan tashlanish me‘yorlarini hisoblash

Amaliy mashg‘ulot vaqti: 4 soat.

Korxonada pechlarda ko‘mir yoqilgani uchun zararli gaz chiqadi. Harorati T_0 ga teng bo‘lgan tutun balandligi H m, diametri D m keladigan N dona trubadan W m/s tezlikda chiqadi. Tutun harorati T_h °C keladigan atmosfera havosiga yoyilib ketadi.

1. Quyidagi moddalarning hosil qilishi mumkin bo‘lgan eng katta konsentratsiyasi C_m (mg/m^3) topilsin: uglerod monooksid - CO, oltingugurt dioksid - SO_2 , azot dioksid - NO_2 va chang. Bunda atmosferaning yerga yaqin qavatida ob-havo gazlarning chiqarilishi uchun ancha noqulay deb qabul qilinsin.

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

$$\begin{aligned}C_f^{CO} &= 1,5\text{mg} / \text{m}^3 \text{REK}^{CO} = 5\text{mg} / \text{m}^3 \\C_f^{NO_2} &= 0,03\text{mg} / \text{m}^3 \text{REK}^{NO_2} = 0,085\text{mg} / \text{m}^3 \\C_f^{SO_2} &= 0,1\text{mg} / \text{m}^3 \text{REK}^{SO_2} = 0,5\text{mg} / \text{m}^3 \\C_f^{\text{chang}} &= 0,2\text{mg} / \text{m}^3 \text{REK}^{\text{chang}} = 0,5\text{mg} / \text{m}^3\end{aligned}$$

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

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

YECHISH

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

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

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

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

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

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

1. Bitta trubadan chiqayotgan gazlarning hajmi:

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

2. **m** ni aniqlash uchun **f** ni topamiz:

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

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

4. Koeffitsiyent **n**ni V_m dan foydalanib topamiz:

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

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

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

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

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

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

6. $C_m + C_f$ yig‘indisi **REK** bilan solishtiriladi.

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

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

1- amaliy mashg'ulot variantlari

V-t	Chiqindilar miqdori, M,				N	H, m	D, m	W, m/s	T _g °C	T _h °C	A
	g/s										
	M _{CO}	M _{NO₂}	M _{SO₂}	M _{Cha ng}							
1.	13,0	0,8 5	6,0	13,3	1	30	1,1	13,0	195	23,4	200
2.	170,0	3,7	32,6	20,8	1	33	1,3	12,6	182	20,4	200
3.	217,0	6,3	57,4	28,4	1	40	1,4	13,2	173	15,4	240
4.	325,0	8,2	67,6	38,4	1	45	1,5	12,2	167	24,6	240
5.	189,3	8,8	62,4	20,6	2	50	1,6	13,5	154	18,6	200
6.	206,5	9,8	68,2	27,8	2	55	1,6	14,2	146	24,5	200
7.	220,0	10, 6	79,4	35,3	2	60	1,6	14,4	142	26,4	240
8.	245	20	84	40	2	68	1,8	15,3	140	27,3	240
9.	320	35	96	52	2	74	1,9	16,7	138	23,8	200
10.	848,6	56	368	168	2	10 0	2,5	18,8	135	30,0	200
11.	1200	84	478	205	2	11 0	2,8	26,6	130	28,5	240
12.	1296	92	502	220	3	12 0	2,8	22,0	120	20,0	240
13.	2388	106	684	265	3	12 5	3,0	20,8	118	22,5	200
14.	3050	127	805	297	3	13 0	3,0	21,4	115	24,8	200
15.	4150	157	950	325	3	14 5	3,0	22,0	114	25,6	200

M* - bitta manbadan tashlanayotgan chiqindi miqdori.

NAZORAT SAVOLLARI

1. REK deganda nimani tushunasiz?

2. Bitta trubadan chiqayotgan gazlarning hajmi qanday formula yordamida aniqlanadi ?
3. F qanday ko'rsatkich va u qaysi formula orqali hisoblanadi?
4. Ob-havoga hamda zararli moddalar havoda vertikal yo'nalishda va gorizontal yo'nalishda qanday chiqarilishiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyent nechchiga teng?

2-AMALIY MASHG'ULOT

Atmosferaga tarqalayotgan changlar va ularning ruxsat etilgan tashlanmalari me'yorlarini hisoblash

Amaliy mashg'ulot vaqti: 2 soat.

Korxonadagi xom-ashyoga ishlov berish bo'limidagi o'rnatilgan teshikli jixozdan ($T_g^{\circ}\text{C}$) temperaturada, quvvati ($P \text{ m}^3/\text{soat}$) va unga o'rnatilgan ventilyatsion sistemadagi chang ajralib chiqmoqda. Chang chiqindilari 1 ta aylana truba diametri (D, m) yoki uzunligi (L, m) eni (V, m) va balandligi (H, m) ga teng bo'lgan manbadan ($W, \text{m/s}$) tezlik bilan havoga tashlanayapti.

1. Agar changning ChMCh (chang 1 mg/m^3) bo'lsa, ventilyatsiya yo'lida chang tutgich jixozini o'rnatish zarurligi asoslansin.

2-masalani yechish yo'li.

1. f koeffitsiyentni quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$f = 10^3 * \frac{W^2 * D}{H^2 * \Delta T} = 10^3 * \frac{8,2^2 * 1}{18^2 * (27 - 25)} = 103,76$$

$f = 103,76 > 100$, bo'lganligi uchun chiqindilar sovuq xolatda tashlanayotgan chiqindilar deb qabul qilinadi.

2. Sovuq, chiqindilar uchun V_m quyidagicha aniqlanadi:

$$V_m = 1,3 * \frac{W * D}{H} = 1,3 * \frac{8,2 * 1}{18} = 0,59$$

3. $V_m = 0.59$ bo'lganligi uchun n koeffitsiyent quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$n = 3 - \sqrt{(V_m - 0,3) * (4,36 - V_m)} = 3 - \sqrt{(0,59 - 0,3) * (4,36 - 0,59)} = 1,95$$

Chang xavo aralashmasining xajmi:

$$V_1 = \frac{\pi * D^2}{4} = \frac{3,14 * 1}{4} * 8,2 = 7,85 m^3 / s$$

5. C_m hisobi sovuq chiqindilar uchun quyidagicha olib boriladi:

$$C_M = \frac{A * M * F * n * D}{H * \sqrt[3]{H} * 8 * V_1} = \frac{200 * 4 * 3 * 1,95 * 1}{18 * \sqrt[3]{18} * 8 * 7,85} = 2,33 mg / m^3$$

$$C_M^{chang} = 2,33 mg / m^3 > ChMM^{chang} = 1 mg / m^3$$

6. Sovuq chiqindilar uchun ChMCh quyidagicha aniqlanadi:

$$ChMCh = \frac{8 * V_1 * (ChMM - C_f) * H * \sqrt[3]{H}}{A * F * n * D} = \frac{8 * 7,65 * (1 - 0) * 18 * \sqrt[3]{18}}{200 * 3 * 1,95 * 1} = 2 g / s$$

Changning massasi $M = 4 g/c > ChMCh = 2 g/s$ bo'lganligi uchun ventilyastiya liniyasida, chang tutuvchi jixoz o'rnatish zarur va uning samaradorligi 50% dan kam bo'lmasligi kerak:

$$\eta = \frac{4 - 2}{4} * 100 = 50\%$$

2 – amaliy mashg'ulot variantlari

No	n1, m3/cha s	Mchang, g/s	Schang, mg/m3	N, ta	H, m	D,L, V,m	W, m/s	Tg, °C	Th, °C	A	F
1.	23150	4	0	1	18	1.0	8.2	27	25	200	3
2.	25000	6	0.1	1	25	2.0	10.0	27	25	200	3
3.	24600	5	0.2	1	20	1.2	8.6	28	26	210	3
4.	22500	3	0.15	1	20	1.1	7.8	27	26	210	3
5.	18150	7	0.3	1	19	1.3	8.1	27.5	26	220	3
6.	24550	3	0.3	1	20	1.5	8.2	26.5	25	200	3

7.	25150	4	0.2	1	21	2.0	8.0	28	26	230	3
8.	19550	5	0.15	1	25	1.2	7.8	26	25	240	3
9.	18600	6	0.25	1	18	1.5	10.0	27	24	220	3
10.	22950	7	0.4	1	24	2.1	8.4	28	26	200	3
11.	23550	2	0.3	1	20	1.2	7.6	26	25	210	3
12.	24150	9	0.35	1	17	1.0	9.1	26.5	24	230	3
13.	23000	2	0.3	1	18	1.3	7.7	27	24	215	3

NAZORAT SAVOLLARI

1. Atmosferaga tarqalayotgan changlar va ularning ruxsat etilgan tashlanmalari me'yorlarini hisoblashdan maqsad nima ?
2. Chang xavo aralashmasining xajmi qaysi formula yordamida aniqlanadi?
3. Cm hisobi sovuq chiqindilar uchun qanday olib boriladi?
4. Qanday sharoitlarda ventilyastiya liniyasida, chang tutuvchi jixoz o'rnatish zarur?

3 – AMALIY MASHG'ULOT

Atmosferaga zararli gazlarning tarqalishi

va ularning ruxsat etilgan tashlanmalari me'yorlarini hisoblash

Amaliy mashg'ulot vaqti: 2soat.

Korxonaning $T^{\circ}C$ haroratli chiqindi gazlari atmosferaga balandligi H , m keladigan tutun chiquvchi quvur orqali havoga tashlanadi, bunda quvurning ustki qirrasini bo'yi L , m va kengligi V , m keladigan to'rtburchak shaklida. Chiqarib tashlanayotgan gazning harorati $T^{\circ}C$, tashlanmaning o'rtacha tezligi W m/sek.

$$REK^{CO} = 5mg / m^3 \quad REK^{NO_2} = 0,085 mg/m^3$$

$$REK^{SO_2} = 0,5mg / m^3 \quad REK^{NH_3} = 0,2mg/m^3$$

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

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

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

YECHISH

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

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

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

F - ifloslantiruvchi moddalarning pastga o‘tirib qolishi tezligini e‘tiborga oluvchi o‘lchovsiz koeffitsiyent, $F=1$; **m, n** - chiqindilar qanday shart-sharoitda tashlanayotganini e‘tiborga oluvchi koeffitsiyent;

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

1. Trubaning samarali diametri: $D_c = \frac{2L \cdot B}{L + B}$

2. Chiqayotgan gazlarning hajmi: $V_1 = \frac{\pi D_c^2}{4} W$

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

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

4. Koeffitsiyent **m** ni aniqlaymiz:

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

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

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

agar , $V_m \leq 0,3$ **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**

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

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

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

3- amaliy mashg‘ulot variantlari

V a r i a n t	Chiqindilardagi zararli birikmalar konsentra- tsiyasi, C, mg/m ³				H, M	L, M	B, M	W, m/s	T _g °C	T _h °C
	CO	NO ₂	SO ₂	NH ₃						
1	3630	85	380	200	7	0,5	0,4	14	75,0	21,4
2	3630	-	-	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	4840	74	-	270	9	0,6	0,5	17	76,0	20
15	3520	80	640	430	6	0,5	0,4	13	74	21

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

NAZORAT SAVOLLARI

1. Atmosferaga tarqaladigan zararli gazlarga qanday gazlar kiradi?

2. Havoga tashlanayotgan issiq gazlar uchun RET ni hisoblash formulalarini asoslab ko'rsating.
3. Havoga tashlanayotgan issiq gazlar uchun M ni qaysi formulalar yordamida hisoblab topiladi?
4. Nima uchun gazlarning – M miqdori RET bilan taqqoslanadi?

