

**O‘zbekiston Respublikasi  
Navoiy kon-metallurgiya  
Navoiy davlat konchilik instituti  
Konchilik fakulteti  
“Hayot faoliyati xavfsizligi” kafedrası**

# ***ATROF-MUHIT MUHOFAZASI fanidan***

**amaliy mashg‘ulotlarni o‘tkazishga  
doir o‘quv-uslubiy qo‘llanma**



**NAVOIY-2018**

O'quv-uslubiy qo'llanma Atrof-muhit muhofazasi fanidan amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish bo'yicha o'qituvchiga amaliy yo'llanma bo'lib, Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 2015 yil tasdiqlangan o'quv dasturiga mos ravishda ishlab chiqildi. Qo'llanmada atmosfera va gidrosferani tashlama iflosliklardan muhofaza qilish usullari va uskunalari yoritilgan, muhitni tozalashga doir hisob-kitob ishlari keltirilgan. Iqtisodiy zarar va chiqindilarni joylashtirish bo'yicha to'lovlar summasi shartli so'm hisobida berilgan.

Mualliflar: b.f.n. dots. Salimov X.V.  
assist. Urunova X.Sh.

Taqrizchilar: Navoiy davlat pedagogika instituti  
ilmiy ishlar bo'yicha prorektori  
b.f.n. Xujjiev S.O.

Navoiy davlat konchilik instituti  
"Hayot faoliyati xavfsizligi" kafedrasining  
katta o'qituvchisi N.M.Axmedova

O'quv-uslubiy qo'llanma Konchilik fakul'tetining 2018 yil " " \_\_\_\_\_dagi majlisi tavsiyasiga asosan Navoiy davlat konchilik institutining 2018 yil "27 " fevraldagi o'quv-uslubiy Kengashida muhokama qilindi va 4 – sonli bayonnoma bilan nashrga tavsiya etildi.

## MUNDARIJA

Soʻz boshi .....	4
<i>1- amaliy mashgʻulot.</i> Atmosfera havosida zaharli moddalarning tarqalish tezligini va tashlama chiqindilarning yoʻl qoʻyiladigan chegaraviy miqdorini aniqlash...	5
<i>2 - amaliy mashgʻulot.</i> Atmosfera havosiga tushayotgan chang-gaz tashlamalarning CHMCH ni hisoblash va ularni tozalash moslamalarini oʻrnatish zarurligini asoslash.....	11
Zaharli moddalar, ularning turlari, asosiy xossalari va havodagi ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyalari .....	13
Absorberlarning ish samaradorligini hisoblash .....	15
<i>3- amaliy mashgʻulot.</i> Atmosfera havosi ifloslanishining iqtisodiy zararini va uni tozalashda qoʻllaniladigan jihozlarning samaradorligini hisoblash.....	19
<i>4 - amaliy mashgʻulot.</i> Oqova suvlarni mexanik usulda tozalash inshootlari kompleksining ish samaradorligini hisoblash.....	34
<i>5 -amaliy mashgʻulot.</i> Oqova suvlarni biologik usulda tozalash inshootlarining texnologik koʻrsatkichlarini hisoblash.....	41

## **So‘z boshi**

Industrializatsiya jarayoni tobora ildamlashayotgan keyingi ming yillikda biosferaning rivojlanishi kishilik jamiyatining rivojlanishi bilan chambarchas bog‘liq bo‘ldi. Akademik V.I.Vernadskiy ta‘biri bilan aytganda, ushbu davrda inson Yer yuzi qiyofasini o‘zgartirib yuboruvchi qudratli geologik kuchga aylandi. Bunday sharoitda barqaror rivojlanishni ta‘minlash barobarida ekologik muvozanatni saqlash, atrof-muhitni organizmlar hayoti uchun yaroqli holda saqlab turish insondan ekologik savodxonlikni talab etadi. Tabiat biz tasavvur qilgandan ko‘ra ancha murakkabdir. Shunga ko‘ra atrof-muhit muhofazasining birinchi qonunini quyidagicha ta‘riflash mumkin: “Tabiatda inson nimaiki ish qilmasin, ularning barchasi ham unda ko‘pincha oldindan bilib bo‘lmaydigan u yoki bu oqibatlarni keltirib chiqaradi”. Bu oqibatlar zararli bo‘lmasligi uchun u tabiatda hukm suradigan ekologik qonun va qonuniyatlarni bilishi va shuning asosida o‘z faoliyatini ekologik tahlil qila olishi zarur.

Atrof-muhit muhofazasi — tirik organizmlar bilan atrof-muhit o‘rtasidagi o‘zaro bog‘lanishlar to‘g‘risidagi fan. Uni o‘rganish insonga tabiatdan betalafot foydalanish qoidalarini o‘rgatadi. Darhaqiqat, dunyodagi barcha unsurlar o‘zaro dialektik bog‘liqlikda bo‘lib, ulardan birining o‘zgarishi boshqalariga ham ta‘sir o‘tkazmasdan qolmaydi. Ayniqsa keyingi yillarda o‘simlik va hayvonot dunyosida sodir bo‘layotgan o‘zgarishlar hukumatimiz tomonidan biologik xilma-xillikni saqlab qolish bo‘yicha “O‘zbekiston Respublikasi Milliy strategiyasi va harakatlar rejasi” ning ma‘qullanishiga turtki bo‘ldi.

Sanoat ishlab chiqarishi rivojining atrof-muhitga texnogen ta‘siri kuchaytirayotgan hozirgi sharoitda tashlama chiqindilarni matematik modellashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bu vazifani uddalash esa bo‘lajak muhandis xodimlardan talabalik yillarida atrof-muhitga korxonaning iqtisodiy va ekologik ta‘sirini hisoblash, gazsimon tashlamalarning atmosfera havosida tarqalish qonuniyatlarini o‘rganish, havo va suvni tozalovchi qurilmalarning ish samaradorligini hisoblashga doir bilim va ko‘nikmalarni egallashlari zarurligini taqozo etadi. Bu muhim va murakkab vazifani uddalash, talabaga biosferaning biotik va abiotik omillari yaxlitligini ko‘rsatib bera olish, texnogen ta‘sir va uning oldini olish bo‘yicha hisob-kitob ishlarini bajarishni o‘rgatish o‘qituvchi tomonidan amaliy mashg‘ulotlar jarayonida amalga oshiriladi.

## **1-amaliy mashg‘ulot**

**Mavzu: Atmosfera havosida zaharli moddalarning tarqalish tezligini va tashlama chiqindilarning yo‘l qo‘yiladigan chegaraviy miqdorini aniqlash**

*Mashg‘ulotning maqsadi* talabalarga atmosfera havosiga tashlanayotgan zararli aerazol va gazlarning havoda tarqalish tezligini va bu tezlikning qaysi omillarga bog‘liq ekanligini o‘rgatish.

### *Nazariy qism*

Atmosfera Yer yuzini o‘rab olgan havo qatlamidan iborat bo‘lib, uning og‘irligi Yer shari og‘irligining milliondan bir bo‘lagiga teng. Boshqacha qilib aytganda, atmosfera havosining umumiy massasi 5000 trillion tonnadan ko‘proq bo‘lib, u yer yuzasining 1 kv/sm ga 1,32 kg dan to‘g‘ri keladi. Ana shu miqdoridagi havoning yarmi 6 km. balandlikkacha bo‘lgan qavatda, 99% 30 km. balandlikkacha bo‘lgan qavatda, qolgan 1% esa uning 30-3000 km. oralig‘idagi qavatlarida joylashgan. Atmosferaning yuqori chegarasi qilib shartli ravishda 3000 km. balandlik qabul qilingan, chunki bu balandlikda atmosfera havosining zichligi sayyoralararo bo‘shliq havosi zichligiga tenglashadi.

Atmosferaning tirik tabiat uchun ahamiyati beqiyos katta. Odam agar ovqatsiz haftalab, suvsiz bir necha kunlab yashay olsa, u havosiz bir necha daqiqagina, atmosferaning himoyasisiz esa – faqat bir necha soniyagina yashay oladi, xolos. Shuning uchun ham xalq orasida juda zarur bo‘lgan narsani “havodek zarur” deb aytish odat tusiga kirib qolgan. Odamning bir sutkalik hayoti uchun 1 kg ovqat, 2 litr suv va 12 kg havo zarur. Bu havo tarkibida 500 litr kislorod mavjud.

Atmosferaning troposfera qatlamidagi havo tarkibi 78, 08% azot, 20,95% kislorod, 0,93% argon, 0,03% karbonat anhidrididan tashkil topgan. Qolgan 0,001% ni inert gazlar – geliy, neon, kripton, ksenon, rodon va boshqalar tashkil qiladi.

Atmosferada gaz balansining buzilishiga asosan sanoat korxonalaridan turli xildagi zaharli va zararli moddalar tashlanishi ta’sir qiladi. Atmosferaning ifloslanishi ayniqsa havoga nihoyatda ko‘p miqdorda chiqayotgan chang-to‘zon, tutun, mikroblar, uglerod oksidi, vodorod sulfidi, uglevodorodlar, organik moddalar, nitratlar, qo‘rg‘oshin, temir, ftor birikmalari, radioaktiv moddalar va pestitsidlar bilan bog‘liq.

### *Mashg‘ulotni bajarishga doir umumiy tushunchalar*

Atmosfera pastki qatlamining ifloslanish darajasi ishlab chiqarish korxonasi (zavod, IES, qozonxonalar va h.k.) dan tashlanayotgan zaharli moddalarning yer

usti havosi tarkibidagi yuqori konsentratsiyasi  $C_{max}$   $\text{mg}/\text{m}^3$  formulasi bilan hisoblanadi.

Bunda:

$C_{max}$ - tashlama manbasidan ma'lum masofada ob-havo sharoiti noqulay bo'lgan paytda belgilanadi. Har bir turdagi zararli moddalar uchun  $C_{max}$ - shu moddaning chegaraviy konsentratsiyasi (PDK,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ) dan oshmasligi, ya'ni  $C_{max} > \text{PDK}$  bo'lishi shart.

Atmosfera havosida bir vaqtning o'zida bir necha zararli moddalarning bo'lishi va ular umumiy yig'indisining PDV ga nisbati 1 ga teng yoki undan kichik bo'lishi lozim:

$$\frac{C_1}{PDK_1} + \frac{C_2}{PDK_2} + \dots + \frac{C_n}{PDK_n} \leq 1$$

Bu yerda:

$C_1, C_2, \dots, C_n$ - muayyan bir nuqtadagi zararli moddalarning miqdori ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ),  
 $PDK_1, PDK_2, \dots, PDK_n$  zararli moddalarning yo'l qo'yiladigan chegaraviy konsentratsiyasi ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

Yumaloq og'izli yakka manbadan atmosferaga tashlanayotgan issiq gazli havo aralashmasidan iborat zararli moddalarning yer usti atmosferasidagi konsentratsiyasi ( $C_{max}$ ) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

Yumaloq og'izli yakka manbadan atmosferaga tashlanayotgan sovuq gazli havo aralashmasidan iborat zararli moddalarning yer usti atmosferasidagi konsentratsiyasi ( $C_{max}$ ) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

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

Bu yerda:

$A$  - zararli moddalarning atmosfera havosiga tarqalishida ularning atmosferadagi harorat stratifikatsiyasiga bog'liqlik koeffitsienti. Bu koeffitsient ( $A$ ) O'rta Osiyoning janubiy qismi uchun 240, O'rta Osiyoning qolgan hududlari, Qozog'iston, Kavkaz, Moldaviya, Sibir, Uzoq Sharq uchun – 200, Ukraina uchun – 160, MDH ning Markaziy Yevropa qismidagi o'lkalari uchun 120 ga teng;

$M$  – atmosferaga tashlangan zararli moddalar miqdori.  $M$  ning kattaligi korxonada amalda bo'lgan me'yorlar yoki korxonada texnologik loyihasida ko'rsatilgan miqdorda bo'ladi;

$F$  – atmosfera havosidagi zararli moddalarning cho'kishini hisobga oluvchi koeffitsient. Mayda zarrachali aerazol va gassimon moddalarda  $F = 1$  ga teng deb qabul qilinadi. Tozalash qurilmasining tozalash quvvati 90% va undan yuqori bo'lganda chang va qurum uchun  $F = 2$ , 75-90% ni tashkil qilganda  $F = 2,5$ , 75%

dan kam bo'lganda  $F=3$  deb qabul qilinadi. Agar tashlamalarda suv bug'i mavjud bo'lib, ho'l chang zarralarida kondensatsiya va koagulyatsiya hodisasi kuzatilsa, unda  $S$  ning kattaligi  $F=3$  ga teng, deb qabul qilinadi;

$D$  – tashlama manbasi og'zining diametri;

$m$  va  $n$  – manbadan tashlanayotgan gazsimon tashlamalarning cheksiz koeffitsienti.

$m$  ning koeffitsienti quyidagicha topiladi:

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

bu yerda  $f$  – ning kattaligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

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

Sovuq tashlamalarda  $f \geq 100$  dan katta bo'ladi, issiq tashlamalarda esa  $f < 100$  dan kichik bo'ladi. Shunga muvofiq ravishda u 1- yoki 2- formulalar orqali hisoblab topiladi.

