

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
QURILISH VAZIRLIGI**

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

Z.M.SATTOROV, S.R.MAJIDOV

**QURILISH EKOLOGIYASIDAN AMALIIY
VA LABORATORIYA ISHLARI**

Uslubiy qo‘llanma

TOSHKENT – 2018

UO‘Q: 69:502(075.8)

KBK: 38

T 25

**Qurilish ekologiyasidan amaliy va laboratoriya ishlari/ Uslubiy
qo‘llanma: Z.M.Sattorov, S.R.Majidov. – T.: TAQI bosmaxonasi,
2018 yil. – 108 bet.**

Mazkur uslubiy qo‘llanmada qurilish va sanoatning ekologik tizimlarga ta’sirini kamaytirish, avtotransportlarning ekologik tizimlarga ta’siri, tuproq va uning ifloslanishi, suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan samarali foydalanish mavzulariga tegishli bo‘lgan amaliy va laboratoriya ishlari kiritilgan. Ushbu uslubiy qo‘llanma “Qurilish ekologiyasi” fanidan amaliy va laboratoriya ishlarini bajarish uchun mo‘ljallangan. Amaliy va laboratoriya ishlarida talabalar ekologik muammolarni bartaraf etish bo‘yicha bilimlarga ega bo‘ladilar. Mazkur uslubiy qo‘llanma arxitektura va qurilish sohasining barcha bakalavriat ta’lim yo‘nalishlari uchun mo‘ljallangan.

Ushbu uslubiy qo‘llanma Toshkent arxitektura qurilish instituti Ilmiy-uslubiy kengashining 2018 yil 25 yanvardagi 5-sonli majlis bayonnomasi qaroriga asosan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar:

Toshkent arxitektura qurilish instituti, O‘zbekiston Respublikasida
xizmat ko‘rsatgan fan arbobi, texnika fanlari doktori, professor

E.U.Qosimov

O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi, Umumiy va noorganik
kimyo instituti, Fizik-kimyoviy tahlil laboratoriya mudiri,

kimyo fanlari doktori, professor **T.A.Azizov**

UO‘Q: 69:502(075.8)

KBK: 38

T 25

© Z.M.Sattorov, S.R.Majidov, 2018

© Toshkent arxitektura qurilish instituti, 2018

KIRISH

Hozirgi kunga kelib insoniyatning olib borayotgan ishlab chiqarish faoliyati natijasida atrof-muhit holatining yomonlashganligi tufayli, atmosfera havosini, suv havzalarini va tuproqni zaharli gazlar, suyuq va qattiq chiqindilar bilan ifloslanishi oqibatida eng avvalo ichimlik suvi, foydali qazilmalar hamda qayta tiklanmaydigan tabiiy resurslarning tanqisligi sezilib bormoqda. Shuning uchun ham atrof-muhitni muhofazasi muammosi eng dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda. Iqtisodiyotning turli korxonalarini faoliyati natijasida katta miqdorda gaz-chang chiqindilari, har xil tarkibli oqova suvlari, qattiq chiqindilar chiqarilmoqdaki, ular biosferaga katta zarar keltirmoqda. Ular sababli atmosfera havosi, suv havzalari, tuproq ifloslanib, inson salomatligiga, o'simlik va hayvonot dunyosiga ziyon etmoqda.

Bularning hammasi o'z navbatida, shu korxonalar, qazilma boyliklar joylangan va qayta ishlanadigan joylarda hamda ularga yaqin bo'lgan hududlarda ekologik muvozanatning buzilishiga va ekologik tanglikning vujudga kelishiga shart-sharoit yaratmoqda.

Shuning uchun ham aholi o'rtasida ekologik ta'limni yaxshilash atrof-muhitni muhofaza qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu uslubiy qo'llanmada keltirilgan amaliy va laboratoriya ishlari ekologik muammolarni hal qilishga imkon qadar yordam berishi mumkin bo'lgan mavzular hisobga olingan holda tayyorlashga harakat qilindi.