4 – AMALIY MASHG'ULOT

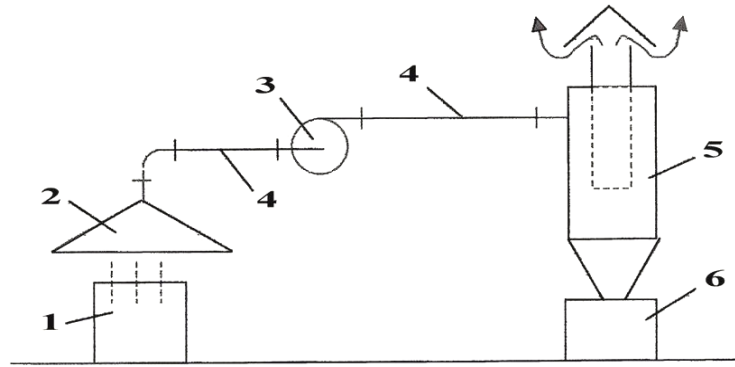
Siklonni hisoblash va tanlash

Amaliy mashg'ulot vaqti: 4 soat

Don qayta ishlash korxonasida don changi chiqishi manbayi bo'lgan qurilma o'rnatilgan. Uni ishchi zonasidan yo'qotish maqsadida qurilma aspiratsion tizim bilan jihozlangan. Havoni atmosferaga tashlashdan oldin, tozalash maqsadida chang ushlovchi yakka yoki batareyali siklondan tashkil topgan uskuna qo'llaniladi.

Aniqlash:

1. Donador changlarni ruxsat etilgan tashlanmasi.
2. Gazlarni sanoat va sanitar tozalash bo'yicha (ITI OGAZ), ITI siklonlaridan tashkil topgan chang ushlovchi uskuna konstruktsiyasini tanlash, egri chiziqqa qarab ularning samaradorligini aniqlash, siklonga kirayotgan va undan chiqayotgan chang kontsentratsiyasini hisoblash.
3. Agar uskunani sutkasiga 8 soat ishlashi ma'lum bo'lsa, havo ifloslanishi ko'rsatkichini hisoblash ($T = 8$), yiliga ish kuni soni -250 kun ($d = 250$).
 - tashlanma manbai balandligi $N=15$ m;
 - manbadan gaz-havo aralashmasining chiqish tezligi $\omega_0=6$ m/s;
 - manba uchining diametri $D=0,5$ m;
 - tashlanma harorati $T_g=25^\circ\text{C}$;
 - muhit havosining harorati $T_v= - 14^\circ\text{C}$;
 - chang zarrachalarining o'rtacha o'lchamida $d_{ch}=4$ mkm;
 - donador chang $REK=0,5$ mg/m³
 - donador chang fon kontsentratsiyasi $C_f=0,1$ mg/m³;
 - tashkilot Toshkyent viloyatida joylashgan;
 - xudud relyefi osoyishta.



1-rasm. Aspiratsion uskuna sxemasi

1 –Don qayta ishlovchi qurilma (chang ajralishi manbai); 2 – zont; 3 – markazga intilmaventilyator; 4 – havo o‘tkazgich; 5 – siklon; 6 –chang yig‘ish uchun bunker.

Yechish:

$$1.\text{Don changlarini RET sini aniqlaymiz: } M_{\text{ret}} = \frac{C_M \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}, \text{ mg/m}^3$$

RETni aniqlashdan quyidagiga ega bo‘lamiz: $C_m = C_{\text{ret}} - C_f = 0,5 - 0,1 = 0,4$ mg/m³.

$$\text{Gaz-havo ralahmasi sarfi } V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \omega_0 = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} \cdot 6 = 1,18 \text{ m}^3/\text{s},$$

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

$$\text{Tashlanma ko‘rsatkichlarini aniqlaymiz: } f = 1000 \frac{\omega_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} = 1000 \frac{6^2 \cdot 0,5}{15^2 \cdot 39} = 2,05,$$

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

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

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

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

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

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

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

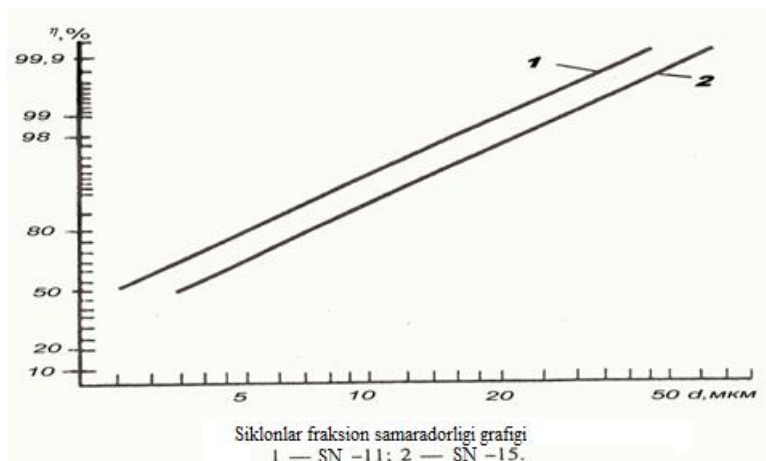
Birinchi qatorda yakka siklon uchun, ikkinchisida esa batareyali siklon uchun ma‘lumotlar keltirilgan. Hisoblangan ishlab chiqarish quvvati jadvaldagi berilgan qiymatlar intervalida bo‘lsa, quvvati katta bo‘lgan, eng yaqin chang ushlovchi uskuna konstruksiyasi tanlanadi.

Tozalash uskunasining soatbay ishlab chiqarish quvvatini aniqlaymiz:

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

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

b) 19- rasmdagi grafikka muvofiq chang ushlovchi uskunaning samaradorligi chang zarrachalari o‘rtacha diametri 4 mkm da $\eta_{toz} = 70\%$ ga teng.



2-rasm.Chang ushlovchi uskunaning samaradorligini aniqlash grafigi.

c) Changni siklondan chiqish konsentratsiyasini aniqlaymiz(manba og‘zidan):

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

Tozalangan havodagi changning maksimal konsyentratsiyasini aniqlaymiz:

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

Agar kirayotgan changning haqiqiy qiymati $S_{\text{kir}} 1695 \text{ mg/m}^3$ dan katta bo‘lsa, chang ushlovchi uskuna kerakli samarani bermaydi. Bunday xollarda yanada takomillashgan uskunalarni qo‘llash kerak.

3. Ifloslanish ko‘rsatkichini aniqlaymiz:

4.

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

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

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

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

Ifloslanishning yig‘indi ko‘rsatkichi - ifloslanishning yillik ko‘rsatkichidir. Uni aniqlash uchun yiliga don changi tashlanmasi massasini topamiz:

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

bunda:

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

Ifloslanish ko'rsatkichi, tashlanmalarning turli manbalarini qiyosiy baholash uchun kerak bo'ladi. Solishtirish uchun, avvalgi masalaga ko'ra o'sha vaqt oralig'ida oltingugurt angidridi uchun ΣR hisoblaymiz:

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

bunda:

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

So'ngra, tanlangan siklon eskizini chizish kerak.

4- amaliy mashg'ulot variantlari

Variant № i	Manba balandligi N, m	Tashlanma tezligi ω_0 , m/s	Og'zi diametri D, m	Chang fon kontsentratsiya si, mg/m ³	O'rtacha o'lcham d _{ch} , mkm
1	22	6,5	0,6	0,03	4
2	15	6,6	0,61	0,04	4,1
3	10	6,7	0,62	0,05	4,2
4	21	6,8	0,63	0,06	4,3
5	12	6,9	0,64	0,07	4,4
6	17	7,0	0,65	0,08	4,5
7	20	7,1	0,66	0,09	4,6
8	22	7,2	0,67	0,08	4,7
9	16	7,3	0,68	0,07	4,8
10	11	7,4	0,69	0,06	4,9
11	13	7,5	0,7	0,05	5
12	14	6,5	0,69	0,04	5,1
13	18	6,6	0,68	0,03	5,2
14	19	6,7	0,67	0,04	5,3
15	23	6,8	0,66	0,05	5,4
16	24	6,9	0,66	0,06	5,5
17	25	7,0	0,65	0,07	5,6
18	10	7,1	0,64	0,06	5,7
19	11	7,2	0,63	0,05	5,8

20	12	7,3	0,62	0,04	5,9
21	13	7,4	0,61	0,03	6
22	14	7,5	0,6	0,04	6,1
23	15	6,5	0,61	0,05	6,2
24	16	6,6	0,62	0,06	6,3
25	17	6,7	0,63	0,07	6,4
26	18	6,8	0,64	0,06	6,5
27	19	6,9	0,65	0,07	6,6
28	20	7,0	0,66	0,05	6,7
29	21	7,1	0,67	0,06	6,8
30	22	7,2	0,68	0,04	6,9

NAZORAT SAVOLLARI

1. Siklonni hisoblashda qanday ko‘rsatkichlarning ahamiyati katta?
2. Don changlarini RET sini qaysi formula yordamida aniqlanadi?
3. Tozalash uskunasi tanlash va uning ko‘rsatkichlarini aniqlash tartibini tushuntiring.
4. Ifloslanish ko‘rsatkichini aniqlash uchun qaysi amallar bajariladi?

5- AMALIY MASHG‘ULOT

Oqava suvlarni tozalash

Insoniyatning gidrosferaga bo‘lgan ta‘siri unda zararli moddalar miqdori darajasining ortishiga, yangi kimyoviy birikmalar paydo bo‘lishiga, harorat va radioaktivlikning nihoyatda ortishiga va x.z.ga olib keladi. Suv xavzalarining ifloslanishi Inson salomatligi va atrof- muhit xolatiga xavf solib, Insoniyatning rivojlanish imkoniyatlarini chegaralamoqda.

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

Har yili gidrosferaga $6 \cdot 10^{11}$ tonnaga yaqin sanoat va maishiy oqavalari, 10^{10} tonnaga yaqin neft va neft maxsulotlari tashlanadi; oqava suvlarni suyultirish uchun barqaror daryo oqavalari dunyo resurslaridan 40% sarflanadi;

qishloq xo‘jaligida suv xavzalariga oqiziladigan 1011 tonna mineral o‘g‘itlar foydalaniladi.

Ifloslanishlar darajasi dunyoning ba‘zi xududlarida shunchalar kattaki, metabolizmning tabiiy jarayonlari va gidrosferani suyultirish imkoniyatlari, insoniyatni zararli xo‘jalik faoliyati ta‘sirini neytrallash xolatida emas.

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

Suv xavzalariga ifloslovchi modda oqizishdan keladigan ziyonni hisoblash

Amaliy mashg‘ulot vaqti: 2 soat

IES suv tayyorlash uchastkasidan daryoga oqiziladigan shartli toza oqava suv ziyonini baholash. Uchastkadagi ionitli filtrlarni regeneratsiyasi natijasida, suvga xlorid ionlari filtrdan maksimal - 1 kg, o‘rtacha - 0.8 kg miqdorida tushadi. Uchastkada mavjud 10 filtrdan faqatgina 2 tasida doimiy regeneratsiya olib boriladi. Bitta filtrning regeneratsiya vaqti 4 soat, IES uzluksiz ishlaydi. Xlorid ionlarini maksimal kelib tushishi, ish vaqti limitini 20%-idan ko‘p bo‘lmaydi.

2 m³/s xajmdagi shartli toza oqava suvlarni baliq xo‘jaligi kategoriyasidagi suvdan foydalanish daryosiga oqizish amalga oshiriladi.

Daryoni suvlilik darajasi 10 m/s, to‘kish xavzasidagi o‘rtacha chuqurlik 1,5 m, oqim tyezligi 0,5 m/s. Xlorid ionlarini fon kontsyentratsiyasini 0,5 REK teng deb qabul qilinadi.

Yechish:

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

$$P_{Cl^-} = P'_{max} * n \text{ g/ch};$$

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

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

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

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

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

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

τ - yiliga ishchi soatlar soni, soat/yil;

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

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

3. Ruxsat etilgan oqavani topamiz (REO_{Cl^-} , g/soat) [4, 13] uslubi bo‘yicha:

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

bunda; q_{SV} - sutkalik suv xajmi, m^3/s ; $q_{SV} = 2 \text{ m}^3/s$;

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

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

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

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

n - oqava suvni suyultirish marttaligi;

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

bunda; Q_p - daryodagi suvsarfi, m^3/s ; $Q_p = 10 m^3/s$;
 γ – aralashish koeffitsiyenti:

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

bunda; α – oqava suvni oqizish joyida, daryoni gidrologik xarakteristikasini e‘tiborga oluvchi koeffitsiyent;

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

$$L_F = 500 \text{ m.}$$

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

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

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

D - diffuziya koeffitsiyenti, m^2/s ;

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

$$D = \varpi * N^2 / 200 \text{ m}^2/s,$$

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

N – daryoning o‘rtacha chuqurligi, m .