Agar zararli moddalar og'zi to'g'ri burchak yoki kvadrat holida bo'lgan quvur orqali tashlansa, unda quvur og'zining samarali diametri ( $D_e$ ) quyidagi formula bilan topiladi:

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

Bu yerda:  $\lambda$  - quvur uzunligi (m)

$B$  – quvurning kengligi (m)

$W$  – quvur og'zidan chiqayotgan gazning o'rtacha harakat tezligi (m/s)

$H$  – quvurning balandligi (m)

$T$  – atmosferaga chiqarilayotgan gazsimon tashlama harorati ( $T_g$ ) va atmosfera havosining harorati ( $T_h$ ) orasidagi farq.  $T = T_g - T_h$

$V_1$  – gazsimon tashlamaning hajmi ( $m^3/s$ ) bo'lib, u quyidagi formula orqali topiladi:

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

$\pi$  - ning cheksiz koeffitsienti  $V_m$  ning parametriga bog'liq bo'lib, u quyidagi formula bilan topiladi:

$$V_m \leq 0,3 \text{ bo'lganda } n = 3 \text{ ga teng} \quad (7)$$

$$0,3 < V_m \leq 2 \text{ bo'lganda } n = 3 - \sqrt{(V_m - 0,3)(4,36 - V_m)} \quad (8)$$

$V_m > 2$  bo'lganda  $n = 1$  deb olinadi (9).

Issiq tashlamalar uchun  $V_m$  quyidagi formula bilan topiladi:

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

Sovuq tashlamalar uchun  $V_m$  quyidagi formula bilan topiladi:

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

Agar bir joyning o'zida tashlamalar manbai bir nechta ( $N$ ) bo'lsa, unda  $C_m$  issiq tashlamalarga teng deb qabul qilinadi va ularning miqdori quyidagi formula bilan topiladi:

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

Agar tashlamalar manbai  $N$  ta bo'lib, ular o'zaro yaqin masofada yakka-yakka joylashgan bo'lsa, bu holda ulardan tashlanayotgan sovuq gazli zararli moddalar miqdori quyidagi formula bilan topiladi:

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

Bu yerda:

$M$  – atmosferaga barcha manbalardan tashlanadigan zararli moddalarning umumiy miqdori (g/s);

$V$  – barcha manbalardan tashlanadigan gazsimon aralashmalarning umumiy hajmi ( $m^3/s$ );

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

Yakka manbadan havoning pastki qatlamida yo'l qo'yiladigan chegaraviy konsentratsiyasi (PDK) dan oshmaydigan darajadagi tashlamaning yo'l qo'yiladigan chegaraviy miqdori (PDV) quyidagi formula bilan topiladi. Issiq tashlamalar uchun:

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

Sovuq tashlamalar uchun:

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

Bu yerda:

$C_f$  – ayni joydagi zararli moddalarning tabiiy konsentratsiyasi ( $mg/m^3$ ). Boshqa ko'rsatkichlar oldingi formulalarda berilganidek.

Havoning pastki qatlamida tashlamaning yo'l qo'yiladigan chegaraviy konsentratsiyasi (PDK) me'yordan oshmasligini ta'minlash uchun tashlanadigan miqdor (PDV) quyidagi formulalar bilan hisoblanadi.

Sovuq tashlamalar uchun:

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



Issiq tashlamalar uchun:

$$H = \left( \frac{A \cdot M \cdot F \cdot D}{PDK \cdot \sqrt{V_1 \cdot \Delta T}} \right) \quad (18)$$

### 2.1 – topshiriq

Ishlab chiqarish korxonalaridan atmosferaga ko‘tariladigan tutunli gazlar manbai ko‘mir yoqiladigan pechlar hisoblanadi. Harorati  $T_1$  °C bo‘lgan tutunli gazlar diametri  $D$  (m) va balandligi  $H$  (m) bo‘lgan quvur orqali  $W$  (m/s) tezlikda chiqariladi. Chiqarilgan bu gazlar harorati  $T_2$  °C bo‘lgan havoda tarqaladi.

Bu yerda:

$T_1$  – quvurdan chiqayotgan tashlama harorati;

$T_2$  – atmosfera havosi harorati.

1) uglerod oksidi – CO, oltingugurt oksidi – SO<sub>2</sub>, azot oksidi – NO<sub>2</sub> va changning qiyin tarqaladigan ob-havo sharoitlari uchun kutilayotgan eng yuqori konsentratsiyasi  $C_m$  (mg/m<sup>3</sup>) ni aniqlang.

2) zararli moddalarning atmosfera havosida mavjud bo‘lgan amaldagi ( $C_m$ ) va tabiiy konsentratsiyasi ( $C_f$ ) ning PDK meyorlariga nisbatini solishtiring.

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

$$PDK^{CO} = 5 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$C_f^{SO_2} = 0,1 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$PDK^{SO_2} = 0,5 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$C_f^{NO_2} = 0,03 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$PDK^{NO_2} = 0,085 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$C_f^{chang} = 0,2 \text{ mg} / \text{m}^3$$

$$PDK^{chang} = 0,5 \text{ mg} / \text{m}^3$$

3) atmosfera havosiga tashlanadigan har bir modda tashlanishining ruxsat etilgan ko‘rsatkichi (PDV) g/s ni hisoblang.

4) agar tashlamaning amaldagi ko‘rsatkichi  $M$  (g/s) belgilangan PDV me‘yorida oshib ketsa, ifloslanishni kamaytirish uchun (g/s) takliflar kiriting.

### Yechish:

Tashlamaning kutilayotgan eng yuqori konsentratsiyasi ( $C_m$ ) va uning ruxsat etilgan miqdori ( $\Pi/\text{B}$ ) quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}$$

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

Bu yerda:

$A$  - O'rta Osiyo va Qozog'iston uchun zararli gazlarning iqlim sharoitiga bog'liq holda gorizont va vertikal tarqalish koeffitsienti  $A = 200 - 240$ ;

$F$  - zararli moddalar cho'kish tezligining cheksiz koeffitsienti bo'lib, u gazlar uchun  $F = 1$  ga, chang uchun  $F = 3$  ga teng;

$m, n$  – tashlamalarning manbadan tashlanish sharoitlarini hisoblash koeffitsientlari.

1. Bitta quvurdan chiqayotgan gazlarning hajmi:

2.  $m$  ni topish uchun  $f$  ning koeffitsientini topamiz:

3.  $m$  ning koeffitsientini topamiz:

4.  $V_m$  ga ko'ra  $n$  ning koeffitsientini topamiz:

$V_m < 0.3$  bo'lganda  $n = 3$

$0.3 < V_m < 2$  bo'lganda

$V_m > 2$  bo'lganda  $n = 1$

## 2 – topshiriq variantlari

### 1 – jadval

№	Chiqindi miqdori, $M^*$ , g/s.				N	H (m)	D (m)	W (m/s)	$T_r$ °C	$T_x$ °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	1731	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	120,0	84	478	206	2	110	2,8	20,6	130	28,5	240
10	129,6	92	502	220	3	120	2,8	22,0	120	20,0	240
11	238,0	106	684	265	3	125	3.0	20,8	118	22,5	200
12	305,0	127	805	297	3	130	3.0	21,4	115	24,8	200
13	415,0	157	950	325	3	145	3.0	22,0	114	25,6	200

Bu yerda:

$M^*$ - bitta manbadan tashlanadigan chiqindi miqdori.

## **2 - amaliy mashg'ulot**

### **Mavzu: Atmosfera havosiga tushayotgan chang-gaz tashlamalarning CHMCH (chiqindilarning me'yoriy chegarasi) ni hisoblash va ularni tozalash moslamalarini o'rnatish zarurligini asoslash**

*Mashg'ulotning maqsadi* sanoat chang va gazlarining tarkibini o'rganish, ularning inson hayoti va atrof-muhit tabiatiga ta'sirini aniqlash, ularning tozalash uskunalarida tutilib qolish ini hisoblashdan iborat.

#### *Nazariy qism*

*Changlar, ularning turlari va xossalari.* Chang deb, atmosfera havosi yoki gaz tarkibidagi qattiq (metall, tuproq, yog'och va boshq.) zarralarga aytiladi. Chang zarralarinig o'lchami 5-10 mkm atrofida bo'lishi mumkin. Zarralarning o'lchami qancha kichik bo'lsa, ularning nafas olish yo'llari, ko'z, quloq, burun va og'iz bo'shlig'idagi shilliq pardalar orqali hamda turli xil yara-chaqalar orqali organizmga singib kirishi osonlashadi va oqibatda turli kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Changlar kelib chiqish manbalariga ko'ra ikki guruhga bo'linadi:

1) tabiiy changlar – bularga fazoviy changlar hamda yer usti tabiiy omillari – havo oqimlari (shamol) bilan yerdan ko'tariladigan, shuningdek vulqonlar otilishi va zilzila ta'sirida paydo bo'ladigan changlar kiradi. Ularning paydo bo'lishi inson faoliyatiga bog'liq emas.

2) sun'iy changlar – sanoat korxonalarida, qurilish, transport, energetika, qishloq xo'jaligi va boshqa sohalarda inson faoliyati natijasida paydo bo'ladigan changlar.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, hozirgi paytda atrof-muhitning tabiiy changlar bilan ifloslanishiga nisbatan, uning sun'iy chang bilan ifloslanishi kuchayib borayapti.

Kimyoviy va mineralogik tarkibiga ko'ra changlar quyidagi besh guruhga bo'linadi:

1) organik changlar. Bu guruhga yog'och, paxta, pilla, teri, qog'oz, plastmassa, rezina, turli o'simliklar va ularni qayta ishlash paytida paydo bo'ladigan changlar kiradi;

2) anorganik changlar. Bu guruhga tuproq, ohaktosh, marmar, granit, sement, ganchdan ajraladigan changlar, shuningdek, ma'danlarni qazib olish va qayta ishlash jarayonida ajraladigan changlar kiradi;

3) zaharli changlar. Bu guruhga asosan kimyo sanoati korxonalarida (masalan, azotli, fosforli, kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarish) hamda lok-bo'yoq ishlab chiqarish korxonalarida paydo bo'ladigan changlar kiradi;

4) portlovchi changlar;

5) yonuvchan changlar.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, har qanday jismning yonuvchanlik va portlash darajasi uning solishtirma yuzasiga, ya'ni yuzaning massaga nisbati ( $m^2/kg$ ) ga bog'liq. Chang zarralarining o'lchami qanchalik mayda bo'lsa, ularning solishtirma yuzasi shunchalik katta bo'ladi va shunga ko'ra ularning yonuvchanligi va portlovchanligi ham shunchalik yuqori bo'ladi. Masalan, yuzasi  $1\text{ m}^2$  ga teng bo'lgan qattiq jismni o'lchami  $0,1\text{ mkm}$  bo'lgan kichik kublarga bo'lsak, unda kublar sirtining umumiy yuzasi  $6\text{ m}^2$  dan  $60\text{ m}^2$  gacha yetishi mumkin.

Arximed qonuniga ko'ra, agar chang zarrasining massasi havo zarralari massasiga teng yoki ulardan kichik bo'lsa, u havoda muallaq suzib yuradi, agar massa undan katta bo'lsa, u yerga cho'kadi. Isitilgan havoning zichligi nam havoning zichligiga nisbatan kichik bo'lganligi uchun ham u yengil bo'ladi va u havoning yuqori qatlamiga joylashadi. Shuning uchun ham sovutgich konditsionerlar uy devorining yuqori qismiga, isitish qurilmalari esa aksincha, uning pastki qismiga o'rnatiladi.

To'qimachilik va yengil sanoat korxonalarining ip yigiruv fabrikalarida maxsus konditsionerlar yordamida sun'iy bug'li muhit yaratiladi. Bundan maqsad – ip uzilishini kamaytirish va dastgohlardagi uzluksiz titrashlar natijasida iplardan ajralib chiqadigan kalta tolalar va changlarni cho'ktirishdan iborat.

Shuni alohida eslatib o'tish kerakki, changlar guruhiga aerozollar ham kiradi. Qattiq va suyuq moddalarning gazsimon muhitdagi muallaq zarralari aralashmasiga aerozollar deb ataladi. Aerozollarda zarralar o'lchami odatda  $10\text{ mkm}$  dan kichik bo'ladi.

Ishlab chiqarish korxonalarida  $1\text{ m}^3$  havo tarkibida  $100\text{ mg}$  va undan ortiq chang bo'lishi mumkin. Shuning uchun chang, gaz va bug'larning xavfsizligiga qarab ish joylarida ularning ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyalari (PDK) belgilangan bo'ladi.

PDK deganda, zararli moddaning havo tarkibidagi shunday miqdori tushuniladiki, u insonning sog'ligiga, uning ko'payish qobiliyatiga, o'simlik va hayvonot dunyosiga zarar yetkazmaydi. Agar havoda zararli moddaning miqdori uning PDK dan oshib ketsa, unda korxonada ish vaqti qisqartiriladi, yetkazilgan zararni qoplash uchun sut mahsulotlari bilan ta'minlanadi va maoshga qo'shimcha haq to'lanadi (ko'pincha muolajaga sarflangan xarajatlar to'lanadi). Masalan, qurilishda ishlatiladigan sement tarkibida olti valentli xrom elementi mavjud. Xrom birikmalaridan turli maqsadlarda, sh.j. terini oshlashda, foydalaniladi.

Ammo bu birikmalarning havodagi konsentratsiyasi 0,001% bo'lganida u allergiya kasalligini qo'zg'atadi. Shuning uchun ham ishchi-xodimlarning sog'ligini muhofaza qilish maqsadida ishlab chiqarish korxonalarida havoni tozalash ishlariga e'tibor qaratiladi.