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

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

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

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

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

$$REO_{Cl^-} = 720 * 2 = 1440 \text{ g/s .}$$

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

5. Daryoga keltirilgan ziyonni hisoblaymiz:

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

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

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

V – umumiy (valoviy) oqizish, t/yil.

$$U' = U'' * n;$$

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

n - inflyatsion koeffitsiyent, $n = 80$;

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

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

5- amaliy mashg‘ulot variantlari

No	P'_{max} g/dona a	n dona/ soat	$P'_{o'r}$ g/filtr	τ Soat/ yil	a ulush	q_{oq}	RE K mg/l	C_f	Q_p $\frac{m^3}{s}$	L_f m	\bar{w} m/s	H m	n''	U''
1	1000	2/3	800	24*365	0,2	2	300	0,5*	10	500	0,5	1,5	80	0,00
2	980	2/4	700	22*365	0,1	3	300	0,5*	15	400	0,3	2	82	0,00

	1100	3/5	790	23*365	0,3	1	300	0,5*	20	510	0,7	1,7	78	0,00
4	860	2/6	680	19*365	0,2	2	300	0,5*	17	340	0,6	2,1	84	0,00
5	7401	3/6	710	20*365	0,3	4	300	0,5*	16	500	0,8	1,9	83	0,00
6	1050	4/5	760	24*365	0,1	3	300	0,5*	21	490	0,2	1,8	79	0,00
7	910	4/6	820	24*365	0,3	2	300	0,5*	18	370	0,4	1,9	80	0,00
8	830	3/4	810	18*365	0,1	3	300	0,5*	23	480	0,5	1,7	84	0,00
9	760	2/3	720	23*365	0,2	4	300	0,5*	19	360	0,7	1,6	81	0,00
10	1070	2/4	730	23*365	0,3	2	300	0,5*	22	390	0,3	1,4	76	0,00
11	940	3/5	740	19*365	0,1	1	300	0,5*	16	500	0,4	1,3	79	0,00
12	560	2/6	800	22*365	0,2	3	300	0,5*	15	490	0,5	1,2	78	0,00
13	970	3/6	700	20*365	0,1	2	300	0,5*	12	460	0,4	1,4	86	0,00
14	890	4/5	790	23*365	0,3	1	300	0,5*	14	480	0,5	1,5	84	0,00
15	770	4/6	680	22*365	0,2	4	300	0,5*	13	440	0,6	1,6	85	0,00
16	690	3/4	690	23*365	0,1	3	300	0,5*	11	430	0,7	1,7	85	0,00
17	520	2/3	710	19*365	0,3	2	300	0,5*	16	510	0,3	1,2	82	0,00
18	830	2/4	760	23*365	0,2	4	300	0,5*	13	520	0,2	1,3	81	0,00
19	950	3/5	820	20*365	0,4	3	300	0,5*	12	480	0,1	1,4	83	0,00
20,	670	2/6	810	24*365	0,3	2	300	0,5*	11	460	0,3	1,5	84	0,00
21	980	3/6	720	18*365	0,2	1	300	0,5*	10	490	0,5	1,5	80	0,00
22	830	4/5	730	23*365	0,4	2	300	0,5*	12	500	0,4	1,7	78	0,00
23	720	4/6	740	22*365	0,1	3	300	0,5*	16	510	0,6	1,1		0,00
24	680	3/4	800	19*365	0,3	4	300	0,5*	9	520	0,4	1,2	80	0,00
25	540	2/2	750	18*365	0,3	2	300	0,5*	11	510	0,3	1,2	78	0,00
26	650	3/1	690	20*365	0,2	3	300	0,5*	10	450	0,2	1,2	80	0,00
27	720	3/6	810	22*365	0,1	3	300	0,5*	13	490	0,6	1,2	84	0,00
28	670	4/5	720	23*365	0,3	2	300	0,5*	11	460	0,7	1,4	85	0,00
29	830	4/6	730	19*365	0,2	4	300	0,5*	16	480	0,3	1,5	85	0,00
30	520	3/4	740	23*365	0,4	3	300	0,5*	13	440	0,2	1,6	82	0,00

NAZORAT SAVOLLARI

1. Gidrosferaga yiliga nechcha tonnaga yaqin sanoat va maishiy oqavalar, qancha tonnaga yaqin neft va neft maxsulotlari tashlanadi?
2. Oqava suvlarni suyultirish uchun barqaror daryo oqavalari dunyo resurslaridan necha foizi sarflanadi?

3. Bir soat mobaynida oqava suvi bilan maksimal tashlanadigan xlorid ionlari miqdorini qaysi formula yordamida aniqlanadi ?
4. Ruxsat etilgan oqavani topishda qaysi amallar bajariladi?

6- AMALIY MASHG‘ULOT

Aerotenklar hisobi

Amaliy mashg‘ulot vaqti: 2 soat

Oqava suvlarni biokimyoviy tozalash va qisman tozalash uchun mikroorganizmlarning xayot faoliyati va ko‘payishlari uchun qulay sharoit hosil qiluvchi maxsus tozalash inshootlari - aerotenklar qo‘llaniladi. Mikroorganizmlar oqava suv tarkibidagi organik moddalardan o‘z rivojlanishlari uchun ozuqa manbai sifatida foydalanadilar. Mikroorganizmlar ishtirokida aerob biokimyoviy deb ataluvchi jarayon natijasida organik ifloslantiruvchilar oksidlanadilar, minerallashadilar, cho‘kmaga (faol il) tushadilar. Oqava suv tarkibidagi organik moddalarning biokimyoviy oksidlanishining samaradorligini baholash uchun biokimyoviy ko‘rsatkich - BPK (KBBE) kislorodga bo‘lgan biokimyoviy extiyoj, ya‘ni aerob biokimyoviy jarayonlar natijasida organik moddalarning oksidlanishi uchun zarur bo‘lgan kislorodning miqdori qo‘llaniladi. BPK, mg/l - ko‘rsatkichi oqava suvlarni organik iflosliklardan tozalash darajasini ifodalaydi. Aerob biokimyoviy jarayonni ta‘minlash uchun biogen element (azot, fosfor)lar, kislorodning ishtiroki, ma‘lum temperatura sharoitlari bo‘lishi zarur.

Aerotenklar - faol ilning regeneratsiyasi bilan aerotenk, faol ilni regeneratsiyasiz aerotenk, aerotenk-aralastirgichlarga bo‘linadi. Ular qo‘llanilayotgan aerastion qurilmalarga ko‘ra mexanik aerastiyali, pnevmatik aerastiyali, pnevmomexanik aerastiyali aerotenkklarga bo‘linadi. Aerotenklar tozalash darajalariga binoan qoldiq BPKto‘l-15 mg/l dan yuqori bo‘lgan qisman tozalaydigan yuqori quvvatli; BPKtul-10-15 mg/l bo‘lganda to‘liq biologik tozalashli normal quvvatli va past oksidlash quvvatiga eta bo‘lgan qisman va to‘liq tozalovchi past quvvatli aerotenkklarga bo‘linadi. ;

1. Barcha turdagi aerotenklarni hisoblab kislorod va organik moddalarning miqdori tenglamasi asosiy nisbat hisoblanadi. Erigan

kislorodning kontsentratsiyasi 2 mg/l dan yuqori bo'lganda organik moddalarning mineral moddalarga aylanish tezligi kislorod kontsentratsiyasiga bog'liq bo'lmay, balki kislorodning sarflanish tezligiga bog'liqdir:

$$v = K_a (O_p - O)$$

bu yerda

K_a - tezlik konstantasini ifodalovchi koeffitsiyent;

O_p - havo kislorodining suvda eruvchanligi, mg/l;

O - kislorodning aerotenkdagi o'rtacha kontsentratsiyasi, u 2 mg/l ga teng

Aerotenklar hisoboti quyidaga tartib asosida olib boriladi:

Aerotenkdagi aerastiya davomiyligi (soatda) aniqlanadi:

$$\tau' = \frac{C_0 - C_\tau}{a(1-S)\rho}$$

C_0 - aerotenkka tushayotgan oqava suvning ko'rsatkichi, g/l;

Q - tozalangan suvning BPKto'1 ko'rsatkichi, mg/l;

a – faol ilning dozasi, g/l

S - vaqt birligi ichidagi qurumlilik, 0.30 - 0.35 gacha deb qabul qilnadi;

ρ - 1g. qurumsizlantirilgan moddaga to'g'ri keladigan yoki 1 soatdagi iflosliklarning hisoblab topilgan o'rtacha oksidlanish tezligi, mg KBBE to'liq

ρ ning qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Regeneratorsiz azrotlenklar uchun oqava suvlarni to'liq va qisman tozalash

BPK to'liq dastlabki suv uchun mg/l	BPK _{to'liq} Tozalangan oqava suv C_τ , mg/l					
	15	20	25	30	40	50 va ortiq
$a \leq 1.8$ g/l bo'lganda						
100	20	22	24	27	35	47
200	22	24	28	32	42	57
$a > 1.8$ g/l bo'lganda						
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

$C_o = 100$ mg/l gacha bo'lganda $a=1.2$ deb qabul qilnadi.

$C_o = 101 - 150$ mg/l gacha bo'lganda $a=1.5$ g/l

$C_o = 151 - 200$ mg/l gacha bo'lganda $a=1.8$ g/l;

$C_o = 201$ mg/l va undan yuqori bo'lganda $3 > a > 1.8$ g/l.

Regeneratorli aerotenklar uchun agar aerotenklar xajmi ma'lum bo'lsa,, oqava suvlarni to'liq va qisman tozalashda $a_{o'r}$ quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$a_{o'r} = \frac{a_{reg} * W_{aer} + a_{reg} * W_{reg}}{W_{aer} + W_{reg}}$$

bu erda:

$a_{o'r}$ - aeratsiyalangan faol ilning dozasi, g/l;

a_{reg} - regeneratsiyalangan, faol ilning dozasi, g/l.

2. Oqava suv aralashmasi va sirkulyatsiya qiluvchi ilning aerotenkdagi aeratsiyasi davomiyligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\tau_{aer} = \frac{2,5}{a_{aer}^{0,5}} \lg \frac{C_o}{C\tau}$$

3. Sirkulyatsiya qiluvchi ilning birliklardagi sarfi quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$a = \frac{a_{reg}}{a_{reg} + a_{aer}}$$

4. Organik iflosliklarshshg: oksidlanishi davomiyligiga quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\tau_o = \frac{C_o - C\tau}{a \cdot a_{reg}(1 - S)\rho}$$

5. Sirkulyatsiya qiluvchi ilning regeneratsiya davomiyligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\tau_{reg} = \tau_o - \tau_{aer}$$

6. Agar oqava suvning soatdagi sarfi ma'lum bo'lsa, aerotenkning (m^3) xajmi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$W_{aer} = \tau_{aer} (1+a) \cdot qv$$

bu erda qv - oqava suvning soatdagi sarfi, $m^3/soat$.

7. Faol il uchun regenerator xajmi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

Regeneratorli aerotenk uchun quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$W_{reg} = \tau_{reg} \cdot a \cdot qv$$

8. Suvga ilni berishning hisobiy vaqti (soatda) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$W = W_{aer} + W_{reg}$$

9. Suvni qayta ishlash vaqti quyidagi formuladan topiladi:

$$\tau'' = \tau_{aer} (1+a) + \tau_{reg} \cdot a$$

10. Hisoblarni (1) va (10) formulalardan olingan τ^1 va τ^{11} natijalarni bir-biri bilan taqqoslab tekshiriladi.

11. Bunda natijalar mos kelishi kerak.

Agar τ^1 va τ^{11} bir-biriga mos kelmasa, u holda biokimyoviy jarayonga ta'sir etuvchi parametrlarga qo'shimcha chegaralar kiritilishi kerak. Masalan, havoning aerastiyadagi solishtirma sarfini nazorat qilish. U quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$D = \frac{z(C_0 - C_T)}{K_1 K_2 n_1 n_2 (O_p - O)}$$

Z - mg/m^3 BPK da kislorodning solishtirma sarfi;

to'liq tozalash uchun $Z=1.1$ deb;

qisman tozalash uchun $Z = 0.9$

to'liq mineralizastiya uchun $Z = 22$ mg/mg deb qabul qilinadi.

K_i - aerator turini aerastiya qilinayotgan zona maydoniga nisbatni xisobga oluvchi koeffitsiyent;

K_2 -aerator aylanasi chuqurligini hisobga oluvchi koeffitsiyent;

n_1 oqava suvlarning temperaturasi hisobga oluvchi koeffitsiyent, u quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$n_1 = 1 + 0,02(T_o - r - 20)$$

bu yerda, $T_o - r$ - yoz davrida oqava suvlarning o'rtacha oylik temperaturasi; n_2 - kislorodning illi aralashmaga o'tish tezligini uning toza suvdagi o'tish tezligi nisbatini hisobga oluvchi koeffitsiyent, 0.7 - 0.8 deb qabul qilingan. O_p - havo kislorodining suvda eruvchanligi, mg/l, uni quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$O_p = O_T \frac{10,3 + P/2}{10,3}$$

bu yerda O_T - havo kislorodining temperatura va bosimga bog'liq holda toza suvda eruvchanligi (Genri qonuni),

P - xavo kislorodining suvdagi eruvchanligi, mg/l

Tozalash darajasi η quyidagi formula orqali aniqlanadi, %:

$$\eta = \frac{C_o - C_t}{C_o} \cdot 100.$$

Vazifa. Faol ilning regeneratorli aerotenk parametrlari - aerotenk xajmi - (W_a), regenerator xajmi (W_p), aeratsiya davomiyligi - τ , iflosliklarning oksidlanishi- τ suv sarfi - q , m³/soat, oqava suv tarkibidagi tozalashdan oldingi organik iflosliklar miqdori - C_o , mg/l (BPKto'lnq bo'yicha), tozalangandan so'ng qoldiq iflosliklar miqdori - C_t , mg/l (BPKto'liq bo'yicha), faol ilning dozasi - a , faol ilning bir qismi regeneratsiyasi sharti bilan - a_{reg} , g/l va sirkulyatsiyalashgan - a_{aer} shartida biokimyoviy tozalash o'tkazish uchun faol ilning regeneratsiyasi hisoblansin. Iflosliklarning o'rtacha oksidlanish hisobi tezligi ρ keltirilgan jadvaldan olinadi.

S - aralashmalarning zolliligini 0,30 - 0,35 oralig'ida olinadi

6- amaliy mashg'ulot variantlari

No	S_o , mg/l	S_t , mg/l	P	a, g/l	a_{aer} , g/l	a_{reg} ,	S	q_b , m ³ /soa
----	-----------------	-----------------	---	--------	-----------------	-------------	---	--------------------------------

								t
1.	505.2	113.2	82	2.5	1.5	4.0	0.35	1725
2.	118.6	20.8	22	1.5	1.0	2.5	0.30	545
3.	125.4	24.4	23	1.8	1.2	2.8	0.32	560
4.	150.6	25.6	27	1.8	1.1	2.8	0.32	578
5.	186.5	31.5	36	1.8	1.2	3.60	0.33	618
6.	228.8	39.6	60	2.0	1.3	3.4	0.33	625
7.	296.6	54.8	40	2.0	1.3	3.5	0.34	684
8.	254.2	43.0	60	2.2	1.3	3.4	0.34	656
9.	319.3	55.7	64	2.2	1.4	3.6	0.34	678
10.	322.0	52.0	73	2.0	1.4	3.5	0.35	750
11.	396.4	65.2	73	2.3	1.5	3.8	0.35	784
12.	424.8	68.6	82	2.4	1.5	3.9	0.35	840
13.	492.6	89.5	80	2.5	1.5	4.0	0.35	1000

NAZORAT SAVOLLARI

1. Aerotenklar deganda nimani tushunasiz?
2. Aerotenklarning qanday turlari mavjud?
3. Oqava suv aralashmasi va sirkulyatsiya qiluvchi ilning aerotenkdagi aerastiyasi davomiyligi qaysi formula bilan aniqlanadi?
4. Aerator aylanasi chuqurligini hisobga oluvchi koeffitsiyentni izohlab bering.

7-AMALIY MASHG‘ULOT

Turli xil yoqilg‘ilarni yonishida hosil bo‘layotgan zaharli birikmalarni aniqlash.

Amaliy mashg‘ulot vaqti: 2 soat

Ushbu metodika turli xil yoqilg'ilarni – qattiq yoqilg'i, mazut, gaz va boshqalarni sanoat va maishiy qozonxonalaridagi samaradorligi 30t/s bo'lgan pechlarda, agregat va generatorlarda yonishida hosil bo'layotgan zaharli birikmalarni aniqlashga bag'ishlangan.

Tashlanadigan qattiq zarrachalarni hisoblash

Qozonxona agregatidan atmosferaga tutun gazlari bilan birga tashlanadigan yonishga ulgurmagan yoqilg'i va kullarning miqdorini quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$M_{tv} = BA^r f (1 - \eta_3),$$

Bu yerda V – tabiiy yoqilg'i sarfi, t/yil, g/s

A^r – ishchi sharoitidagi yoqilg'ining kulga aylanishi, %

η_3 - kulni ushlab qoluvchida qattiq zarrachalarning qismi

$$f = \alpha_{un} / (100 - G_{un}),$$

bu yerda α_{un} – tutun-gaz bilan olib ketiladigan kul

G_{un} – gaz bilan olib ketiladigan yoqilg'ining miqdori, %

A^r, f – kattaliklar (Ilova 5 va 6 dan), a η_3 – kul ushlovchining texnik ko'rsatkichlariga qarab tanlanadi.

Misol. Quvvati 2.5 tonna bo'lgan qozon agregatda Kuznetsk xavzasidan olingan OS markali toshko'mirni yoqqanda tutun-gazlar bilan tashlanadigan kulning miqdorini aniqlash.

Berilgan:

Yoqilg'ining sarfi $G = 210$ kg/soat, yiliga 847 tonna (28 kundan 6 oy).

Qo'zg'almas panjarali va yoqilg'ini qo'lda uzatiladi.

Yechish:

Yoqilg'ining ishchi massasiga kulga aylanishi $A^r = 27.9$ % ga teng

Qo'zg'almas panjarali va yoqilg'ini qo'lda uzatiladigan sharoitdagi toshko'mir uchun koeffitsiyent $f = 0.0023$

1 soniyadagi yoqilg'ining sarfi $B_s = 210/3600 = 0.058$ kg/s

Siklon tipidagi kul ushlagichning samaradorligi $\eta_3 = 70$ % (0.7) ga teng

Tutunli gazlar bilan atmosferaga tashlanadigan kulning miqdori:

$$1 \text{ soniyada } M_{tv} = 0.0023 \times 0.058 \times 27.9 (1 - 0.7) = 0.001 \text{ gr.}$$

1yilda $M_{iv} = 847 \times 0.0023 \times 27.9 (1-0.7) = 16.3$ tonna

7-amaliy mashg'ulot variantlari

№	1	2	3	4	5
G, kg/soat	150 (3 oy)	120 (4 oy)	280 (7 oy)	350 (3 oy)	320 (5 oy)
Ko'mirning markasi	KR	SSSSH	DSSH (Ko'k – Yongoq)	BSSH	KR
η_3	85	78	90	60	70
№	6	7	8	9	10
G, kg/soat	250 (4 oy)	300 (6 oy)	280 (5 oy)	200 (8 oy)	220 (4 oy)
η_3	98	55	80	75	85
Ko'mirning markasi	DSSH (Jergalan)	B20MSSH	BR	B3	SSSSH
№	11	12	13	14	15
G, kg/soat	350 (3 oy)	400 (5 oy)	380 (4 oy)	200 (7 oy)	350 (3 oy)
η_3	88	65	85	70	60
Ko'mirning markasi	DSSH (Jergalan)	B20MSSH	BR	B3	BSSH

NAZORAT SAVOLLARI

1. Tashlanadigan qattiq zarrachalarni hisoblashda nimalarga etibor berish kerak?
2. Siklon tipidagi kul ushlagichning samaradorligi qaysi formuladan aniqlanadi?
3. Tutunli gazlar bilan atmosferaga tashlanadigan kulning miqdorini aniqlash usulini tushuntiring.
4. Qanday yoqilg'ı turlarini bilasiz?

8-AMALIY MASHG'ULOT

Avtomobildan foydalanishda atmosferaga chiqadigan zaharli chiqindilarning hisoblash

Amaliy mashg'ulot vaqti: 2 soat

Ishning maqsadi: avtomobillarni ishlatishda ifloslantiruvchi moddalar (IM) chiqindilarini hisoblash usuli bilan tanishishdir.

1-Vazifa. Jadvalda ko'rsatilgan avtomobil yo'lining chetidan l masofalaridagi hisoblangan yo'l chetidagi quyosh va yomg'irli ob-havo sharoitida atmosfera havosining uglerod oksidi, azot oksidi va uglevodorodlarning ifloslanish konsentratsiyasini aniqlang.

8-amaliy mashg'ulot variantlari

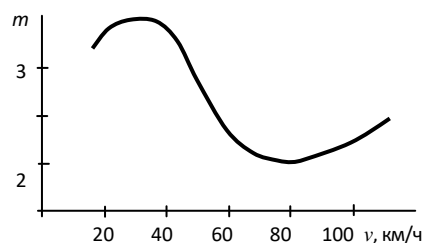
Variant	N_a , soatig a avtomobillar	Guruh bo'yicha avtomobillar soni, %						v , km/ch	φ	l , m
		1	2	3	4	5	6			
1	1000	40	5	25	20	5	5	20	20	50
2	2000	35	5	30	20	5	5	25	30	60
3	3000	45	10	15	15	5	10	30	35	80
4	4000	30	15	15	20	10	10	35	40	100
5	500	40	10	15	20	5	10	40	45	50
6	600	20	20	20	20	10	10	45	25	60
7	700	50	5	25	15	0	5	50	50	70
8	800	40	10	10	25	5	10	55	55	80
9	900	45	10	15	20	5	5	60	60	60
10	1000	25	25	25	20	0	5	60	65	50
11	1100	40	20	25	5	5	5	55	70	60
12	1200	40	5	25	20	5	5	50	75	70
13	1300	35	5	30	20	5	5	45	80	80

14	1400	45	10	15	15	5	10	40	85	60
15	1500	30	15	15	20	10	10	35	20	100
16	1000	40	10	15	20	5	10	30	25	80
17	200	20	20	20	20	10	10	70	80	40
18	300	50	5	25	10	5	5	80	75	50
19	400	40	10	10	25	5	10	60	70	50
20	500	45	10	15	20	5	10	55	65	40
21	600	25	25	20	20	5	5	45	60	50
22	700	40	5	25	20	5	5	30	55	60
23	800	35	5	30	20	5	5	40	50	70
24	900	45	15	10	15	5	10	30	45	80
25	100	20	20	20	20	10	10	30	90	40

Eslatma. N_a – harakatning intensivligi; v – harakatlanish oqimining o‘rtacha tezligi; φ – yo‘lning o‘qiga nisbatan shamol yo‘nalishi burchagi.

2. Ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasining o‘zgarishiga yo‘l chetidan masofaga bog‘liqlik grafigini tuzing 1. (3-rasm)

3. Agar shamolning tezligi 3 m / s bo‘lsa, yo‘ldan l masofada joylashgan turar-joy hududida ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasini maqbul darajaga etkazish uchun himoya choralarini tanlang. Fondagi konsentratsiyalar haqida ma‘lumotlar yo‘q.