### ***Zaharli moddalar, ularning turlari, asosiy xossalari va havodagi ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyalari***

Zaharli moddalar deb, inson sog'ligiga salbiy ta'sir etib, ish qobiliyatini pasaytiradigan, o'pka, yurak-qon tomirlari va asab tizimlarini buzadigan darajada zaharlanishni vujudga keltiruvchi moddalarga aytiladi.

Zaharli moddalar agregat holatiga ko'ra uch guruhga bo'linadi:

1) *qattiq zaharli moddalar*. Bu guruhga qo'rg'oshin, kalsiy karbidi, mishyak, turli bo'yoqlarning kukunlari va shu kabilar kiradi;

2) *suyuq zaharli moddalar*. Bu guruhga benzin, benzol, toluol, atsetilen, efirlar, turli tuzlar, ishqor va kislotalarning suvli eritmalari, erituvchi suyuqliklar va boshqalar kiradi;

3) *gaz yoki bug'simon zaharli moddalar*. Bu guruhga uglerod oksidi (CO), oltingugurt qo'sh oksidi (SO<sub>2</sub>), azot qo'sh oksidi (NO<sub>2</sub>), vodorod sulfidi (H<sub>2</sub>S) va suyuq zaharli moddalarning bug'lari, qattiq zaharli moddalarning changlari va boshqalar kiradi.

Zaharli moddalar organizmga ta'sir etish xususiyatiga ko'ra to'rt guruhga bo'linadi:

1) *nafas yo'llariga ta'sir etuvchi moddalar* (SO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub> va boshq.);

2) *qon tarkibini buzuvchi moddalar* (SO, vodorodli kumush (ArH) va boshq.);

3) *terini yemiruvchi moddalar* (vodorod sulfidi, organik va anorganik kislotalar);

4) *markaziy asab tizimini jarohatlovchi moddalar* (spirtlar, vodorod sulfidi, C<sub>2</sub>S va boshq.).

“Ish joyining havosiga nisbatan sanitariya va gigiena umumiy talablari” GOST 12.1.005-81 da ish joyida havo tarkibidagi zaharli moddalarning ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyalari (PDK) belgilab berilgan.

“Zararli moddalarning turlari va ularga nisbatan xavfsizlik talablari” GOST 12.1.007-81 da zaharli moddalar to'rt guruhga bo'lingan:

1) *o'ta xavfli zaharli moddalar*. Ularning havodagi PDK si 0,1 mg/m<sup>3</sup> dan kichik bo'ladi;

2) *yuqori darajada xavfli zaharli moddalar*. Ularning havodagi PDK si 0,1 mg/m<sup>3</sup> dan 1,0 mg/m<sup>3</sup> gacha bo'lishi mumkin;

3) o'rtacha darajada xavfli zaharli moddalar. Ularning havodagi PDKsi  $1\text{mg}/\text{m}^3$  dan  $10\text{mg}/\text{m}^3$  gacha bo'lishi mumkin;

4) kam zaharli moddalar. Ularning havodagi PDK si  $10\text{mg}/\text{m}^3$  dan yuqori bo'lishi mumkin.

Suyuq zaharli moddalardan tashqari bir qator gazsimon zaharli moddalar ham mavjud. Ularga bir necha misollar keltiramiz.

1. Xlor ( $\text{Cl}_2$ ) – sarg'ish-yashil rangli, o'tkir hidli bo'g'uvchi gazdir. U havoga nisbatan 2,5 marta og'ir bo'lib, yuqori xavfli zaharli gazlar guruhiga kiradi. Uning havodagi PDKsi  $1\text{mg}/\text{m}^3$  ni tashkil etadi. Xlor bug'lari ta'siridan o'pkada shish va yara paydo bo'ladi, yurak faoliyati buzilib, odam halok bo'lishi mumkin.

2. Vodород sulfidi ( $\text{H}_2\text{S}$ ) – rangsiz, palag'da tuxum hidiga o'xshash badbo'y hidli gaz bo'lib, havoga nisbatan og'irroqdir. Uning havodagi PDK si  $10\text{mg}/\text{m}^3$  ni tashkil etadi. Uning ta'siridan o'pka va markaziy asab tizimlari zaharlanadi. Agar uning havodagi miqdori  $1000\text{mg}/\text{m}^3$  ni tashkil etsa (ya'ni, PDK sidan 100 marta oshib ketsa), odam hushidan ketadi, uning nafas olishi qiyinlashib, halok bo'lishi mumkin.

3. Oltinugurt qo'sh oksidi ( $\text{SO}_2$ ) – rangsiz va bo'g'uvchan hidli gaz bo'lib, havoga nisbatan 2 – 3 marta og'ir. Uning havodagi PDK si  $10\text{mg}/\text{m}^3$  ni tashkil etadi. Bu gaz ko'pincha yoqilg'ilarni yoqqanda hosil bo'ladi va havodagi namlik bilan reaksiyaga kirishib, kuchsiz sulfat kislotasini hosil qiladi. Uning ta'sirida ko'z, burun va nafas olish yo'llaridagi shilliq pardalar jarohatlanadi, ko'zlar qichiy boshlaydi, o'pkada shish paydo bo'lib, odam hushidan ketadi.

4. Uglerod oksidi ( $\text{CO}$ ) – hidsiz va rangsiz gaz bo'lib, uning havodagi PDK si  $20\text{mg}/\text{m}^3$  ni tashkil etadi. Uning ta'sirida bosh og'rib, ko'ngil ayniydi, odam hushidan ketib, halok bo'lishi mumkin. Yurak, o'pka va asab xastaligiga chalingan odamlarni ushbu gaz mavjud bo'lgan ish joylarida ishlashi taqiqlangan.

5. Ammiak ( $\text{NH}_3$ ) – rangsiz va o'tkir hidli gaz bo'lib, u suyuq holatda ham bo'lishi mumkin. Uning havodagi PDK si  $0,04\text{mg}/\text{m}^3$  ni tashkil etadi. Ammiak ta'sirida nafas olish yo'llari jarohatlanishi va qon bosimi pasayib ketishi, terida pufakchalar paydo bo'lishi va ko'z ko'rish qobiliyatini yo'qotishi mumkin.

6. Atsetilen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) – rangsiz, hidli gaz bo'lib, u suyuq holatda ham uchraydi. U o'ta portlovchi modda bo'lib, undan metallarni payvandlashda foydalaniladi.

7. Atseton ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) – rangsiz, o'tkir hidli suyuqlik bo'lib, lok-bo'yoq ishlab chiqarishda va suyultiruvchi modda sifatida keng qo'llaniladi. Atseton bug'larining ta'siridan mast kishiga o'xshash holatga tushish mumkin. Uning havodagi PDK si  $200\text{mg}/\text{m}^3$  ni tashkil etadi. Uning ta'sirida kuchli bosh og'rig'i paydo bo'lib, hushsiz holatga tushish mumkin.

8. Benzin ( $C_7H_{13}$ ) – rangsiz, yengil bug‘lanuvchan, yonuvchan va portlash xususiyatiga ega suyuqlikdir. Uning havodagi PDK si  $100 \text{ mg/m}^3$  ni tashkil etadi. Uning ta’sirida teri kasalliklari (dermatit, folikulit, turli yaralar) ga duchor bo‘lish mumkin. Benzin hidining kuchli ta’sirida mast holatga tushish, hushni yo‘qotish va hatto halok bo‘lish mumkin.

### *Absorberlarning ish samaradorligini hisoblash*

Havo tarkibidagi zaharli gazlarning suyuqlik tarkibiga yutilishiga absorbsiya deyiladi. Absorbsiya absorberlarda bajariladi. Absorbsiyaning harakatlantiruvchi kuchi o‘zaro ta’sirdagi suyuqlik va gaz komponentlarining dastlabki va tozalanish holatidagi partsiyal bosimlarining farqi hisoblanadi. Ushbu bosimning o‘rtacha qiymatini quyidagi formula yordamida hisoblash mumkin:

$$P = \frac{(P'_{gaz} - P'_p) - (P''_{gaz} - P''_p)}{(P'_{gaz} - P'_p) \cdot (P''_{gaz} - P''_p)}$$

bu yerda:

$P'_{gaz}$  – tozalash qurilmasi (absorber) ga kirayotgan yutuvchi suyuqlikning gaz fazasidagi partsiyal bosimi, Pa;

$P''_{gaz}$  – yutuvchi suyuqlikning absorberdan chiqayotgan paytidagi partsiyal bosimi, Pa;

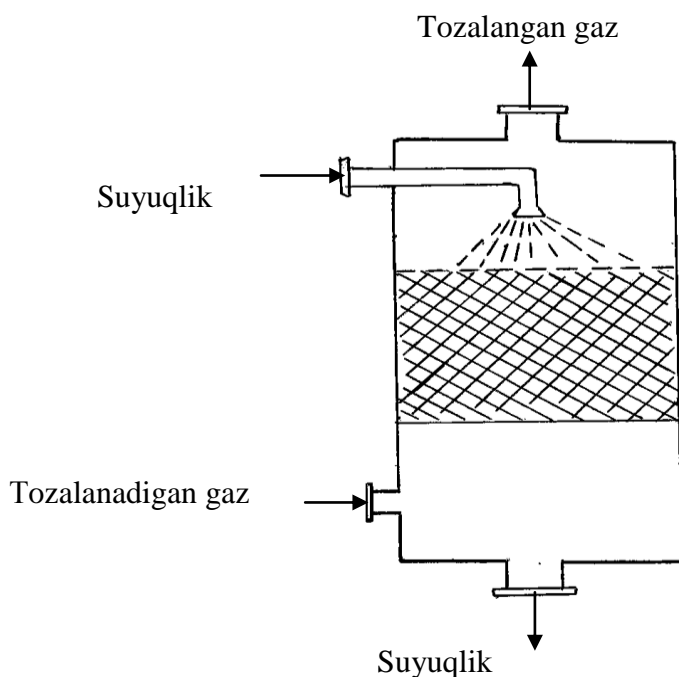
$P'_p$  – qurilmaga kirayotgan yutuvchi komponentning suyuqlik ustida muvozanat paytidagi partsiyal bosimi, Pa;

$P''_p$  – yutuvchi komponentning absorberdan chiqayotgan paytidagi partsiyal bosimi, Pa.

Ushbu formuladan ko‘rinadiki, yutuvchi moddaning gaz fazasidagi partsiyal bosimi suyuqlik ustidagi partsiyal bosimga tenglashganda, absorbsiya jarayonining harakatlantiruvchi kuchi pasayadi.

Absorbsiya va desorbsiya jarayonlarini birga amalga oshirish yo‘li bilan yutuvchi moddadan bir necha marta qayta foydalanish mumkin. Desorbsiya jarayonida yutib olingan komponent ajratib olinadi. Ammo zaharli gazni tozalashda desorbsiya jarayonini amalga oshirish shart emas, chunki yutilgan modda keyinchalik zararsizlantiriladi.

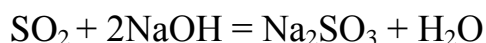
Absorber qurilmasi (1-rasm) suvni purkab (sachratib) beruvchi forsunka (1) dan, suv qatlami (2) va o‘tkazma (3) dan iboratdir. Zaharli havo yoki gaz pufakchalar shaklida o‘tkazmadan o‘tib, suyuqlik qatlamida tozalanib, qurilmadan chiqib ketadi.



**1-rasm. Absorberning tuzilish sxemasi**

Agar absorberga kirayotgan zaharli gaz yoki havoning partsial bosimi  $P_{za3}$  bo'lsa, undan chiqayotganda uning partsial bosimi  $P''_{za3}$  bo'ladi, ya'ni  $P_{za3} > P''_{za3}$  bo'ladi. O'ziga zaharli moddani yutib oluvchi suyuqlik forsunka (1) orqali kirib, pastki quvurdan chiqib ketadi.

Absorberlarda zaharli gazlarni yutib oluvchi modda sifatida ko'pincha elektrolitlar (ishqor, tuz, kislota va ularning suvli eritmalari) qo'llaniladi. Masalan, zaharli gazlar tarkibidan oltingugurt qo'sh oksidi ( $SO_2$ ), vodorod sulfidi ( $H_2S$ ), metilmerkaptanni ajratib olish uchun ishqor ( $NaOH$ ) eritmasi qo'llaniladi. Masalan, oltingugurt qo'sh oksidi ishqor eritmasi bilan quyidagicha kimyoviy reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi:



#### **4- topshiriq**

Ishlab chiqarish korxonalarida qayta ishlangan gazlar atmosferaga havo harorati  $T_v$  °C da, balandligi  $H$ , uzunligi  $L_m$  va kengligi  $V_m$  bo'lgan to'g'ri burchakli tutun chiqadigan quvur orqali chiqarib yuboriladi.  $T_r$  °C, chiqish tezligi o'rtacha  $W$  m/sek.

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

$$PDK^{NO_2} = 0.085mg / m^3$$

$$PDK^{SO_2} = 0.5mg / m^3$$

$$PDK^{NH_3} = 0.5mg / m^3$$

$$C_f^{CO} = 1,5mg / m^3; C_f^{SO_2} = 0.1mg / m^3; C_f^{NO_2} = 0.03mg / m^3; C_f^{NH_3} = 0.2mg / m^3$$



1. Chiqarilgan yalpi tashlamalar ( $M$  g/sek) tarkibidagi zararli moddalar konsentratsiyasi  $C$  mg/m<sup>3</sup> ni aniqlang.

2. Tashlamalar tarkibidagi zararli moddalarning ПДБ sini barcha komponentlar bo'yicha hisoblang va ularni tashlamalarning yalpi miqdori ( $M$ ) bilan taqqoslang.

3. Gaz tozalash qurilmasi uzunligini aniqlang.

### **Yechish:**

Qizigan gazlar uchun tashlanishning chegaraviy miqdori (ПДБ) va  $M$  quyidagi formulalar bilan hisoblanadi.

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

$$M = C \cdot V_1$$

Bu yerda:

$A$  – zararli moddalarning iqlimga bog'liq holda vertikal va gorizontalar tarqalish koeffitsienti. O'rta Osiyo va Qozog'iston uchun  $A = 240$ ;  $F$  – zararli moddalarning cho'kish tezligini hisobga oluvchi cheksiz koeffitsient. Gazlar uchun  $F = 1$ ; chang uchun  $F = 3$ ;  $m, n$  – berilgan manbadan tashlanish sharoitini hisobga oluvchi koeffitsient.

1. Quvurning foydali diametri  $D_E = \frac{2L \cdot B}{L + B}$  ga teng;

2. Chiquvchi gazlar hajmi  $V_1 = \frac{\pi \cdot D_E^2}{4} \cdot W$  ga teng.

3.  $m$  ni aniqlash uchun  $f$  ning koeffitsientini topamiz:  $f = 10^3 \cdot \frac{W^2 \cdot D_s}{H^2 \cdot \Delta T}$

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

$V_m$  ga ko'ra  $n$  ning koeffitsientini topamiz:  $V_m \leq 0.3$  bo'lganda  $n = 3$  ;

$0.3 < V_m < 2$  bo'lganda  $n = 3 - \sqrt{(V_m - 0.3) \cdot (4.36 - V_m)}$  ;

$V_m > 2$  bo'lganda  $n = 1$

## Topshiriq variantlari

2 – jadval

№	Tashlamalar tarkibidagi zarrali moddalar konsentratsiyasi C, mg/m <sup>3</sup>				H, M	L*B m <sup>2</sup>	W, m/c	T <sub>g</sub> , °C	T <sub>h</sub> , °C
	CO	KO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>					
1	3630	85	380	200	7	0,5*0,4	14	75,0	21,4
2	3630	85	370	200	7	0,6*0,5	14	75,0	21,4
3	9500	55	1200	100	10	0,6*0,5	12	75,0	30,0
4	5520	50	260	242	10	0,5*0,5	15	70,0	15,0
5	6900	124	555	200	9	0,5*0,5	15	74,0	22,5
6	5580	551	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

N = 1, F = 1, A = 200, NH<sub>3</sub> = 0,5 PDK

### XULOSA

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, ushbu amaliy mashg'ulot orqali talabalar chang va gazlarni tozalash usullarini o'rganishadi. Chang va gazlarni tozalash usullarini o'rganish davomida o'g'ituvchi tomonidan berilgan tajribaviy ma'lumotlar asosida tozalash qurilmasining ishlash samaradorligini formulalar asosida hisoblab chiqishadi.

### Nazorat savollari

1. Changlar necha guruhga bo'linadi?
2. Aerozol deganda nimani tushunasiz?
3. CHMCH deganda nimani tushunasiz va uning mohiyati nimalardan iborat?
4. Havoni changdan tozalashdan asosiy maqsad nimalardan iborat?
5. Chang cho'ktirish kameralaridan foydalanganda nimalarga e'tibor berish kerak?
5. Absorberning ishlash prinsipini tushuntiring.
6. Absorberlardan qaysi sohalarda qo'llash mumkin?

### **3-amaliy mashg'ulot**

#### **Mavzu: Atmosfera havosi ifloslanishining iqtisodiy zararini va uni tozalashda qo'llaniladigan jihozlarning samaradorligini hisoblash**

*Mashg'ulotning maqsadi.* Hozirgi kunda dunyo bo'yicha ekologik muammolarni hal qilish va tabiatga keltirilgan zararni kamaytirish yo'llarini izlash har bir insonning vazifasidir.

#### *Nazariy qism*

Tabiatni muhofaza qilishni boshqarishning iqtisodiy usullariga o'tishni ta'minlash, shuningdek O'zbekiston Respublikasining "Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida", "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida", "Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida", "Chiqindilar to'g'risida" gi qonunlarida nazarda tutilgan. Tabiatdan foydalanishda iqtisodiy mexanizmni bosqichma-bosqich joriy etish maqsadida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining bir necha qarorlari qabul qilingan.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1993 y 24 maydagi 246-sonli qaroriga asosan respublika hududida atrof-muhitni ifloslantirganligi va chiqindilarni joylashtirganligi uchun kompensatsiya to'lovlari O'zbekiston Respublikasi tabiatni muhofaza qilish Davlat qo'mitasi va uning mahalliy organlari tomonidan undiriladi va ushbu to'lovlar tabiatni muhofaza qilish jamg'armalariga tushadi.

Vazirlar Mahkamasining 1999 yil 31 dekabrda 554-sonli qaroriga ko'ra barcha ekologik to'lovlarni hisoblash va undirish O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish Davlat qo'mitasi zimmasiga yuklatilgan bo'lsada, bu mablag'lar Davlat soliq qo'mitasi hisobiga o'tkazildi. Ammo mablag'larning Davlat soliq qo'mitasi hisobiga o'tkazilishi yetarli natija bermagach, Vazirlar Mahkamasi o'zining 2003 yil 1 mayda qabul qilgan 199-sonli qarori bilan ekologik to'lovdan tushgan mablag'lar yana O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi jamg'armasiga qaytardi.

O'zbekiston Respublikasi hududida atrof-muhitni ifloslantirganligi va chiqindilarni joylashtirganligi uchun to'lovlarni to'lash Nizomga asosan quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. Atrof- muhitni ifloslantirganligi va chiqindilarni joylashtirganligi uchun kompensatsiya to'lovlarni to'lash tartibi O'zbekiston Respublikasining "Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida", "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida", "Atmosfera havosini muhofaza qilish to'g'risida", "Chiqindilar to'g'risida" gi qonunlari bilan belgilangan.

2. O‘zbekiston Respublikasi hududida atrof-muhitni ifloslantirganligi va chiqindilarni joylashtirganligi uchun kompensatsiya to‘lovlarini to‘lovchilar idoraviy mansubligidan, mulkchilik shakli va xo‘jalik faoliyati tashkil etilishidan qat’iy nazar O‘zbekiston Respublikasining yuridik shaxslari hisoblanadilar.

Qo‘yidagilarga to‘lov to‘lanmaydi:

- maxsus joylarda saqlanadigan xomashyolar uchun;
- vaqtincha (6 oygacha) joylashtirilgan ikkilamchi xomashyolar uchun;
- sug‘orishda foydalanish uchun ruxsat olingan oqova suv uchun;
- kon ichida joylashtirilgan qoplama tog‘ jinslari uchun.

Tabiatni muhofaza qilish qo‘mitasi tomonidan berilgan vaqtinchalik ruxsatnomalarning muhlati tugagach barcha normativ va normativdan ortiqcha chiqindilar uchun kompensatsiya to‘lovlari to‘lovchilar tomonidan mustaqil hisoblab chiqiladi. Chiqindilarga ruxsatnomasi bo‘lmagan taqdirda kompensatsiya to‘lovlari chiqindilarning amaldagi massasi uchun belgilangan to‘lovlar miqdoriga 10 koeffitsienti qo‘shilgan holda to‘lanadi. To‘lovlar korxonada keyingi oyning 25-sanisigacha amalga oshiriladi. Agar to‘lovlar belgilangan muddatda bajarilmasa, qarzdorlikning har bir kuni uchun 0,1%, ammo qarzdorlik summasining 50% dan ortiq bo‘lmagan miqdorida, penya undiriladi.

***Mashg‘ulotni bajarish***

Atrof-muhitni ifloslantirganligi va chiqindilarni oylashtirganligi uchun kompensatsiya to‘lovi summasi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$P=(M_n \times R)+(M_{cn} \times R \times K_{kp})$$

Bu yerda:

$P$  - atrof tabiiy muhitning ifloslantirilganligi va chiqindilar joylashtirganligi uchun kompensatsiya to‘lovi miqdori (so‘m),

$M_n$  - tabiiy muhitga meyor doirasida tashlangan (oqizilgan) yoki joylashtirilgan chiqindilar massasi (tonna yoki kg.),

$M_{cn}$  - tabiiy muhitga meyordan ortiq tashlangan (oqizilgan) yoki joylashtirilgan chiqindilar massasi (tonna yoki kg.),

$R$  - tabiiy muhitga 1 tonna chiqindi tashlanganligi (oqizilganligi) yoki joylashtirilganligi uchun kompensatsiya to‘lovi miqdori,

$K_{kp}$  – atrof-muhitga chiqindilarning tashlanishi (oqizilishi) va joylashtirilishiga tasdiqlangan normativlar ko‘paytirilganligi (kamaytirilganligi) uchun baravarlik koeffitsienti.

$K_{kp}$  - chiqindilarning atrof-muhitga me‘yoriy tashlanish (oqizilish) yoki joylashtirilish massasiga ko‘ra kompensatsiya to‘lovlari tabaqalashtiriladi.

Chiqindilarning atrof-muhitga tashlanishi (oqizilishi) yoki joylashtirilishining amaldagi massasini qisqartirish hisobiga kamaytirilgan kompensatsiya summasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P = (M_n \times R) / K_{kp}$$

$K_{kp}$  - quyidagi bog'liqlikdan aniqlanadi (3-jadval).

***Chiqindilarning atrof-muhitga meyoriy tashlanish (oqizilish) yoki joylashtirilish massasiga ko'ra tabaqalangan kompensatsiya to'lovlari***

***3- jadval***

<b>T\p</b>	<b>Chiqindilarni atrof-muhitga tashlash (oqizish) yoki joylashtirishning tasdiqlangan me'yorlari</b>	<b>Chiqindilarni atrof-muhitga tashlash (oqizish) yoki joylashtirishning tasdiqlangan meyorlaridan ko'paytirilganligi (kamaytirilganligi) uchun to'lovlarning koeffitsienti</b>
1	1.05 dan 1.059 gacha	1.1
2	1.06 dan 1.1 gacha	1.25
3	1.11 dan 1.2 gacha	1.7
4	1.21 dan 1.3 gacha	2.2
5	1.31 dan 1.5 gacha	3.0
6	1.51 dan 2.0	4.0
7	2.1 va undan yuqori	5.0

Chiqindilarning atrof-muhitga tashlanishi (oqizilishi) yoki joylashtirilishi tasdiqlangan me'yorlardan ko'paytirilganligi (kamaytirilganligi) uchun baravarlik koeffitsienti chiqindilarning har qaysi turiga nisbatan ularning massasiga qarab belgilanadi.

Yuridik shaxs kompensatsiya to'lovlari va penyani to'lashdan bosh tortgan taqdirda to'lovlarni undirish xo'jalik sudi orqali majburiy tartibda amalga oshiriladi.

***O‘zbekiston Respublikasi hududida atmosfera havosiga 1 tonna ifloslantiruvchi moddalarni tashlanganlik uchun kompensatsiya to‘lovlari miqdori***

***4- jadval***

<b>T/r</b>	<b>Ifloslantiruvchi moddalar nomi</b>	<b>Atmosfera havosiga 1 t. ifloslantiruvchi modda tashlaganligi uchun kompensatsiya to‘lovlari miqdori (ming so‘m)</b>
1	Azot ikki oksidi	0.378
2	Azot oksidi	0.252
3	Akrilonitril	0.504
4	Akrolein	0.504
5	Benzol aldegid (benzaldegid)	0.378
6	Moyli aldegid	1.008
7	Alyuminiy oksidi	0.378
8	Ammiak	0.378
9	Ammoniy nitrat (ammiakli selitra)	0.048
10	Ammoniy sulfat	0.078
11	Ammoniy xlorid	0.150
12	Ammofos	0.078
13	Malein angidrid	0.300
14	Oltinugurt angidridi (oltinugurt gazi, oltinugurt ikki oksidi)	0.300
15	Sirka angidridi	0.504
16	Fosfor angidrid	0.300
17	Ftalen angidrid	0.150
18	Anilin	0.504
19	Asetaldegid	1.512
20	Atseton	0.042
21	Atsetelen	0.012
22	Atsetofenon	5.040
23	Bariyli karbonat kislota	3.780
24	Oqsil ma'danli qo‘shimchasi (BMD)	151.200
25	Oqsil vitaminli konsentrat changining oqsili	15.120
26	Benzapiren (3.4 benzapiren)	151200

27	Benzin (neftli, kam oltingugurtli)	0.012
28	Slanetsli benzin (uglerodga qayta hisoblanganda)	0.300
29	Natriy sulfat, sulfid, sulfat-sulfid tuzlari	0.150
30	Natriy tripolifosfat	0.030
31	Nikel, eriydigan tuzlar	7.600
32	Nikel, oltingugurt oksidi, nikel oksidi.	15.120
33	Nitrobenzol	1.890
34	Ozon	0.504
35	Odorant TMA (tabiiy marketlashgan aralashmasi)	302.400
36	Qalay ikki oksidi	0.7656
37	Qalay xlorid	0.300
38	Paramolibden ammoniy	0.150
39	Pentan	0.0006
40	Piridin	0.192
41	Propilen oksidi	1.890
42	Abraziv chang	0.378
43	Atsetatsellyuloza, atsetatsellyuloza qog'oz, ip, karton changi	0.300
44	Alyumosilikat changi	0.756
45	Aminoplastlar changi	0.378
46	Namat changi	0.504
47	Yog'och changi	0.150
48	G'alla changi	0.300
49	Fosfogipsning sement bilan birikmasidan hosil bo'lgan gips changi	0.30
50	Omuxta yem, suyak uni changi	150120
51	Charm changi	0.504
52	Mo'yna (jun, movut) changi	0.504
53	Un changi	0.0018
54	Tarkibida 70% dan ortiq kremniy ikki oksidi bo'lgan anorganik chang	0.300
55	Tarkibida 20% dan 70% foizgacha kremniy ikki oksidi bo'lgan anorganik chang	0.150
56	Tarkibida 20% dan kam kremniy ikki oksidi bo'lgan anorganik chang	0.102
57	Polimetilmetakrilat changi	0.150
58	Shisha tola, shisha plastik changi	0.252

O‘zbekiston respublikasi hududida atrof-muhitni chorak davomida ifloslantirilganligi va chiqindilar joylashtirilganligi uchun kompensatsiya to‘lovlari summasi 5- jadvalda keltirilgan.