3-rasm. Ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasining o‘zgarishiga yo‘l chetidan masofaga bog‘liqlik grafigi.

3-jadvalda avtotransportning quyidagi guruhlari hisobga olingan:

avtomobil:	Группа
yengil avtomobil	1
karbyuratorli yuk ko‘tarish avtomobili, yuk ko‘tarish quvvati, t:	
6 gacha	2
6 va undan ko‘p	3
yuk tashuvchi dizel	4
Avtobus :	
karbyuratorli	5
dizelli	6

Hisoblash usuli. Avtotransport vositalarining ichki yonish dvigatellari (IYoD) chiqindi gazlarining asosiy toksik tarkibiy qismlari uglerod, azot va uglevodorod oksidi hisoblanadi. Chiqindi gazlar bilan havo muhitining ifloslanish darajasini baholash hisoblash asosida amalga oshirilishi kerak. Hisoblash usuli chiqindi gazlarning emissiyasini bosqichma-bosqich aniqlashni va bu gazlar bilan yo‘lning turli masofalarida havo ifloslanishining konsentratsiyasini, so‘ngra olingan ma‘lumotlarni aholi punktlarining atmosfera havosidagi ma‘lumotlar REK bilan taqqoslashni o‘z ichiga oladi. Chiqindilarni hisoblashda turli xil transport vositalari va aniq yo‘l sharoitlari hisobga olinadi [2].

Ifloslanish parametrlari quyidagi tartibda hisoblanadi:

1. Yo‘lning muayyan qismida har bir tarkibiy qism (uglerod oksidi, azot oksidi, uglevodorodlar) uchun alohida ifloslantiruvchi moddalarning (sekundiga milligramm) emissiya quvvati

$$q_i = 0,206m[\sum(G_{iK}N_{iK}K_K) + \sum(G_{iD}N_{iD}K_D)],$$

bu yerda m – jadvalga muvofiq olingan yo‘l va transport sharoitlarini hisobga oladigan koeffitsiyent (rasimga qarang); G_{iK} va G_{iD} – ushbu turdagi karbyurator va dizel avtomobillar uchun o‘rtacha ishlatilgan yoqilg‘i sarfi mos ravishda l / km; N_{iK} va N_{iD} – soatiga karbyurator va dizel avtomobillarining har bir 37urning harakatlanish intensivligi; K_K va K_D –

avtomobil turiga qarab ushbu ifloslanish komponenti uchun olingan koeffitsiyentlar.

Ushbu avtomobil transporti guruhlariga uchun o'rtacha yoqilg'i sarfi quyidagicha:

4-jadval

Guruh	1	2	3	4	5	6
G_i , l/km	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2
	1	6	3	4	7	8

Tashlanmaning turiga qarab K_K va K_D koeffitsiyentlarining qiymatlari quyidagicha:

5-jadval

Tashlanma	Uglerod oksidi	Uglevodoro d lar	Azot oksidi
K_K/K_D	0,6/0,14	0,12/0,037	0,06/0,015

2. Yo'ldan har xil masofada chiqindi gazlarning zaharli tarkibiy qismlari bilan havoning ifloslanishi konsentratsiyasi 1 (atmosfera past balandliklardagi aralashmalarni Gauss taqsimlash modelidan foydalaniladi)

$$C_j = \frac{2q_j}{\sin \varphi \sqrt{2\pi\sigma v_b}} + F_j,$$

Bu yerda δ - vertikal yo'nalishda Gaussning tarqalishining standart og'ishi, m; v_b - hisoblash davrida ustun bo'lgan shamol tezligi, m / s; φ - shamolning yo'lga yo'naltiradigan burchagi, $\varphi < 30^\circ$ da $\sin \varphi = 0,5$; F_j - havo ifloslanishining fon konsentratsiyasi, mg / m³ .

Yo'lning chetidan masofaga va ob-havo holatiga qarab standart Gauss og'ish quyidagi tarzda o'rnatiladi:

l, M	10	20	40	60	80	100	150	200	250
δ	$\frac{2}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{8}{6}$	$\frac{10}{8}$	$\frac{13}{10}$	$\frac{19}{14}$	$\frac{24}{18}$	$\frac{30}{22}$

Eslatma: suratda-quyoshli ob-havo uchun;
maxrajda-yomg'irli uchun.

Chiqindi gazlarining zaharli tarkibiy qismlari uchun aholi punktlarining havosida issiqlik dvigatellari kunlik o'rtacha REK qiymatlari bilan tartibga solinadi:

Modda	Uglerod oksidi	uglevodo rodlar	Azot oksidi
Xavfli sinf	4	3	2
O'rtacha kunlik REK, mg/ m ³	3,0	1,5	0,04

Ushbu qiymatlarni ko'ndalang yo'nalishda va turar-joy masofasida 1 har xil ifloslantiruvchi tarkibiy qismlarning hisoblangan konsentratsiyalari bilan taqqoslash kerak. Eng yahshisi, bunday taqqoslashni chiqindi gazlarining toksik tarkibiy qismlari bilan yo'l chetidagi hududning ifloslanish jadvallariga asosan amalga oshirishdir. Ushbu grafiklardan foydalanib, yo'l chetida va turar-joy maydonining boshida ifloslantiruvchi moddalarning konsentratsiyasini aniqlash kerak. Agar REK dan oshib ketgan bo'lsa, turar-joy hududida ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasini normallashtirish choralarini taklif qilish kerak.

Muhandislik tahlili.

Yo'lning ta'sir zonasida chiqindi gazlarining zaharli tarkibiy qismlarining konsentratsiyasini kamaytirishga qaratilgan hisob-kitob natijalari bo'yicha muhandislik yechimlari himoya choralarining quyidagi variantlarini texnik-iqtisodiy taqqoslash asosida amalga oshirilishi kerak:

1) transport oqimining o'rtacha tezligini oshirishga qaratilgan yo'l parametrlarini o'zgartirish;

2) avtomobillarning ayrim turlarini to'liq yoki alohida vaqt oralig'ida harakatlanish cheklovlari;

3) toksik tashlanmalarni kamaytirish uchun tartibga solinmagan DBC transport vositalari harakatini nazorat qilishni kuchaytirish;

4) Ishlov berilmagan benzin va DVS karbyuratorli chiqindi gazlarining katalitik yonishini qo‘llash;

5) himoya qurilmalarini o‘rnatish.

Bunday taqqoslash uchun asosiy mezon-bu hisob-kitob nuqtalarida ifloslovchi moddalar kontsentratsiyasining pasayishi, himoya qilish uchun yer ajratishning eng kam mumkin bo‘lgan maydoni va 1 km yo‘lni qurish uchun berilgan eng past xarajatlar, uning imkoniyatlarini kamaytirmasdan erishishdir. Ekologiya nuqtai nazaridan eng samarali va yo‘l tarmog‘ini rekonstruksiya qilish uchun katta mablag‘ sarflashni talab qilmaydigan 1 va 5 variantlar. 2 va 3-variantlar tashkiliy faoliyatga tegishli, katta kapital xarajatlarni talab qilmaydi, ammo atrof-muhitga kam ta‘sir ko‘rsatadi. 2 variantini amalga oshirish loyihaga nisbatan harakat intensivligining ataylab pasayishiga olib keladi. Shuning uchun, himoya chora-tadbirlar murakkab va mahalliy o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda foydalanish kerak.

Himoya tuzilmalari yordamida ifloslantiruvchi moddalar kontsentratsiyasining pasayishi darajasi quyidagi ma‘lumotlar bilan tavsiflanadi:

Tadbirlar	Konsentratsi yani kamaytirish, %
3-4 m kenglikdagi maysazorda 1,5 m balandlikdagi buta bilan bir qator daraxtlar	10
8-10 m kenglikdagi maysazorda buta bo‘lmagan ikki qator daraxt	15
10-12 m kenglikdagi maysazorda buta bilan ikki qator daraxt	30
15-20 m kenglikdagi maysazorda ikki qator buta bilan uchta daraxt	40
25-30 m kenglikdagi maysazorda 1,5 m balandlikdagi buta bilan to‘rt qatorli daraxtlar	50

Qattiq ekranlar, binolarning devorlari qatnov darajasidan 5 m balandlikda	70
Tuproq yotqizilgan joylar, nishablardagi farq bilan chuqurlikdagi yoʻlni ochib beradigan belgilari, m:	
2-3	50
3-5	60

Ishning natijasi - bu avtoulavlardan foydalanish paytida atmosferaga zaharli chiqindilarni hisoblash natijalari va iqtisodiy va ekologik jihatdan toza ekologik chora-tadbirlar roʻyxati hisoblanadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasining oʻzgarishiga yoʻl chetidan masofaga bogʻliqlik grafigini qanday tuziladi?
2. Yoʻlning chetidan masofaga va ob-havo holatiga qarab standart Gauss ogʻish jadvalini tushuntirib bering.
3. Qaysi holatda, turar-joy hududida ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyasini normallashtirish choralarini taklif qilish kerak.

9-AMALIY MASHGʻULOT

Oltinugurt oksidining tashlanmalarini hisoblash

Amaliy mashgʻulot vaqti: 2 soat

Qozon agregatlarida suyuq yoki qattiq yoqilgʻilarni yoqishda atmosfera havosiga tutunli gazlar bilan tashlanadigan oltinugurt oksidlarining miqdorini SO_2 va SO_3 ni SO_2 ga oʻtkazib quyidagi tenglama orqali hisoblanadi:

$$G_{SO_2} = 0.02 \cdot BS^p (1 - \eta'_{SO_2})(1 - \eta''_{SO_2}),$$

Bu yerda V - tabiiy yoqilgʻining sarfi, t/yil, g/s

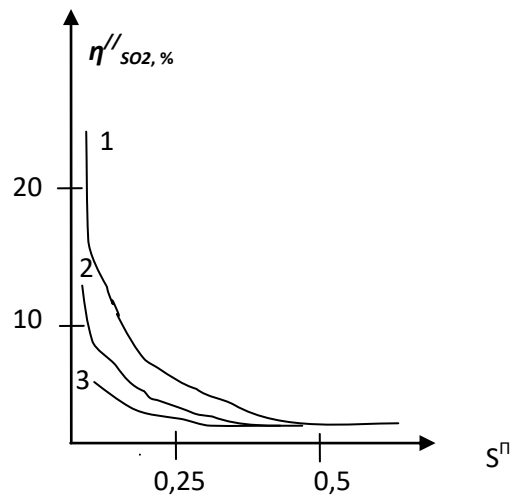
S^r – oltinugurt oksidining yoqilgʻini ishchi massasidagi miqdori, %

η'_{SO_2} – yoqilgʻining uchadigan qismida tarkibidagi oltinugurt oksidining va kulining tarkibiy miqdorini quyidagicha deb qabul qilamiz:

slanes– $0.5 \div 0.8$ ko‘mir uchun – $0.1 \div 0.2$ torf uchun – 0.15 mazut uchun
 – 0.02 gaz – 0.0

η''_{SO_2} – oltingugurt oksidining kulini ushlab qolish inshootidagi miqdorini quruq changushlagichlar uchun nolga teng deb qabul qilamiz, ho‘l changushlagichlar uchun esa suyuqlikning ishqoriyligiga va yoqilg‘ining tarkibidagi oltingugurt birikmalarining miqdoriga bog‘liq bo‘lib, u grafik usulda aniqlanadi. (4-rasm)

4-rasm. Yoqilg‘ining tarkibidagi oltingugurt birikmalarining miqdoriga bog‘liqlik grafigi.



Oltingugurtning oksidlarini ho‘l changushlagichlarda yoqilg‘ining tarkibidagi

oltingugurt birikmalariga va suyuqlikning ishqoriyligiga bog‘liqligi:

1- 10 mg-ekv / l , 2- 5 mg-ekv / l , 3 - 0 mg-ekv / l

Misol. Yonish issiqligi $Q_n^P = 4200 \text{ kDj/kg}$ (1000 kkal/kg) va tarkibidagi oltingugurtning miqdori $S^r = 1,5 \%$ ga teng bo‘lgan yoqilg‘i yondirilganda tutunli gaz bilan atmosfera havosiga tashlanadigan oltingugurt oksidining miqdorini aniqlang.