**20\_\_yilning\_\_choragida atrof-muhitni ifloslantirilganligi va chiqindilar joylashtirilganligi uchun kompensatsiya to‘lovlari summasi**

*5 - jadval*

Kompensatsiya to‘lovi ob‘yektlari nomi	Massasi (t, kg, kub, m)			t, kg, kub, m uchun kompensatsiya to‘lovi miqdori (so‘m)	Ko‘paytirilgan -ligi (kamaytirilganligi) uchun yoki avariya bo‘lganda baravarlik koeffitsientlari (birlik)	Kompensatsiya to‘lovi summasi, so‘m (2us.*4us.*5us.) + (3us.*4us. *5us)
	me‘yoriy	me‘yor-dan ortiq	avariya bo‘lgan - da			
1	2	3	4	5	6	7
1. Atmosfera havosini ifloslantiruvchi moddalarni chiqarish						
<b>Jami</b>						
2. Motor yonilg‘isini yoqishda ifloslantiruvchi moddalarni chiqarish.						
3. Suv ob‘yektlari va joy rel’yefini ifloslantiruvchi moddalarni chiqarish						
<b>Jami</b>						
4. Ishlab chiqarish chiqindilari						
<b>Jami</b>						
<b>Hammasi</b>						
<i>Kompensatsiya bo‘yicha avans to‘lovi</i>						
<i>To‘lanishi kerak</i>						
<i>Penya</i>						
<i>To‘lanishi kerak</i>						



Rahbar \_\_\_\_\_  
(imzo, familiyasi, otasining ismi)

Bosh hisobchi \_\_\_\_\_  
(imzo, familiyasi, otasining ismi)

Atrof tabiiy muhit ifloslantirganligi va chiqindilar joylashtirilganligi uchun kompensatsiya to'lovlari hisob-kitobini tekshirdi:

Tabiatni muhofaza qilish organi inspektori \_\_\_\_\_  
(imzo, familiyasi, otasining ismi)

To'lov hisob-kitobini qabul qildi:

MFOP bo'lim boshlig'i \_\_\_\_\_  
(imzo, familiyasi, otasining ismi)

O'zbekiston respublikasi hududida 1 tonna motor yoqilg'isidan atmosfera havosiga ajraladigan ifloslantiruvchi moddalarni miqdori 6- jadvalda keltirilgan.

**1 tonna motor yoqilg'isini yoqishda atrof-muhitga tashlanadigan ifloslantiruvchi moddalar miqdori** *6- jadval*

Yoqilg'i turlari	Ifloslantiruvchi moddalar massasi (kg)
Etillangan avtobenzin	788.3
Etillanmagan avtobenzin	788.0
Avtomobil dizel yoqilg'isi	208.5
Teplovozlarni uchun dizel yoqilg'isi	120.5
Siqilgan tabiiy gaz	274.0
Suyultirilgan neft gazi	584.8
Reaktiv yoqilg'i	178.5
Aviatsiya benzini	169.8
Suv transporti uchun yoqilg'i (flot mazuti)	198.4

Yuridik shaxs (to'lovchi) shtampi

\_\_\_\_\_ tuman (shahar) Tabiatni muhofaza qilish bo'limiga

To'lovchi \_\_\_\_\_  
(yuridik shaxsning to'liq nomi)

Identifikatsiya raqami

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Hisob-kitob uchun mas'ul shaxs \_\_\_\_\_

To'lovchining manzili, telefoni \_\_\_\_\_

Bank rekvizitlari \_\_\_\_\_

(bank maussasasi nomi, kodi, hisob raqami)

**O'zbekiston Respublikasi hududida atmosfera havosiga 1 tonna motor yoqilg'isi yoqilganda ajraladigan ifloslantiruvchi moddalarni tashlaganlik uchun kompensatsiya to'lovlari miqdori**

*7 - jadval*

<b>Motor yoqilg'isi nomi</b>	<b>Atmosfera havosiga 1 kg ifloslantiruvchi moddani tashlaganlik uchun kompensatsiya to'lovlari miqdori (so'm)</b>
Etillangan avtobenzin	0.297
Etillanmagan avtobenzin	0.108
Aviatsiya benzini	0.140
Avtomobillarning dizel yoqilg'isi	0.108
Teplovzlarning dizel yoqilg'isi	0.108
Siqilgan tabiiy gaz	0.072
Suyultirilgan neft gazi	0.126
Reaktiv dvigatellar yoqilg'isi	0.081
Suv transporti yoqilg'isi (flot mazuti)	2.16

**O'zbekiston Respublikasi hududida suv obyektlari va yer yuzi relyefiga ifloslantiruvchi moddalarni tashlaganlik uchun kompensatsiya to'lovlari miqdori**

*7 – jadval*

<b>№</b>	<b>Ifloslantiruvchi moddalar nomi</b>	<b>Suv obyektlari va joy relyefiga 1 t. ifloslantiruvchi modda tashlaganligi uchun kompensatsiya to'lovlari miqdori (ming so'm)</b>
1	Ammoniy nitrit	2321.19
2	Ammoniy nitrat	4.63
3	Ammiak	788.52
4	Akril kislotasi	92.88
5	Anilin	348741.0
6	Alyuminiy	515.70
7	Atseton	464.0
8	Atsetonitril	32.508
9	Benzol	69.768
10	БПК to'liq	13.842

11	Berilliy	18500.01
1	Butanol	1162.60
13	Butifos	116280.01
14	Muallaq moddalar	10140
15	Vanadiy	348.84
16	Volfram	16368.75
17	Uch valentli vismut	69.768
18	Besh valentli vismut	348.840
19	Dietil efir	348.840
20	Dimetil formamid	348.842
21	Texnikaviy DDT	348.840
22	Temir	57.096
23	Yogʻlar	5724.0
24	Kaltsiy	0.156
25	Kaprolaktam	34.884
26	Karbamid	0.576
27	Kadmiy	1817.184
28	Ksilol	464.40
29	Kaliy	0.426
30	Karbofos	348.840
31	Kobalt	1309.5
32	Kremniy	11.88
33	Qora boʻyoq	56.70
34	Molibden	32737.50
35	Metanol	232.20
37	Margimush	603.720
38	Mis	181169.0
39	Magniy	0.72
40	Solyar moyi	6976.60
41	Yengil issiq moyi	697.68
42	Mochevina	2.838
43	Natriy	0.18
44	Natriy tiosulfat	28.35
45	Neft va neft mahsulotlari	6506.80
46	Nikel	1817.994
47	Nitrobenzol	3488.40
48	OMK (oksidlangan moyli kislotalar), rodanidlar	234.18
49	Simob	232.0
50	Sulfatlar	6976.80
51	SPAV	0.282

Oʻzbekiston Respublikasi hududida chiqindilarni joylashtirganligi uchun kompensatsiya toʻlovlari miqdori 8- jadvalda keltirilgan.

**O‘zbekiston Respublikasi hududida chiqindilarni joylashtirganligi uchun kompensatsiya to‘lovlari miqdori**

*8 – jadval*

<b>Chiqindilar turi</b>	<b>O‘lchov birligi</b>	<b>1 t. (1 m<sup>3</sup>) chiqindini joylashtirganlik uchun kompensatsiya to‘lovlari miqdori (ming so‘m)</b>
Zararli chiqindilar: shu jumladan:		
1- darajadagi zararli - o‘ta xavfli	t	2,70
2- darajadagi zararli - yuqori xavfli	t	1,35
3- darajadagi zararli - o‘rtacha xavfli	t	0,81
4- darajadagi zararli - kam xavfli	t	
Zararsiz chiqindilar	t	0,0024
Qazib olish sanoati	m <sup>3</sup>	0,0144
Qayta ishlash sanoati	t	0,0144

**3.1. - topshiriq**

***Changgaztashlamalarni tozalashning iqtisodiy samaradorligini hisoblash.***

Hisob-kitoblar chang va SO<sub>2</sub> gazi tashlanishidan ko‘riladigan zararni hisoblashda qo‘llaniladi. Buning uchun asos qilib ma’lum aholi punkti yoki sanoat zonasi havosidagi moddalarning o‘rtacha yillik konsentratsiyasi olinadi. Atrof-muhitga yetkazilgan zarar o‘sha joydagi aholi o‘rtasida kasallanish ko‘payganda ularning sog‘ligini saqlashdan, chorva mahsulotlarining kamayishidan, dehqonchilikda hosilning pasayishidan va asosiy ishlab chiqarish fondlarining emirilishidan ko‘riladigan qo‘shimcha xarajatlardan tashkil topadi. Bu zarar moddalarning havoning pastki qatlamidagi konsentratsiyasira bog‘liq bo‘lib, u bir kishi yoki 1 gektar maydon hisobiga olinadi (1,2- 2m).

Bir kishi hisobiga sog‘liqni saqlashga yoki kommunal xo‘jalikka yetkazilgan zarar hisoblab chiqiladi (9 - jadval).

**Sog‘liqni saqlashga yoki kommunal xo‘jalikka yetkazilgan zarar  
(1 kishi hisobiga)**

**9 – jadval**

Changning o‘rtacha yillik kontsentratsiyasi (mg/m <sup>3</sup> )	Sog‘liqni saqlash (q.x.)ga yetkazilgan zara (Z <sub>s.s</sub> , Z <sub>q.x</sub> )	SO <sub>2</sub> ning o‘rtacha yillik kontsentratsiyasi (mg/m <sup>3</sup> )	Sog‘liqni saqlash (q.x.)ga yetkazilgan zarar (Z <sub>s.s</sub> , Z <sub>q.x</sub> )
0,3	350	0,1	250
0,5	700	0,2	570
0,9	1000	0,3	760
1.2	1140	0,4	840
1,5	1210	0,5	920

Qishloq xo‘jaligiga (1 ga hisobiga) hamda sanoat ishlab chiqarish fondlariga (1 mln. so‘mlik hisobiga) ularning emirilishdan yetkazilgan solishtirma zarar quyidagicha hisoblanadi (10 - jadval).

**10 - jadval**

Changning o‘rtacha yillik kontsentratsiyasi mg/m <sup>3</sup>	Qishloq xo‘jaligiga (q.x.)ga yetkazilgan zarar (Z <sub>q.x</sub> )	Ishlab chiqarish fondlariga yetkazilgan zarar (Z <sub>i.f</sub> )	SO <sub>2</sub> ning o‘rtacha yillik kontsentratsiyasi mg/m <sup>3</sup>	Qishloq xo‘jaligi (k.x.)ga yetkazilgan zarar (Z <sub>q.x</sub> )	Ishlab chiqarish fondlariga yetkazilgan zarar (Z <sub>i.f</sub> )
0,1	100	-	0,1	250	1,0
0,2	160	-	0,2	500	2,0
0,3	250	-	0,3	900	3,0
0,5	400	4,0	0,5	1050	5,0
1,2	-	16	1,0	1200	6,5
2,1	-	-	-	-	-

Umumiy iqtisodiy zarar quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Z = Z_{s.s} \cdot R + Z_{c.c} \cdot S + Z_{i.f} \cdot F + Z_{kx} \cdot R$$

Bu yerda:

Z – umumiy zarar

R – aholi soni

S – qishloq xo‘jalik ekinlari maydoni

F – asosiy ishlab chiqarish fondlarining qiymati

Z<sub>s.s</sub> – sog‘liqni saqlashga yetkazilgan zarar

$Z_{k,x}$  – kommunal xo‘jaligiga yetkazilgan zarar

$Z_{i,f}$  – ishlab chiqarish fondlariga yetkazilgan zarar

### **Topshiriq**

Quyidagi formula asosida iqtisodiy samaradorlikni aniqlang:

$$I_s = Z - T_x$$

Bu yerda:

$I_s$  - iqtisodiy samaradorlik

$Z$  - zarar

$T_x$  - tozalash xarajatlari

Aholi soni 5000 ta bo‘lgan ishchilar posyolkasi havosida chang va SO<sub>2</sub> ning konsentratsiyasi 0,3 va 0,2 mg/m<sub>3</sub> ga teng bo‘lganda zararni hisoblash:

$$\begin{aligned} Z &= 350 \cdot 5000 + 350 \cdot 5000 + 570 \cdot 5000 + 2 \cdot 5000000000 + 570 \cdot 5000 = \\ &= 1750000 + 1750000 + 2850000 + 2850000 + 109 = 3500000 + 5700000 + 109 = \\ &= 1009200000 \text{ so‘m /yil} \end{aligned}$$

Sanoat tashlamalarini tozalashda tozalash xarajatlari 98760000 so‘m/yil bo‘lganda iqtisodiy samaradorlik:

$$I_s = 1009200000 - 98760000 = 1044000 \text{ so‘m/yil}$$

### **9.1. - topshiriq variantlari**

### **11 - jadval**

<b>№</b>	<b>Changning konsentra-tsiyasi (mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>SO<sub>2</sub> ning konsentra-tsiyasi (mg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>R (ming kishi)</b>	<b>S (ga)</b>	<b>F (mln.so‘m)</b>	<b>Tozalash tannarxi (so‘m)</b>
1	0,3	0,2	7	-	500	998760000
2	0,5	0,3	5	-	250	1205000000
3	1,2	0,5	3	-	300	3906636000
4	0,3	0,2	-	250	550	865300410
5	0,5	0,3	-	540	625	3005300000
6	1,2	0,5	-	320	450	6320035000
7	0,3	0,2	6	150	-	7320280
8	0,5	0,3	4	200	-	8114980
9	1,2	0,5	2	120	-	3904560
10	0,3	0,2	1,5	85	220	319216300
11	0,5	0,3	1,8	45	180	880420730
12	1,2	0,5	1,2	60	140	2648073200

### **3.2 - topshiriq**

#### **Alohida olingan sanoat korxonasi tashlamalarining zararini hisoblash**

Alohida olingan sanoat korxonasidan chiqadigan chang, SO<sub>2</sub> va CO gazlarining zarari ularning yoppasiga tashlanishi bo‘yicha aniqlanadi. Bu zararni hisoblash uchun tashlamalarninr hajmiga ko‘ra korxonaning atrof hududlari bir necha zonalarga bo‘linadi (12 - jadval).

**Tashlamalar hajmiga ko'ra korxonalar atrof hududlarining zonolari**

*12-jadval*

Tashlamalarning kunlik hajmi, (ming t.)			Zonalar	Zonaning radiusi (m)
Chang	SO <sub>2</sub>	CO		
0-5	0-1	0-10	I	1000
6-20	2-5	11-30	II	1800
21-50	6-10	31-70	III	3000
51-125	11-30	71-150	IV	5000

**Chang gaz tashlamalarning sog'liqni saqlashga yetkazadigan yillik solishtirma zarari (1000 kishiga so'm hisobiga)**

*13 – jadval*

Tashlamalarning kunlik hajmi (ming t.)			Zonalar			
Chang	SO <sub>2</sub>	CO	I	II	III	IV
0-5	-	-	415	-	-	-
6-20	-	-	405	243	-	-
21-50	-	-	390	235	152	-
51-125	-	-	373	224	145	93
-	0-1	-	330	-	-	-
-	2-5	-	328	197	-	-
-	6-10	-	326	196	127	-
-	11-30	-	324	195	126	81
-	-	0-10	180	-	-	-
-	-	11-30	175	105	-	-
-	-	31-70	172	104	67	-
-	-	71-150	166	100	65	41

**Chang gaz tashlamalarining kommunal xo'jaligiga, sanoatga va qishloq xo'jaligiga yetkazadigan yillik solishtirma zarari (1 ming tonna hisobiga)**

*14 – jadval*

Sohalar	Tashlamalar	Zonalar			
		I	II	III	IV
Kommunal xo'jalik (1000 kishi hisobiga)	chang	450	280	170	105
	SO <sub>2</sub>	270	150	70	50
Sanoat (1 mln. so'm asosiy fond hisobiga)	chang	25	15	7	5
	SO <sub>2</sub>	18	11	5	3
	CO	9	6	3	1
Qishloq xo'jaligi (1 ga hisobiga)	chang	0,9	0,5	0,25	0,2
	SO <sub>2</sub>	1,6	0,9	0,4	0,3

Ifloslantiruvchi moddalarning havoda tarqalish darajasiga hamda ifloslovchi manbalarning balandligiga ko'ra quyidagi koeffitsientlardan foydalanib, zonalar bo'yicha hisob-kitoblarga tuzatishlar kiritamiz (15- jadval).

### Tuzatishlar kiritish uchun koeffitsientlar jadvali

15–jadval

Tashlanish balandligi (m)	Zonalar bo'yicha koeffitsientlar			
	I	II	III	IV
0-15	10	1,5	0,4	0,15
16-40	4	1,3	0,9	0,5
41-80	1	1	1	1
81-150	0,6	0,7	0,8	0,9
151-220	0,2	0,3	0,5	0,7
221-300	0,05	0,15	0,3	0,6

Sog'liqni saqlashga yetkazilgan solishtirma zararni quyidagi formula bilan topamiz:

$$Z_s = M \sum_{i=1}^n Z_{s_i} \cdot R \cdot K$$

Bu yerda:

$Z_s$  – solishtirma zarar

$M$  – tashlamalarning yillik umumiy miqdori (t/y)

$i$  – zonalar

$Z_{s_i}$  – sog'liqni saqlashga yetkazilgan zarar

$R$  – aholi soni (ming kishi)

$K$  – koeffitsient

Sanoatga yetkazilgan solishtirma zararni quyidagi formula bilan topamiz:

$$S_z = M \sum_{i=1}^n Z_{i_F} \cdot F$$

Bu yerda:

$S_z$  – solishtirma zarar

$M$  – tashlamalarning yillik umumiy miqdori (ming t.)

$i$  – zonalar

$F$  – asosiy ishlab chiqarish fondlarining qiymati.

Umumiy zararni quyidagi formula bilan aniqlaymiz

$$Z_u = Z_{ss} + Z_{if}$$

Iqtisodiy samaradorlikni quyidagi formula bilan aniqlaymiz:



$$I_s = Z_u - T_x$$

Bu yerda  $T_x$ - tozalash xarajatlari

### 3.2. - topshiriq variantlari

16 – jadval

№	Tashlamalar konsentratsiyasi (ming tonna/yil)			Ifloslanish zonasidagi aholi soni (ming kishi)				h (m)	Φ	Tozalash tannarxi, so‘m
	chang	SO <sub>2</sub>	CO	I	II	III	IV			
1	10	3	25	2	4	1,8	2,1	160	60	15739
2	13	5	28	3	2	1,3	1,7	130	80	43167
3	8	4	15	4	3	2	1,9	90	95	40469,5
4	6	2	11	8	6	2,1	2,3	110	75	40682
5	25	8	32	2	3	3	1,4	18	62	207007
6	21	6	33	1,5	2	2	1,6	26	33	100147
7	23	7	35	2,3	1,8	1,5	1,9	200	21	5527
8	42	9	47	3	4	2	2,5	230	42	8157
9	55	12	74	2	3	1,5	2	180	38	11736
10	62	18	80	2,5	3,5	2,1	1,8	240	25	13726
11	58	16	91	1,2	2,7	3,6	2,2	166	17	30089
12	65	20	ΠO	1.8	2,2	1,6	1,3	250	20	70071

Nazorat savollari:

1. Korxonalar tabiatga keltirilgan zararni qanday qoplaydilar?
2. Tabiatga keltiradigan iqtisodiy zararni qoplash to‘g‘risida O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qanday qarorlarini bilasiz?
3. Tabiatga keltirilgan zararni hisoblash tartibi qanday?
4. Tabiatga keltirilgan zarar qaysi tashkilot tomonidan hisoblab beriladi?

## 4- amaliy mashg'ulot

### Mavzu: Oqova suvlarni tozalash inshootlari kompleksining ish samaradorligini hisoblash

*Mashg'ulotning maqsadi:* Kanalizatsiyalashgan aholi punktlaridan chiqadigan sanoat va kundalik turmush oqova suvlarini tozalashda turli xil suv tozalash qurilmalari ishlatiladi. Mashg'ulot davomida talabalarga ularning ish samaradorligi o'rgatiladi.

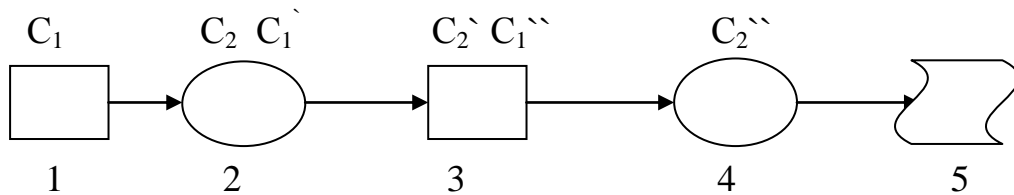
#### Nazariy qism

*Oqova suvlarning turlari va ularni tozalash tartibi.* Oqova suvlarning quyidagi turlari mavjud:

- 1) qishloq xo'jalik yerlaridan zovurlar orqali chiqadigan sizot suvlar;
- 2) sanoat korxonalaridan chiqadigan oqova suvlar;
- 3) turar joylardan chiqadigan kommunal xo'jalik oqova suvlari.

Qishloq xo'jalik yerlaridan chiqadigan zovur suvlari tarkibida qishloq xo'jaligida ishlatilgan zaharli kimyoviy moddalar va mineral o'g'itlarni saqlaydi. Bu oqova suvlar zovurlar orqali ochiq suv havzalariga tashlanadi.

Sanoat oqova suvlari ikki yoki uch pog'onada tozalanib, tabiiy suv havzalari yoki maxsus havzalarga tashlanadi. Bu Oqova suvlar birinchi pog'onada mexanik tozalanadi (cho'ktirish, filtrlash, qum ushlagichlar va h.k), ikkinchi pog'onada fizik-kimyoviy (flotatsiya, ekstraksiya, sorbsiya, koagulyatsiya) va uchinchi pog'onada biologik tozalashdan o'tkazilib, ochiq suv havzasiga tashlanadi (2-rasm).



#### 2- rasm. Sanoat oqova suvlarini tozalashning sodda sxemasi

1- sanoat korxonasi, 2 – tindirgich, 3 – flotator, 4 – aerotenk, 5 – ochiq suv havzasi

Bu yerda:

$C_1$  - oqova suvdagi aralashmaning boshlang'ich konsentratsiyasi

$C_2$  - aralashmaning oqova suv tozlangandan keyingi konsentratsiyasi

$C_1'$  - oqova suvdagi aralashmaning flotatorgacha bo'lgan konsentratsiyasi,

$$C_2 = C_1'$$

$C_2^`$  - oqova suvdagi aralashmaning flotatordan keyingi konsentratsiyasi

$C_1^{``}$  - oqova suvdagi aralashmaning aerotenkkacha bo'lgan konsentratsiyasi

$$C_2 = C_1^{``}$$

$C_2^{``}$  - aralashmaning oqova suvdagi oxirgi konsentratsiyasi suv havzasining PDK siga teng

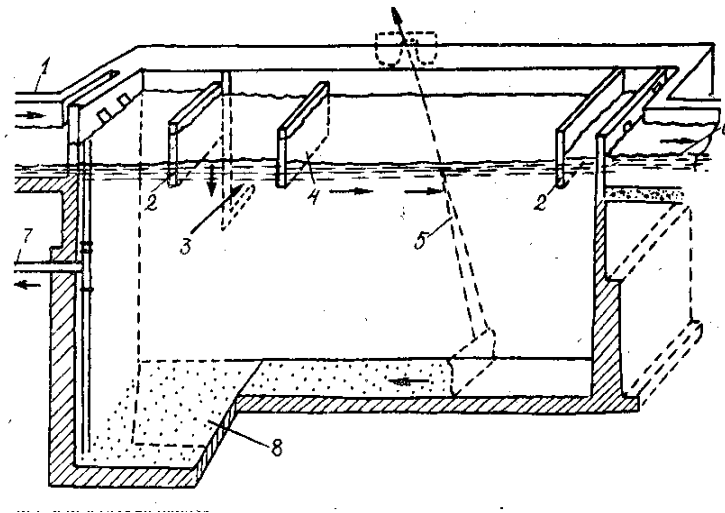
Kommunal xo'jalik suvlari aholi punktlaridan chiqadigan oqova suvlarni tozalash uchun qurilgan inshootlarga o'z oqimi bilan yetib boradi. Agar o'zi oqib borish imkoniyati bo'lmasa, unda maxsus suv haydagich nasoslar stantsiyasi (KNS) quriladi va nasoslar yordamida uzatiladi. Kommunal xo'jalik suvlarining tarkibini aniqlash uchun ulardan namunalari olib, tahlil qilish kerak. Bu suvlarning kimyoviy tarkibi organik moddalarni ko'proq saqlaydi. Muhiti  $pH = 7,2-7,6$  atrofida bo'lgan oqova turib qolsa ayniy boshlaydi. Oqova suvlarga baho berish uchun suvning muallaq moddalari oksidlanishi va kislorodga biokimyoviy ehtiyoji (BPK), xloridlar, ammoniy va boshqa nitratlarni saqlash darajasiga e'tibor berish kerak. Bulardan tashqari, bu suvlar o'z tarkibida turli bakteriyalar va viruslar, shuningdek, gelmintlarning tuxumini saqlagani uchun turli xil yuqumli kasalliklar tarqalish xavfini tug'diradi.