Berilgan:

Yoqilg‘ining sarfi 700 kg/soat (5oyda), 2352 t/yil . Qozon-agregatdan tashlanadigan chiqindi tutunli gazlarni ishqoriyligi $5 \text{ mg/ (mol}\times\text{l)}$ bo‘lgan suv bilan yuviladi.

Yechish:

1. Yoqilg‘ining tarkibidagi oltingugurt birikmalarining miqdori:

$$S^r = (1000 \times 1.5) / 4200 = 0.36 \text{ kg/ mdj}$$

2. Qozon-agregatdan tashlanadigan kulning tarkibidagi oltingugurt oksidining miqdori $\eta'_{SO_2} = 0.02$

3. Ho'1 kul ushlagichda 5 mg/(mol x1) ishqoriylikka ega bo'lgan suv bilan tozalaganda oltingugurt oksidini ushlab qolish darajasi

5 mg/(mol x1), grafikdan, $\eta''_{SO_2} = 0.02$

4. Tutun-gazlari bilan olib ketiladigan oltingugurt oksidining miqdori

$$1 \text{ soniyada: } G_{SO_2} = \frac{0.02 \times 700 \times 1.5 \times (1 - 0.02) \times (1 - 0.02)}{3600} = 0.0056 \text{ кг} = 5.6 \text{ г}$$

$$1 \text{ yilda: } G_{SO_2} = \frac{0.02 \times 2352 \times 1.5 \times (1 - 0.02) \times (1 - 0.02)}{1000} = 95 \text{ тонн}$$

9-amaliy mashg'ulot variantlari

№	1	2	3	4
Yoqilg'i turi	Kam oltingugurtli mazut	Oltingugurtli mazut	Yuqori oltingugurtli mazut	Stabillashtirilgan neft
Yoqilg'i sarfi	850 kg/s (4 oy)	600 kg/s (6 oy)	500 kg/soat (3 oy)	750 kg/soat (7 oy)
Suvning ishqoriyligi	5mg/ (mol x1itr)	10mg/ (mol x1itr)	0mg/ (mol x1itr)	5mg/ (mol x1itr)
	5	6	7	8
Yoqilg'i turi	Tyumen torfi	Ko'mir BR	Ko'mir BZ	Solyarka moyi
Yoqilg'i sarfi	400 kg/s (5 oy)	500 kg/s (6 oy)	650 kg/s (7 oy)	800 kg/s (8 oy)

Suvning ishqoriyligi	10mg/ (mol×litr)	5mg/ (mol×litr)	10mg/ (mol×litr)	5mg/ (mol×litr)
№	9	10	11	12
Yoqilg‘i turi	Tyumen torfi	Ko‘mir BR	Ko‘mir BZ	Solyarka moyi
Yoqilg‘i sarfi	3400 kg/s(8oy)	400 kg/s (4 oy)	550 g/s (5oy)	870 kg/s (7 oy)
Suvning ishqoriyligi	6mg/ (mol×litr)	4mg/ (mol×litr)	9mg/ (mol×litr)	7mg/ (mol×litr)

NAZORAT SAVOLLARI

1. Oltinugurt oksidining tashlanmalari qaysi ishlab chiqarish korxonalarida chiqadi?
2. Qozon agregatlarida suyuq yoki qattiq yoqilg‘ilarni yoqishda atmosfera havosiga tutunli gazlar bilan tashlanadigan oltinugurt oksidlarining miqdorini qanday hisoblanadi?
3. Oltinugurtning oksidlarini ho‘l changushlagichlarda yoqilg‘ining tarkibidagi oltinugurt birikmalariga va suyuqlikning ishqoriyligiga bog‘liqligini grafik asosida izohlang.
4. O‘zingiz yashab turgan hududingiz atrofida joylashgan korhonalardan chiqadigan oltinugurt oksidining tashlanmalarini hisoblang.

10- AMALIY MASHG‘ULOT

Tabiiy shamollatish qurilmalarini hisoblashga oid masalalar yechimi
Amaliy mashg‘ulot vaqti: 2 soat

Ishlab chiqarish korxonasida texnologik jarayonlar natijasida soatiga 4500 l/s uglerod oksidi ajralib chiqadi. Xona harorati +16 °C, tashqi muhit harorati +30 °C bo‘lgan xolat uchun tabiiy havo almashinish ko‘rsatkichlarini hisoblang.

Ishlab chiqarish xonasi uchun talab etiladigan shamollatish qurilmasining ish unumdorligini topamiz.

$$L = P / (P_1 - P_0) = 4500 / (2,5 - 0,3) = 2045,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L=k \cdot V, \text{ m}^3/\text{s}$$

Havo kanalidagi bosimlar farqi

$$\Delta H = 9.8 h (r_{X_i} - r_{X_t}) = 9,8 \cdot 4,5(1,23 - 1,17) = 2.65N$$

bu yerda

$$r_{X_t} = 353/(273+16) = 1,23 \text{ kg/m}^3$$
$$r_{X_i} = 353/(273 + 30) = 1,17 \text{ kg/m}^3$$

L - havo almashinish quvurining uzunligi, L=4,5 m
Havo quvurida harakatlanadigan havoning nazariy tezligi

$$V_n = \sqrt{(2\Delta H / r_{X_t})} = \sqrt{2 \cdot 2,65 / 1,23} = 2,07 \text{ m/sek}$$

Havoning haqiqiy tezligi

$$V_x = \mu \sqrt{(2\Delta H / r_{X_i})} = 0,3 \cdot 2,07 = 0,63 \text{ m/sek}$$

Havo almashinishini ta'minlaydigan havo quvurining umumiy kesim yuzasi

$$\sum F = L/360V = 2045,5 / (360 \cdot 0,63) = 0,91 \text{ m}^2$$

Talab etiladigan tabiiy havo almashish quvurlarining soni

$$n = \sum F / f = 0,91 / 0,36 = 2,53 \text{ dona}$$

Hisob natijalari bo'yicha ushbu ishlab chiqarish xonasi uchun 3 dona haydovchi havo quvurini tanlash tavsiya etiladi.

10-Amaliy mashg'ulot variantlari

№	P(m ³ /сек)	t _{xi} (°C)	t _{xt} (°C)
1	2500	17	29
2	3250	18	31
3	4250	19	32
4	4475	22	33
5	4875	23	35
6	5200	15	27
7	5500	16	40
8	5700	14	28
9	5850	24	36
10	6000	21	37
11	6500	23	29
12	6700	21	27
13	6900	19	29
14	7200	15	32
15	7500	13	29
16	5675	28	41
17	7800	29	37
18	7950	25	35
19	8050	19	34
20	7150	23	29
21	7345	16	42
22	7275	17	34

23	4690	19	38
24	5900	21	39

11-AMALIY MASHG‘ULOT

Yerga ulashni hisoblash bo‘yicha masalalar echimi

Amaliy mashg‘ulot vaqti: 2 soat

1-masala. Yerga ulash qurilmasining umumiy qarshiligi $R_{um, Om}$ dan katta bo‘lmagan xolat uchun po‘lat trubadan tayyorlangan vertikal elektrodlar sonini aniqlang. Truba uzunligi l , m, tuproq turi - bo‘z tuproq, qarshiligi – $R_{t, OM}$. $\eta_g = 0,3$

Tuproqning solishtirma qarshiligini aniqlaymiz:

$$\rho = R_T \cdot k, \text{ OM}$$

Yerga ko‘milgan vertikal elektrodning qarshiligi,

$$R_{e.u} = \frac{0.366 \cdot \rho}{l} * \left(\lg \frac{2l}{d} + 0.5 * \lg \frac{4h+l}{4h-l} \right), \text{ Om}$$

Bir - biriga ulangan vertikal elektrodlar soni

$$R = R_{um} / 10, \text{ OM}$$

$$n = R_{e.u} / (R * \eta_g), \text{ dona}$$

Elektrodlarning integral qarshiligi

$$R_{e.u.e.}^1 = R_{eu} / (n * \eta_g), \text{ Om}$$

Elektrodlarni bir-biriga ulash uchun ishlatiladigan o‘tkazgichning uzunligi

$$l_e = l * n + 0.5, \text{ m}$$

Elektr o‘tkazgichlar qarshiligi

$$R_{e.u.e.} = R_u / \eta_g, \text{ OM.}$$

$$R_u = \rho / l, \text{ OM}$$

Yerga ulash qurilmasining umumiy qarshiligi

$$R_{um} = (R_{eue}^1 \cdot R_{eue}) / (R_{eue}^1 + R_{eue}), \hat{I} m$$

Yerga ulash qurilmasining umumiy qarshiligi 10 Om dan kichik bo'lishi kerak. Hisobot to'g'ri bajarildi.

2-masala. Elektr agregati elektrdvigatelining o'ramlar izolyatsiyasi buzilgan. Elektr tarmog'idagi kuchlanish U, V . Tarmoq neytrali erga ulangan va uning yerga ulash qarshiligi R_0, Om . Himoyalovchi yerga ulash qurilmasining qarshiligi $R_{e,u}, Om$, ishchining qarshiligi R_i, Om . Ishchi elektr jihoziga tegib ketgan vaqtda uning tanasi orqali o'tuvchi tok kuchi miqdorini aniqlang?

Elektr zanjirining ekvivalent qarshiligini aniqlaymiz:

$$R_e = R_0 + [(R_{e,u} \cdot R_i) / (R_{e,u} + R_i)], Om$$

Elektr zanjiridagi tok kuchi miqdori

$$J_{um} = U_{um} / \sqrt{3} \cdot R_e;$$

Ma'lumki paralel o'ramlarda tok kuchi qarshilikga teskari proporsional xolda tarqaladi, ya'ni: $J_{ym} = J_{e,y} + J_i$

$$J_{e,y} / J_i = R_i / R_{e,y}, \text{ bu yerdan } J_{e,y} R_{e,y} = J_i R_i$$

$$J_{e,y} = \frac{J_i \cdot R_i}{R_{e,y}} \text{ kelib chiqadi } J_i = J_{ym} - \frac{J_i \cdot R_i}{R_{e,y}}$$

$$J_i = \frac{J_{\hat{\alpha}} \cdot R_{eu}}{R_i + R_{eu}} = \frac{14.67 \cdot 3}{1000 + 3} = \frac{215.2}{1003} = 0.05 A$$

Bunday tok kuchi og'ir jarohatlarga va o'limga olib kelishi mumkin.

3- masala. Ishchi elektr jihozini ishga tushirishda qo'shib-ajratkich (rubil'nik) tarmoqlariga tegib ketdi. Elektr tarmog'idagi kuchlanish $U_e = 380 V$, tarmoq neytrali yerga ulangan, yerga ulash qarshiligi $R_{gy} = 18 Om$. Ishchining elektrga qarshiligi $R_i = 1500 Om$, oyoq kiyim qarshiligi $R_o = 350 Om$, xona polining qarshiligi $R_n = 800 Om$. Tegib ketish kuchlanishini aniqlang. Tegib ketish kuchlanishini quyidagi formula asosida aniqlaymiz:

$$U_{t.k} = J_i R_i, \quad U_{\delta \hat{e}} = \frac{U_e}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{R_{\hat{a}}} \cdot R_i$$

bu yerda K_{um} - elektr zanjirining umumiy qarshiligi, Om

$$R_{\hat{a}} = R_{\hat{a}o} + R_n + R_o + R_i = 18 + 800 + 350 + 1500 = 1948 \hat{I} \hat{i}$$

Tegib ketish kuchlanishi

$$U_{m\kappa} = \frac{U}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{R_{ym}} \cdot R_i = \frac{380}{1,73 \cdot 1948} \cdot 1500 = 169V$$

Bunday kuchlanish o'limga olib kelishi mumkin.

11-Amaliy mashg'ulot variantlari.