### ***Oqova suvlarni mexanik tozalash***

Oqova suvlar dastlab mexanik usulda tozalanadi. Buning uchun u kataklarining kattaligi 16-30 mm bo'lgan metall panjaralar orqali o'tkaziladi va oqova tarkibidagi mexanik aralashmalar ushlab qolinadi. Oqovalar keyingi bosqichda qum ushlagich inshootiga o'tadi. Bu erda undagi qum zarralari va boshqa vazni og'ir aralashmalar suv tubiga cho'kadi. Undan so'ng oqovalar birlamchi tindirgichlarga o'tadi.

*Tindirgichlar.* Tindirgichlar ikki guruhga bo'linadi: Birinchi guruh tindirgichlariga yotiq, tik va radial tindirgichlar (rasmlar) kirib, ular suvdagi muallaq moddalarni cho'ktirishga mo'ljallangan. Ularda suv tarkibidagi muallaq moddalar cho'kmaga tushadi va maxsus moslamalar orqali chiqarib yuboriladi.

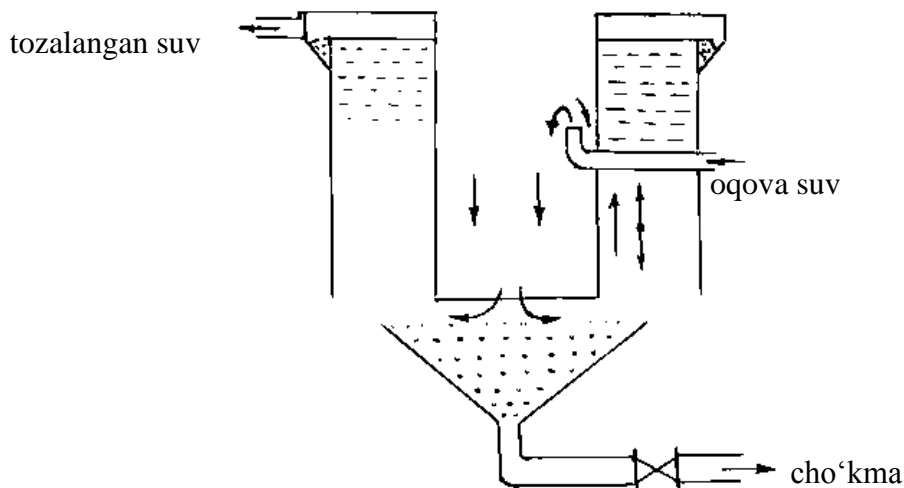
Yotiq tindirgichlarning chuqurligi 1,5-2 m, tubi qiya bo'lib, bir tomoni chuqurroq bo'ladi va cho'kmalar shu tomonda to'planadi. Shuning uchun ham bu joyda suvning harakati sekinlashadi va suv loyqalanmaydi (3- rasm).



**3- rasm. Yotiq tindirgich**

1- oqova suv kelish joyi; 2-4 – oqovani teng taqsimlovchi moslama; 3- yog' va ko'pik yig'uvchi quduqqa o'tkazadigan quvur; 5- tindirgich ostidagi cho'kmani yig'uvchi kurak; 6- tindirilgan suvni chiqaruvchi quvur; 7- ortiqcha suvni chiqaruvchi quvur; 8- cho'kma to'planadigan joy.

Tik tindirgichlarning chuqurligi 7-9 m, eni 10 m bo'lib, tubi konussimon bo'ladi. Tindirgich ostida cho'kmani chiqarib yuborish uchun maxsus quvur bo'ladi. Cho'kmalar konus ichida to'planadi va tindirgichdagi suyuqlik bosimi ta'sirida quvurga o'tib, u orqali metantenkka yuboriladi (4- rasm).



**4- rasm. Tik tindirgich**

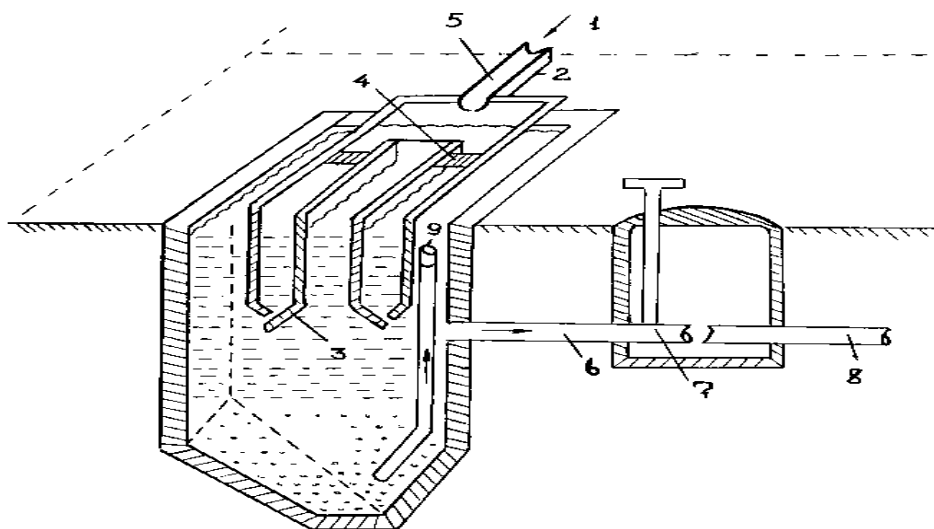
*Metantenk* silindr shaklida temir-betondan qurilgan berk hovuz bo'lib, tagi konussimon bo'ladi. Uning tepasida gumbazi bo'lib, unda cho'kma bijg'ishidan ajraladigan metan gazini to'plash uchun maxsus qalpoq moslama o'rnatilgan. To'plangan metan gazi to'g'ridan-to'g'ri foydalanish uchun gazgolderga yuboriladi.

*Radial tindirgich* diametri 16-40 m gacha, chuqurligi 2-2,5 m bo‘lgan aylana shaklidagi hovuz bo‘lib, tagi markazga tomon 4 m chuqurlikkacha qiya bo‘ladi. Radial tindirgichdan oqova suvlarning hajmi sutkasiga 2000 m<sup>3</sup> va undan ko‘p bo‘lganda foydalaniladi. Bu tindirgichda oqova tarkibidagi muallaq moddalar 1,5 soat davomida cho‘kmaga tushadi va kuraklar yordamida markazdagi chuqurga to‘planib, nasoslar yordamida tortib olinadi.

Ikkinchi guruh tindirgichlariga septiklar va ikki yarusli tindirgichlar (rasmlar) kiradi. Ikkinchi guruh tindirgichlari suvdagi muallaq moddalarni tutib qolishga mo‘ljallangan.

*Septik qurilma* to‘g‘ri burchakli, uch bo‘linmali temir-betonda qurilgan tindirgich bo‘lib, ularda suv 6-12 soat, ba‘zan esa 24 soatgacha tindiriladi. Septikda cho‘kmalar uzoq vaqt kislorodsiz sharoitda chirydi, natijada turli zararli va zaharli gazlar ajralib chiqadi, suvning betida po‘stloqqa o‘xshash qatlam hosil bo‘ladi. Oqova suvlarni septikda tozalash iqtisodiy jihatdan arzon, ammo tozalanish koeffitsienti past bo‘lib, muhitga qo‘lansa hidli gazlar bilan tarqatganligi uchun bunday inshootdan kamdan-kam hollarda, suv tozalash inshootlari majmuasi qurilmagan kichkina aholi punktlaridan chiqadigan suvlar uchun foydalaniladi.

*Ikki yarusli tindirgichlar* boshqalaridan shunisi bilan farq qiladiki, yuqori yarus ostida gorizontal o‘tqazilgan novi bo‘lib, tindirilgan oqova shu nov orqali oqib chiqadi, tindirgichdagi muallaq moddalarning cho‘kishi esa yuqori yarusdan pastki yarus tagigacha davom etadi va shu yerda to‘planadi (5- rasm).



**5- rasm. Ikki yarusli tindirgich**

- 1- tindirgichga oqova suvning oqib kelishi; 2- suv kiradigan tarnov;
- 3- tindirgich novi; 4- suzib yuruvchi to‘siq; 5- oqova suvlar uchun surilma;
- 6- cho‘kmani olib ketuvchi quvur; 7- cho‘kma uchun surilma; 8- cho‘kmani bo‘shatish; 9- oqova suvlarni olib ketuvchi nov.

Bu tindirgichda septikdagiga o‘xshab qo‘lansa hid va gazlar ajralmaydi. Buning sababi ikki yarusli tindirgichda cho‘kmaning achish jarayoni nordon muhitda (pH 7-8) kechadi. Buning uchun vaqt vaqti bilan (har kuni bir marta) unga oz miqdorda faol cho‘kma qo‘shib turiladi.

### *Mashg‘ulotni bajarish*

Oqova suvlarni tozalashning iqtisodiy samaradorligini quyidagi formula bilan hisoblash mumkin:

$$S = S_k \times O_{o.z} - (E_x + M_k \times K_x)$$

$$O_{o.z} = M_z - A_z$$

Bu yerda:

S - iqtisodiy samaradorlik

$S_k$  - suv havzasiga 1 mln m<sup>3</sup> oqova tushishidan ko‘riladigan bir yillik zararining solishtirma ko‘rsatkichi (O‘rta Osiyoda  $C_k = 145000$  so‘m)

$O_{o.z}$  - oqova suvni tozalash natijasida oldi olingan zarar

$M_z$  - mutlaq zarar (oqova suvni tozalamay tashlanadigan zarar)

$A_z$  - amaldagi zarar (oqova suv tozalangandan keyingi zarar)

$E_x$  - oqova suvni tozatozalashdagi ekspluatatsion xarajatlar

$M_k$  - suv tozalash inshootidan foydalanish samaradorligining me‘yoriy koeffitsienti (0,5)

$K_x$  - oqova suvni tozalashdagi kapital xarajatlar

$M_z$  va  $A_z$  quyidagicha topiladi:

$$M_z = \frac{Q \cdot N \cdot K_1}{10^6} \quad A_z = \frac{Q \cdot N \cdot K_2}{10^6}$$

Bu yerda:

$Q$  – oqova suvning sutkalik hajmi, m<sup>3</sup>/sut

$N$  – yil davomidagi ish kuni soni

$K_1$  va  $K_2$  – oqova suvga toza suv qo‘shilishining karralik koeffitsienti bo‘lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$K_1 = \frac{S_1}{PDK} ; \quad K_2 = \frac{S_2}{PDK}$$

Bu yerda:

$S_1$  - oqova suvdagi ifloslovchi moddalarning oqova tozalanmasdan oldingi konsentratsiyasi

$S_2$  - oqova suvdagi ifloslovchi moddalarning oqova tozalangandan keyingi konsentratsiyasi.

**Misol:**

Oqova suvdagi ifloslovchi moddalarning oqova tozalanmasdan oldingi konsentratsiyasi  $S_1 = 1700$  mg/l. Tozalangandan keyingi konsentratsiyasi esa  $S_2 = 110$  mg/l. Suv havzasidagi ПДК 137mg/l. Oqova suvning sutkalik hajmi - 19000 m<sup>3</sup>/sut. Suv tozalash inshootini qurish uchun sarflangan kapital xarajatlar 16 mln. so‘m, inshootning ekspluatatsion xarajati - 3,9 mln. so‘m.

**Yechilishi:**

$$K_1 = \frac{1700}{137} = 12 \quad K_2 = \frac{110}{137} = 0.7$$

$$M_z = \frac{19000 \cdot 240 \cdot 12}{10^6} = 54.7 M^3$$

$$A_z = \frac{19000 \cdot 240 \cdot 0.7}{10^6} = 3.2 M^3$$

$$S = 145000 \cdot (54.7 - 3.2) - (3.9 \cdot 10^6 + 0.15 + 1.6 \cdot 10^6) = 145000 \text{ mln } gsum$$

**Topshiriq variantlari****17- jadval**

№	Tozalashdan oldingi konsentratsiya $S_1$ (mg/l)	Tozalashdan keyingi konsentratsiya $S_2$ (mg/l)	Yil davomidagi ish kuni soni N	Suv havzasining ПДК si	Oqova suvning sutkalik hajmi (m <sup>3</sup> /sut) Q	Suv tozalash inshootining xarajatlari	
						kapital xarajatlar (mln.so‘m) $K_x$	ekspluatatsion xarajatlar (mln. so‘m) $E_x$
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

### ***Xulosa***

Har qanday oqova suvlarni tozalash va ularni ochiq suv havzalariga tashlash yoki qayta foydalanishning keng qo‘llanilayotgan usullarini bilish samarali natija beradi. Aks holda suvdan atrof-muhit zararlanib, aholi sog‘ligiga xavf tug‘diradi. Sanoat va maishiy oqova suvlarni tozalash ishini hisob-kitoblar asosida to‘g‘ri tashkil qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Yetarli darajada tozalanmagan oqovalar atrof-muhitga patogen mikroorganizmlarni va badbo‘y hidli gazlarni tarqatish manbasi bo‘ladi. Shuningdek, yetarli darajada tozalanmasdan ochiq suv havzasiga tashlanadigan oqovalar iste‘moldagi suvlarni ifloslab, inson salomatligiga jiddiy zarar yetkazishi mumkin.

### ***Nazorat savollari***

1. Oqova suvlar qanday usullarda tozalanadi?
2. Oqova suvlarni tozalashning mexanik usuli nimaga asoslangan?
3. Tindirgichlarning qanaqa turlarini bilasiz?
2. Yotiq va tik tindirgichlarning ishlash tartibi qanday?
3. Qanday paytda radial tindirgichlar ishlatiladi?
4. Septik tindirgichda chiqindi suv qanday tindiriladi?
5. Biologik tozalash usuli qanday inshootlarda bajariladi?
6. Faol balchiq nima va uning vazifasi nimada?



## 5- amaliy mashg'ulot

### Mavzu: Oqova suvlarni biologik usulda tozalash inshootlarining texnologik ko'rsatkichlarini hisoblash

*Mashg'ulotning maqsadi:* talabalarga oqova suvlarni biologik tozalash inshootlari majmuasiga kiruvchi aerotenklar ishining texnologik ko'rsatkichlarini hisoblashni o'rgatish.

#### *Nazariy qism*

*Aerotenk* – uzunligi bir necha o'n metr, eni 8 m va chuqurligi 3-5 m dan iborat to'rt burchak shaklidagi temir-betondan qurilgan hovuz bo'lib, uning ichki yuzasi uzunasiga yoki ko'ndalangiga yarim to'siqlar bilan bo'lingan. Aerotenkka havo kompressorlari orqali bosim ostida bir necha joydan havo haydab turiladi.

Aerotenkning vazifasi oqova suvdagi ifloslovchi organik moddalarni nisbatan qisqa muddatda parchalab zararsizlantirishdan iborat. Bu biokimyoviy jarayon aerob mikroorganizmlar (faol balchiq) ishtirokida amalga oshadi. Bu jarayonda oqova tarkibidagi ifloslovchi moddalar faol balchiq sirtiga singadi, tezlikda oksidlanadi, minerallashadi va u bilan birga cho'kmaga tushadi. Biokimyoviy oksidlanishning samaradorligi oqova suvning kislorodga biokimyoviy talabi (KBT) bilan belgilanadi. KBT - aerob kimyoviy jarayonda organik iflosliklarni oksidlash uchun zarur bo'lgan kislorod miqdori bo'lib, u mg/l birlikda belgilanadi. Aerob biokimyoviy jarayon kechishi uchun biogen elementlar (azot va fosfor), faol balchiq, kislorod va suvning optimal harorati talab qilinadi.

Aerotenklar faol balchiqqa munosabatiga ko'ra ikki xil bo'ladi:

- 1) faol balchiqni qayta tiklovchi aerotenklar - regeneratrlar (aralashtiruvchi aerotenklar);
- 2) faol balchiqni qayta tiklamaydigan aerotenklar (tindiruvchi aerotenklar).

Qo'llaniladigan aeratsiya qurilmalari turiga ko'ra quyidagi aerotenklar farqlanadi:

- 1) mexanik aeratsiyali aerotenklar;
- 2) pnevmatik aerotenklar;
- 3) pnevmomexanik aerotenklar.

Bulardan tashqari iflosliklarni tozalash darajasiga ko'ra aerotenklarning quyidagi turlari mavjud:

1. Yuqori nagruzkali chala tozalovchilar. Ularda KBT 15 mg/l dan ko'p.
2. Me'yoriy nagruzkali to'liq tozalovchilar. Ularda KBT 10- 15 mg/l;
3. Oksidlash quvvati kam bo'lgan past nagruzkali to'liq yoki qisman tozalovchilar.

Kompressor yordamida haydaladigan havo oqovada faol balchiqni muallaq holatda qalqib yurishni ta'minlaydi. Aerotenkdagi biokimyoviy oksidlanish jarayoni 6-8 soat davom etadi va u shartli ravishda uch bosqichga bo'linadi:

- birinchi bosqichda oqova suv faol balchiq bilan aralashgandan so'ng uning tarkibidagi organik iflosliklar faol balchiqning sirtiga singadi va ulardagi yog' va uglevodlarning oksidlanish jarayoni boshlanadi. Buning natijasida ular parchalana boshlab, sekin-asta faol balchiq bilan cho'kmaga tusha boshlaydi. Bu jarayonda oqovaning KBT ga talabi 40-80 % ga kamayadi;

- ikkinchi bosqichda qiyin oksidlanuvchi organik moddalar oksidladi va parchalanadi;

- uchinchi bosqichda ammoniy tuzlarining parchalanishi ya'ni nitrifikatsiya jarayoni boshlanadi.

Aerotenkda tozalashning birinchi bosqichi tugaganda oqova va uning tarkibidagi faol balchiq aralashmasi ikkilamchi tindirgichga o'tadi, bu erdan faol balchiq regeneratorga haydaladi. Oksidlanishning ikkinchi va uchinchi bosqichlari regeneratorda bajariladi, natijada balchiqning faol holati qayta tiklanadi va u aerotenkka qayta yuboriladi.

*Aerotenklar ish samaradorligini hisoblash.* Barcha turdagi aerotenklarda ham hisob-kitob ishlari uchun asosiy ko'rsatkich qilib suvdagi organik moddalar va kislorod miqdorining nisbati olinadi. Suvda erigan kislorodning konsentratsiyasi 2 mg/l bo'lganda, organik iflosliklarning parchalanish tezligi kislorod konsentratsiyasiga emas, balki suvning kislorodga talabiga bog'liq bo'ladi:

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

Bu yerda:

$V_m$  - moddalarning parchalanish tezligi

$Ka$  - tezlik konstantasini belgilovchi koeffitsient

$Op$  - aerotenkdagi kislorodning o'rtacha konsentratsiyasi (1 mg/l)

$O$  - havodagi kislorodning suvda eruvchanligi (mg/l)

Aerotenk ishi quyidagicha hisoblanadi:

1. Aerotenkdagi aeratsiyaning davomiyligi (soatda) quyidagicha aniqlanadi

$$\tau^* = \frac{C_0 - C_\tau}{O \cdot (1 - S) \cdot \rho} \quad (1)$$

Bu yerda:

$C_0$  - aerotenkka kiruvchi oqova suvning KBT to'liq ko'rsatkichi (mg/l)

$C_\tau$  - tozalangan suvning KBT to'liq ko'rsatkichi (mg/l)

$O$  - faol balchiqning miqdori (g/l)

$S$  - bo'lingan zonalar birligi, u 0,30 - 0,35 ga teng qabul qilinadi

$p$  - iflosliklarning o'rtacha oksidlanish tezligi, KBT to'liq (mg/soat hisobida).

$p$  ning ko'rsatkichi 18- jadvalda keltirilgan:

Tozalan magan suvning KBT to'liq (mg/l)	Tozalangan oqova suvning KBT to'liq (Cl mg/l)					
	15	20	25	30	40	50 va undan ko'p
a < 1,8 gr/l bo'lganda						
100	20	22	24	27	35	47
200	22	24	28	32	42	57
a > 1,8 gr/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

Bu yerda: a - faol balchiqning miqdori

Regeneratorsiz aerotenkda oqova suv to'liq yoki qisman tozalanishida:

$C_0$  100 mg/l ga teng bo'lganida  $a = 1,2$  g/l bo'ladi.

$C_0$  101 mg/l dan 150 mg/l gacha bo'lganida  $a = 1,5$  g/l

$C_0$  151 mg/l dan 200 mg/l gacha bo'lganida  $a = 1,8$  g/l

$C_0$  201 va undan ortiq mg/l bo'lganda  $3 > a > 1,8$  g/l bo'ladi.

Regeneratorli aerotenkda oqova suv to'liq yoki qisman tozalanishida, agar aerotenkning hajmi aniq bo'lsa, aeratsiya qilingan faol balchiqning miqdori quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$a = \frac{a_{aer} \cdot W_{aer} + a_{reg} \cdot W_{reg}}{W_{aer} + W_{reg}} \quad (2)$$

Bu yerda:

$a$  – aeratsiya qilingan faol balchiqning miqdori (g/l)

$a_{reg}$  – regeneratsiya qilingan faol balchiqning miqdori (g/l)

$W_{aer}$  – aerotenkning hajmi ( $m^3$ )

$W_{reg}$  – regeneratorning hajmi ( $m^3$ )

2. Aerotenkda oqova suv tarkibidagi aralashmalar va qayta foydalaniladigan balchiq aeratsiyasining davomiyligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\tau_{aer} = \frac{2.5}{a_{aer} \cdot 0.5} \cdot \lg \frac{C_0}{C_\tau} \quad (3)$$

3. Qayta foydalaniladigan balchiqning sarfi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\alpha = \frac{a_{aer}}{a_{reg} - a_{aer}} \quad (4)$$

4. Organik iflosliklarning oksidlanish davomiyligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\tau_0 = \frac{C_0 - C_\tau}{\alpha \cdot a_{reg} \cdot (1 - S) \cdot \rho} \quad (5)$$

5. Qayta foydalaniladigan balchiqni regeneratsiya qilish quyidagi formula bo'yicha amalga oshiriladi:

$$\tau_{reg} = \tau_0 - \tau_{aer} \quad (6)$$

6. Agar quyidagi formulaga asosan oqova suvning bir soatlik sarfi ma'lum bo'lsa, unda aerotenkning hajmi (m<sup>3</sup>) topiladi:

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

Bu yerda:

$W_{aer}$  - aerotenkning hajmi (m<sup>3</sup>)

$\tau_{aer}$  - aeratsiya davomiyligi

$a$  - qayta foydalaniladigan balchiqning sarfi (g/l)

$q_b$  - oqova suvning soatlik sarfi (m<sup>3</sup>/soat)

7. Balchiqni qayta tiklovchi regeneratoring hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W_{reg} = \tau_{reg} \cdot \alpha \cdot q_b \quad (8)$$

8. Aerotenkning regeneratordan birgalikdagi umumiy hajmi (m<sup>3</sup>)

$$W = W_{aer} + W_{reg} \quad (9)$$

9. Oqova suvni qayta ishlashga sarflanadigan vaqtni (soat) quyidagi formula bilan topamiz:

$$\tau'' = \tau_{aer} \cdot (1 + \alpha) + \tau_{reg} \cdot \alpha \quad (10)$$

10. Hisob-kitoblar (1) va (10) formulalarga asosan olingan  $\tau'$  va  $\tau''$  larning qiymatini solishtirish bilan tekshiriladi. Bunda ular bir-biriga to'g'ri kelishi kerak.

11. Oqovanning tozalanish darajasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\eta = \frac{C_0 - C_\tau}{C_0} \cdot 100 \quad (11)$$

Agar  $\tau'$  va  $\tau''$  larning qiymati bir-biriga to'g'ri kelmasa, biokimyoviy tozalashga ta'sir etuvchi jarayonlarga o'zgartirishlar kiritish zarur (masalan,

aerotenkka aeratsiya uchun yuboriladigan havoninr solishtirma sarfini o'zgartirish lozim). Bu quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$D = \frac{Z \cdot (C_0 - C_\tau)}{K_1 \cdot K_2 \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot (O_p - O)} \quad (12)$$

Bu yerda:

$Z$  - kislorodning KBT to'liq ligidagi solishtirma sarfi (mg/mg).

- to'liq tozalanishda  $Z = 1,1$  mg/mg

- qisman tozalanishda  $Z = 0,9$  mg/mg

- to'liq minerallashtirishda  $Z = 2,2$  mg/mg

$K_1$  - aeratorning tipi va aeratsiya qilinadigan maydonning aerotenk maydoniga nisbati ko'effitsienti.

$$K_1 = \frac{W}{S}$$

$K_2$  - aerator joylashgan chuqurlikni ko'rsatuvchi ko'effitsiyent, 4m.

$n_1$  - oqova suvning haroratini ko'rsatuvchi ko'effitsient bo'lib, u quyidagi formula bilan topiladi:

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

Bu yerda:

$T_{uh}$  - oqova suvning yoz oylaridagi o'rtacha harorati.

$n_2$  - kislorodning faol balchiq aralashmasi va toza suvga aralashish tezligini ko'rsatuvchi ko'effitsient. U 0,7 - 0,8 ga teng.

Havodagi kislorodning suvda eruvchanligi ( $O_p$ ) quyidagi formula bilan topiladi:

$$O_p = O_m \frac{10.3 + p/2}{10.3} \quad (14)$$

Bu yerda:

$O_p$  - kislorodning suvda eruvchanligi, (mg/l).

$O_m$  - kislorodning harorat va bosimga bog'liq holda suvda eruvchanligi (mg/l). = 0,0155,  $p = 101300$  Pa.

$O$  - kislorodning aerotenkdagi o'rtacha konsentratsiyasi (mg/l) bo'lib, u 2,0 mg/l ga teng deb qabul qilingan.

## Topshiriq variantlari

19- jadval

$N_0$	$C_0$ mg/l	$C_\tau$ mg/l	$p$	$a$ g/l	$a_{aer}$ g/l	$a_{reg}$ g/l	$S$	$q_0$ m <sup>3</sup> /soat	$T_{sr}$
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	78	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

### Xulosa

Oqova suvlarni tozalashda aerotenklarning ahamiyati katta. Ularning ish samaradorligini aniqlash esa ma'lum darajada hisob-kitob ishlarini bajarishni talab qiladi. Bunday hisob-kitoblarni bajarishni o'rganish esa aerotenklar ishini boshqarishga imkon beradi.

### Nazorat savollari

1. Aerotenklar qaysi maqsadlarda foydalaniladi?
2. Aerotenklar qanday tuzilishga ega?
3. Aerotenklarning qanday turlari bor?
4. Aerotenklarning ishlash tartibi qanday?