№	1-Masala			2-Masala				3-Masala				
	R_{um}	R_i	l, h, d	U	R_o	R_i	R_{eu}	U_e	R_{by}	R_i	R_o	R_n
1	$R_{um}=500$ M	$R_i=2500$ M K=1,35	$l=2,3m$ $h=1,3$ $d=0,035$	$U=220$ V	$R_o=140$ M	$R_i=11000$ M	$R_{eu}=20M$	$U_e=380$ V	$R_{by}=140$ M	R_i 16500 M	R_o 310 OM	R_n 850 OM
2	$R_{um}=600$ M	$R_i=2600$ M K=1,05	$l=2,14m$ $h=1,2$ $d=0,025$	$U=380$ V	$R_o=150$ M	$R_i=12000$ M	$R_{eu}=40M$	$U=220$ V	$R_{by}=150$ M	R_i 17500 M	R_o 320 OM	R_n 870 OM
3	$R_{um}=700$ M	$R_i=2700$ M K=1,09	$l=1,25m$ $h=1,4$ $d=0,045$	$U=220$ V	$R_o=160$ M	$R_i=13000$ M	$R_{eu}=50M$	$U=380$ V	$R_{by}=160$ M	R_i 11650 OM	R_o 330 OM	R_n 750 OM
4	$R_{um}=300$ M	$R_i=2800$ M K=1,1	$l=1,8m$ $h=1,4$ $d=0,055$	$U=380$ V	$R_o=110$ M	$R_i=14000$ M	$R_{eu}=60M$	$U=220$ V	$R_{by}=170$ M	R_i 15500 M	R_o 340 OM	R_n 770 OM
5	$R_{um}=200$ M	$R_i=2900$ M K=1,15	$l=1,7m$ $h=1,3$ $d=0,035$	$U=380$ V	$R_o=17M$	$R_i=15000$ M	$R_{eu}=70M$	$U=380$ V	$R_{by}=190$ M	R_i 17500 M	R_o 380 OM	R_n 950 OM
6	$R_{um}=450$ M	$R_i=3000$ M K=1,22	$l=1,8m$ $h=1,35$ $d=0,026$	$U=220$ V	$R_o=180$ M	$R_i=16000$ M	$R_{eu}=80M$	$U=220$ V	$R_{by}=210$ M	R_i 18500 M	R_o 420 OM	R_n 1070 OM
7	$R_{um}=550$ M	$R_i=3100$ M K=1,18	$l=1,5m$ $h=1,25$ $d=0,065$	$U=380$ V	$R_o=190$ M	$R_i=17000$ M	$R_{eu}=1.50M$	$U=380$ V	$R_{by}=220$ M	R_i 12500 M	R_o 420 OM	R_n 1050 OM
8	$R_{um}=750$ M	$R_i=3200$ M K=1,09	$l=1,65m$ $h=1,45$ $d=0,058$	$U=220$ V	$R_o=200$ M	$R_i=18000$ M	$R_{eu}=2.50M$	$U=220$ V	$R_{by}=230$ M	R_i 11800 M	R_o 410 OM	R_n 950 OM
9	$R_{um}=850$ M	$R_i=3300$ M K=1,42	$l=3,2m$ $h=1,38$ $d=0,067$	$U=380$ V	$R_o=210$ M	$R_i=8800M$	$R_{eu}=2.750$ M	$U=220$ V	$R_{by}=240$ M	R_i 19500 M	R_o 240 OM	R_n 650 OM
10	$R_{um}=950$ M	$R_i=3500$ M K=1,37	$l=2,5m$ $h=1,3$ $d=0,035$	$U=220$ V	$R_o=220$ M	$R_i=9500M$	$R_{eu}=3.50M$	$U=380$ V	$R_{by}=250$ M	R_i 14500 M	R_o 280 OM	R_n 780 OM
11	$R_{um}=1100$ M	$R_i=2100$ M K=1,43	$l=1,5m$ $h=1,29$ $d=0,058$	$U=380$ V	$R_o=230$ M	$R_i=11500$ M	$R_{eu}=4.50M$	$U=380$ V	$R_{by}=260$ M	R_i 13750 M	R_o 315 OM	R_n 980 OM
12	$R_{um}=580$ M	$R_i=2200$ M K=1,65	$l=2,5m$ $h=1,21$ $d=0,058$	$U=220$ V	$R_o=240$ M	$R_i=12500$ M	$R_{eu}=5.50M$	$U=220$ V	$R_{by}=270$ M	R_i 15750 M	R_o 345 OM	R_n 760 OM
13	$R_{um}=520$ M	$R_i=2250$ M K=1,76	$l=3,75m$ $h=1,28$ $d=0,035$	$U=220$ V	$R_o=250$ M	$R_i=13500$ M	$R_{eu}=6.50M$	$U=380$ V	$R_{by}=120$ M	R_i 19750 M	R_o 375 OM	R_n 980 OM
14	$R_{um}=530$ M	$R_i=2100$ M K=1,47	$l=2,55m$ $h=1,42$ $d=0,052$	$U=380$ V	$R_o=260$ M	$R_i=14500$ M	$R_{eu}=7.50M$	$U=220$ V	$R_{by}=110$ M	R_i 20500 M	R_o 355 OM	R_n 1125 OM
15	$R_{um}=350$ M	$R_i=1800$ M	$l=2,1m$ $h=1,25$	$U=380$ V	$R_o=100$ M	$R_i=15500$ M	$R_{eu}=8.50M$	$U=220$ V	$R_{by}=100$ M	R_i 21500 M	R_o 385 OM	R_n 1350 OM

		K=1,61	d=0,051									
16	R _{um} =1050 M	R _i =1500 M K=1,63	l=1.75m h=1,21 d=0,058	U=220 V	R ₀ =90M	R _i =16500 M	R _{eu} =9.50M	U=380 V	R _{eu} =230 M	22500 M	395 OM	1550 OM
17	R _{um} =660 M	R _i =3600 M K=1,72	l=1.85m h=1,18 d=0,048	U=380 V	R ₀ =250 M	R _i =17500 M	R _{eu} =2.850 M	U=220 V	R _{by} =270 M	23500 M	425 OM	1450 OM
18	R _{um} =760 M	R _i =2400 M K=1,71	l=2.35m h=1,19 d=0,062	U=220 V	R ₀ =130 M	R _i =18500 M	R _{eu} =3.850 M	U=220 V	R _{by} =280 M	11850 M	435 OM	1250 OM
19	R _{um} =540 M	R _i =2150 M K=1,4	l=1.25m h=1,34 d=0,042	U=220 V	R ₀ =270 M	R _i =19500 M	R _{eu} =2.450 M	U=380 V	R _{by} =290 M	21750 M	455 OM	990 OM
20	R _{um} =1350 M	R _i =2050 M K=1,49	l=2.25m h=1,18 d=0,048	U=380 V	R ₀ =280 M	R _i =12500 M	R _{eu} =100M	U=220 V	R _{by} =300 M	16500 M	465 OM	1275 OM
21	R _{um} =680 M	R _i =2040 M K=1,31	l=1,4m, h=1,2 d=0,025	U=220 V	R ₀ =290 M	R _i =11800 M	R _{eu} =110M	U=220 V	R _{by} =200 M	16500 M	475 OM	1375 OM
22	R _{um} =1250 M	R _i =2060 M K=1,53	l=1,5m h=1,4 d=0,045	U=220 V	R ₀ =80M	R _i =19000 M	R _{eu} =120M	U=380 V	R _{by} =280 M	24500 M	490 OM	570 OM
23	R _{um} =1450 M	R _i =1900 M K=1,74	l=6m h=1,4 d=0,055	U=380 V	R ₀ =290 M	R _i =12750 M	R _{eu} =130M	U=220 V	R _{by} =350 M	26500 M	495 OM	550 OM
24	R _{um} =1070 M	R _i =3050 M K=1,81	l=1,75m h=1,3 d=0,035	U=220 V	R ₀ =100 M	R _i =13750 M	R _{eu} =140M	U=220 V	R _{by} =360 M	27500 M	425 OM	475 OM
25	R _{um} =1060 M	R _i =3080 M K=1,61	l=1,8m h=1,35 d=0,026	U=220 V	R ₀ =210 M	R _i =14500 M	R _{eu} =150M	U=220 V	R _{by} =370 M	29750 M	415 OM	890 OM
26	R _{um} =630 M	R _i =3020 M K=1,76	l=3.5m h=1,25 d=0,065	U=380 V	R ₀ =180 M	R _i =15700 M	R _{eu} =160M	U=380 V	R _{by} =380 M	30500 M	425 OM	870 OM
27	R _{um} =960 M	R _i =2350 M K=1,81	l=1.25m h=1,45 d=0,058	U=220 V	R ₀ =300 M	R _i =16700 M	R _{eu} =170M	U=220 V	R _{eu} =390 M	31250 M	425 OM	850 OM
28	R _{um} =660 M	R _i =2800 M K=1,1	l=1.2m h=1,38 d=0,067	U=380 V	R ₀ =250 M	R _i =17500 M	R _{eu} =2.850 M	U=220 V	R _{by} =270 M	23500 M	425 OM	1450 OM
29	R _{um} =760 M	R _i =2900 M K=1,15	l=2.5m h=1,3 d=0,035	U=220 V	R ₀ =130 M	R _i =18500 M	R _{eu} =3.850 M	U=220 V	R _{by} =280 M	11850 M	435 OM	1250 OM
30	R _{um} =540 M	R _i =3000 M K=1,22	l=1.5m h=1,29 d=0,058	U=220 V	R ₀ =270 M	R _i =19500 M	R _{eu} =2.450 M	U=380 V	R _{by} =290 M	21750 M	455 OM	990 OM

12-AMALIY MASHG'ULOT

Sun`iy yoritishga oid masalalar yechimi

Amaliy mashg'ulot vaqti: 2 soat

1- masala. Ishlab chiqarish xonasining yuzasi (S, m^2) ga, balandligi (N, m) ga teng. Xonani yoritish uchun cho`g`lanma elektr chiroqlaridan foydalaniladi. Minimal yoritilganlik me`yori (E, Lk). Elektr chiroqlari orasidagi masofa (l, m). Ish stolining balandligi (h, m). Xonani sun`iy yoritish ko`rsatkichlarini hisoblang.

Yechish:

Oʻrnatilish lozim boʻlgan chiroqlar sonini topamiz,

$$n = S / l^2, \text{ dona}$$

Elektr chiroqlarini oʻrnatish balandligi, $h_n = h - 0,5$

$$N_{e.ch} = N - (h_p - h_n), m$$

Yoritilganlikning notekislik koeffitsienti (Z) ni $1 / N_{e.ch}$ nisbat orqali hisoblaymiz,

$$1 / N_{e.ch}$$

Olingan natija asosida yoritilganlikning notekislik koeffitsiyentini 9.1-jadval asosida aniqlaymiz, universal chiroqlar uchun Z aniqlanadi.

Xonaning yoritilganlik koeffitsiyentini aniqlaymiz,

$$\varphi = a \cdot b / N_{e.ch}(a+b)$$

φ ning qiymati boyicha 9.2.-jadvaldan yorugʻlik oqimidan foydalanish koeffitsiyentini aniqlaymiz, yaʼni φ , boʻlganda η aniqlanadi.

Elektr chirogʻi hosil qiladigan yorugʻlik oqimi

$$F_{e.ch} = k \cdot E \cdot S / n \cdot Z \cdot \eta, Lm$$

9.3.-jadvaldan $F_{e.ch}$ ning qiymati asosida oʻrnatilishi lozim boʻlgan chiroqlar quvvatini aniqlaymiz.

$F_{e.ch}$, Lm boʻlganda N_{ech} aniqlanadi.

2-masala. Maʼruza xonasining maydoni (S, m^2). Xona balandligi (N, m). Auditoriyaga ikki qator qilib (n , dona) «Lyusetta» elektr chirogʻi oʻrnatilgan. Agar elektr chiroqlari orasidagi masofa (l, m) boʻlsa, har bir chiroqning minimal quvvatini hisoblang. $h_p = 0,8$; $h_n = 0,5$

Yechish:

Dastlab xonaning yoritilganlik koeffitsiyentini hisoblaymiz

$$\varphi = (a \cdot b) / N_{e.ch}(a+b)$$

9.2 - jadvalga muvofiq φ qiymatda η aniqlanadi.

$$N_{e.ch} = N - (h_p + h_n)$$

Yoritilganlikning notekislik koeffisienti

$Z = 1 / N_{e.ch}$ bo'lganda 9.1. jadvalga muvofiq Z aniqlanadi.

Elektr chirog'ining yorug'lik quvvati,

$$F_{e.ch} = k \cdot E \cdot S / n \cdot Z \cdot \eta, \text{ Lm}$$

k ning qiymati 9.4.-jadvaldan tanlanadi.

9.3.- jadvalga muvofiq $F_{e.ch}$, Lm bo'lganda elektr chirog'ining quvvati $N_{e.ch}$, Vt . Bunday quvvatli elektr chiroqlarida

xonaning haqiqiy yoritilganligi,

$$E = F_{e.ch} \cdot n \cdot Z \cdot \eta / k \cdot S, \text{ Lk}$$

9.1.- jadval

Yoritilganlikning notekislik koeffisiyenti Z ni aniqlash jadvali

Elektr chirog'i turi	Z koeffisiyentining qiymati $1 / N_{e.ch}$ bo'yicha						
	$Z = 1 / N_{e.ch}$	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.75
"Universal"	0.650	0.770	0.938	0.975	0.915	0.912	0.845
«Lyutsetta»	0.545	0.660	0.785	0.915	0.967	0.734	0.595
Emallangan	0.657	0.775	0.907	0.907	0.990	0.907	0.830

9.2.- jadval

Yorug'lik oqimidan foydalanish koeffisiyenti (η)

Elektr chirog'i turi	Xonaning yoritilganlik koeffisiyenti φ bo'yicha η ning qiymati							
φ	0.5	0.6	0.8	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

"Universal"	0.17	0.22	0.28	0.32	0.40	0.43	0.47	0.48
«Lyusetta»	0.16	0.21	0.26	0.31	0.41	0.47	0.50	0.52
«Emallangan»	0.13	0.18	0.24	0.28	0.40	0.46	0.51	0.54

9.3. – jadval

Yorug'lik oqimi ($F_{e.ch}$) asosida elektr chirog'i quvvatini aniqlash

Elektr chirog'i turi	Elektr chiroqlari quvvati, Vt								
	75	100	150	200	300	500	7500	15000	35000
Cho'g'lanma	840	1240	1900	2700	4350	8100	13100	18200	28000
Lyumenes sent	1380	1520	1740	1960	2480	2720	3440	4320	-

9.4. - jadval

Yoritilganlikning zaxira koeffitsiyenti (k)

№	Xonaning tavsifi	Zaxira koeffitsiyenti, k 1s	
		Lyuminessent Chiroqlar	Chuglanma chiroqlar
1	Yuqori miqdorda chang va tutun ajralib chiqadigan xonalar	2	1,7
2	O'rtacha miqdorda chang va tutun ajralib chiqadigan xonalar	1,8	1,5
3	Kam miqdorda chang va tutun ajralib chiqadigan xonalar	1,5	1,3
4	Ochiq maydon	1,5	1,3

12-Amaliy mashg'ulot variantlari

№	1-Masala					2-Masala			
	1	S=(6x18)	E=110Jk	N=4,6M	l=3M	h=1.3M	S=(16x18)	N=4,2M	15dona
2	S=(5x17)	E=120Jk	N=4,7M	l=2M	h=1.4M	S=(4x11)	N=4,3M	17dona	l=3.2M
3	S=(7x19)	E=130Jk	N=4,8M	l=5M	h=1.5M	S=(13x19)	N=4,1M	18dona	l=4.3M

4	S=(10x11)	E=140ЛК	N=4,9М	l=6М	h=1.6М	S=(14x11)	N=4,4М	19dona	l=5.3М
5	S=(5x11)	E=150ЛК	N=5,6М	l=7М	h=1.15М	S=(8x15)	N=5,7М	20dona	l=5.6М
6	S=(7x16)	E=160ЛК	N=6,6М	l=8М	h=1.25М	S=(9x18)	N=6,7М	13dona	l=3.7М
7	S=(11x14)	E=170ЛК	N=7,5М	l=2.5М	h=1.24М	S=(10x15)	N=7,8М	12dona	l=3.9М
8	S=(16x18)	E=180ЛК	N=4,2М	l=3.5М	h=1.56М	S=(13x19)	N=8,2М	10dona	l=4.5М
9	S=(4x11)	E=190ЛК	N=4,3М	l=3.4М	h=1.26М	S=(15x13)	N=7,8М	9dona	l=4.7М
10	S=(13x19)	E=115ЛК	N=4,1М	l=2.3М	h=1.07М	S=(19x11)	N=3,6М	8dona	l=7.8М
11	S=(14x11)	E=116ЛК	N=4,4М	l=3.2М	h=0.85М	S=(12x16)	N=3,7М	16dona	l=8.8М
12	S=(8x15)	E=118ЛК	N=5,7М	l=4.3М	h=0.95М	S=(18x19)	N=8,5М	22dona	l=2.7М
13	S=(9x18)	E=125ЛК	N=6,7М	l=5.3М	h=1.64М	S=(17x18)	N=2,9М	23dona	l=9М
14	S=(10x15)	E=119ЛК	N=7,8М	l=5.6М	h=1.54М	S=(6x18)	N=7,4М	24dona	l=2.75М
15	S=(13x19)	E=105ЛК	N=8,2М	l=3.7М	h=1.18М	S=(5x17)	N=5,2М	25dona	l=4.75М
16	S=(15x13)	E=107ЛК	N=7,8М	l=3.9М	h=1.19М	S=(7x19)	N=5,8М	7dona	l=4.8М
17	S=(19x11)	E=1350ЛК	N=3,6М	l=4.5М	h=1.26М	S=(10x11)	N=8,4М	6dona	l=6.57М
18	S=(12x16)	E=145ЛК	N=3,7М	l=4.7М	h=1.44М	S=(5x11)	N=6,6М	26dona	l=7.35М
19	S=(18x19)	E=155ЛК	N=8,5М	l=7.8М	h=1.52М	S=(7x16)	N=6,8М	27dona	l=3.56М
20	S=(17x18)	E=165ЛК	N=2,9М	l=8.8М	h=1.85М	S=(11x14)	N=7,7М	23dona	l=2.85М
21	S=(6x15)	E=175ЛК	N=7,4М	l=2.7М	h=1.95М	S=(18x18)	N=8,9М	29dona	l=3М
22	S=(9x20)	E=186ЛК	N=5,2М	l=9М	h=1.28М	S=(10x18)	N=9,2М	30dona	l=2М
23	S=(18x18)	E=193ЛК	N=5,8М	l=2.75М	h=1.68М	S=(5x15)	N=4,8М	32dona	l=5М
24	S=(10x18)	E=113ЛК	N=8,4М	l=4.75М	h=1.87М	S=(13x17)	N=4,9М	31dona	l=6М
25	S=(5x15)	E=114ЛК	N=6,6М	l=4.8М	h=1.75М	S=(6x20)	N=5,6М	18dona	l=7М
26	S=(13x17)	E=210ЛК	N=6,8М	l=6.57М	h=1.68М	S=(8x19)	N=6,6М	16dona	l=8М
27	S=(6x20)	E=215ЛК	N=7,7М	l=7.35М	h=1.45М	S=(5x14)	N=7,5М	19dona	l=2.5М
28	S=(8x19)	E=214ЛК	N=8,9М	l=3.56М	h=1.37М	S=(6x15)	N=4,2М	22dona	l=3.5М
29	S=(5x14)	E=218ЛК	N=9,2М	l=2.85М	h=1.67М	S=(9x20)	N=5,8М	25dona	l=3.4М

ADABIYOTLAR

1. Ливчак И.Ф. Инженерия и управление развитием окружающей среды: Учебное пособие. – М.: Издательский комплекс МГУРР, 2000 г.
2. Беляева Н.А., Максимов А.С., Программа, методическое указание и контрольные задания по курсу «Экология». М., Издательский комплекс МГУРР, 2001 г.
3. Ibragimov N.I., Musaev M.N., Ayubova I.X. Ekologiya. Oquv qollanma. – T.: 2008 y.
4. Николаев Н.И. Экология: учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2008 г. – 622с.
5. Коробкин В.И. Экология: учебник для вузов. – М.: Академия, 2015г. - 601с.
6. Пышненко Е.А., А.К. Соколов, Холостова И.А. Сборник задач к практическим занятиям по курсам «Экология», «Социальная экология» и «Природопользование» / Ив. гос. энерг. ун-т. Иваново, 2000.
7. Xolliev I., Ikromov A. Ekologiya. T.: Talqin, 2004. – 224 b.
8. Rustamov R. Ekologiya, T. 2007.
9. Словарь экологических терминов и понятий. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. М. 1999.
10. Ergashev A. Ekologiya, T.2005.

11. Tursunov T.T., Niyazova M.M., Adilova K.M., Pulatov X.L., Gapparova Z.X. “Ekologiya” fanidan ma’ruza matnlari, T.:2012.
12. Аксенова О.В., Гузенкова А.С. Сборник практических заданий по экологии./ Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»;М., 2013. – 31 с.
13. Трофименко Ю.В.Промышленно-транспортная экология: учеб. для вузов / В.Н. Луканин, – М.: Высш. шк., 2001.
14. Ольга Владимировна Плешакова .Промышленная экология Сборник задач .Омск 2013.
15. Қудратов О. Саноат экологияси. Ўқув қўлланма Т. 2005..
16. <http://www.ziyounet.uz> O‘zbekiston Ta‘lim portali.
17. <http://www.window.edu.ru> Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
18. Yormatov G‘.YO. va boshqalar. Hayot faoliyati xavfsizligi. –T.: “Aloqachi”, 2009. – 348 b.
19. Yormatov G‘. YO. va boshqalar. Hayot faoliyati xavfsizligi. O‘quv qo‘llanma. -T.: 2005.

MUNDARIJA

KIRISH	3
1 – AMALIY MASHG‘ULOT	
Zararli moddalarning atmosferada tarqalish va ruxsat etilgan tashlanish me‘yorlarini hisoblash.....	7
2 – AMALIY MASHG‘ULOT	
Atmosferaga tarqalayotgan changlar va ularning ruxsat etilgan tashlanmalari me‘yorlarini hisoblash	11
3 – AMALIY MASHG‘ULOT	
Atmosferaga zararli gazlarni tarqalishi va ularning ruxsat etilgan tashlanmalari me‘yorlarini hisoblash.....	13
4 – AMALIY MASHG‘ULOT	
Siklonni hisoblash va tanlash	16
5 AMALIY MASHG‘ULOT	
Suv xavzalariga ifloslovchi modda oqizishdan keladigan ziyonni hisoblash.....	21
6 AMALIY MASHG‘ULOT	
Aerotenklar hisobi.....	26
7 – AMALIY MASHG‘ULOT	
Turli xil yoqilg‘ilarni yonishida hosil bo‘layotgan zaharli birikmalarni aniqlash.....	31
8 – AMALIY MASHG‘ULOT	
Avtomobildan foydalanishda atmosferaga chiqadigan zaharli chiqindilarni hisoblash.....	33
9 - AMALIY MASHG‘ULOT	
Oltingugurt oksidining tashlanmalarini hisoblash.....	40
10- AMALIY MASHG‘ULOT	46
Tabiiy shamollatish qurilmalarini hisoblashga oid masalalar yechimi	
11-AMALIY MASHG‘ULOT	48
Yerga ulashni hisoblash bo‘yicha masalalar echimi	
12-AMALIY MASHG‘ULOT	52
Sun`iy yoritishga oid masalalar yechimi	
ADABIYOTLAR	55
MUNDARIJA	57

SANOAT EKOLOGIYASI VA HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI
FANIDAN amaliy mashg‘ulotlar bo‘yicha o‘quv-uslubiy qo‘llanma

Tuzuvchilar: katta o‘qituvchilar: Abdullayeva D.K., Rasuleva P.X.

Muharrir: Sidikova K. A.