Arxitektura va qurilish sohasining bakalavriat yo'nalishlarida ta'lim olayotgan talabalar amaliy va laboratoriya ishlari mavzusi ustida ishlashi jarayonida bilimlarini kengaytiradi va chuqurlashtiradi, shu bilan birga fanning ilmiy asoslarini mustahkamlaydi hamda qo'yilgan masalalarni echishga ilmiy yondashadi.

1-BOB. QURILISH VA SANOATNING EKOLOGIK TIZIMLARGA TA'SIRINI KAMAYTIRISH

1-Amaliy mashg'ulot

Maydalangan qurilish materiallarini aralashtirish jarayonida chiqadigan chang miqdorini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Maydalangan qurilish materiallarini aralashtirish jarayonida chiqadigan chang miqdorini hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Masala. Omborxonalarda, sochiluvchan maydalangan qurilish materiallarini saqlash joylarida aralashtirish jarayonida chiqadigan chang miqdorini qurilish joylarida quyidagi tavsiflari asosida baholang?

Hisoblash ketma-ketligi.

1. Sochilish tarmoqlarida chiqadigan chang miqdori quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$R = \frac{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6}{A} + K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot q \cdot H \quad \frac{g}{s}, \quad (1)$$

bu erda: A – maydalangan qurilish materiallarini joylashtirishda (ortishda, to'ldirishda) chang chiqindi; A=100 ga teng.

H – xom ashyo ochiq joyda saqlanganda chang chiqindi;

K₁ – mayda chang zarrachalarining miqdori;

K₂ – aerozolga o'tadigan chang zarrachalarining miqdori;

K₃ – meteorologik sharoitni hisobga oluvchi (havo harakatining tezligi) koeffitsient;

K₄ – omborxonalarni tashqi ta'siridan (4, 3, 2 tomondan ochiq) himoya qilish darajasini hisobga oluvchi koeffitsient;

K₅ – materialni namligini hisobga oluvchi koeffitsient;

K₆ – materialni yuqoriga ko'tarish balandligini hisobga oluvchi koeffitsient;

K_7 – saqlanadigan maydalangan materiallarni yuza ko‘rinishini hisobga oluvchi koeffitsient;

q – 1 m² yuzadan chiqadigan chang, g/m².

2. Erning ustki qatlamidagi (2 m balandlikda ish uchastkasidan 100, 500 va 1000 m radiusda) chang miqdorining ruxsat etilgan me‘yori (REM) bilan solishtirish.

3. Changlangan jarayonlarda insonlarni kasallanishi necha marta oshishi mumkin. Agar e‘tiborni qaratadigan bo‘lsak, havoning changlanganligi 50 kg/m³ bo‘lganda kasallanish uch martaga ortadi.

Qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatida omborlarda, saqlash joylarida dastlabki ish vaqtida tartibsiz chiqitga chiqarish, xom ashyo mahsulotlarini sochilib ketishga, chang chiqishiga sabab bo‘ladi. Chang chiqishining umumiy hajmi quyidagi formula orqali hisoblanadi.

$$F_{\text{fakt}} = K_7 \cdot F_0, \quad (2)$$

bu erda: F_0 – saqlash joyining yuzasi, m²;

K_7 – 1 m² yuzadan F_{fakt} chiqadigan chang.

Doimiy changlanib turish vaqtida atmosferani ifloslanish darajasi, changlantiruvchi manba joylashgan joyda shamol tezligining, havo oqimi yo‘nalishining, harakatlanish darajasining, changlantiruvchi manbadan havoda namuna olingan joygacha bo‘lgan masofani funksiyasi bo‘lib hisoblanadi.

Amaliy mashg‘ulot uchun variantlar

№	Boshlang‘ich ma‘lumotlar	Materialni nomlashi va maqsadi				
		Keramzit	Sement	Ohak	Gips	Qum
1.	Sochiladigan joylarda ishlab chiqarish quvvati	75	50	85	40	70
2.	Mayda chang zarrachalarining miqdori, K_1	0,08	0,09	0,06	0,08	0,06
3.	Aerozolga o‘tadigan	0,06	0,05	0,05	0,08	0,06

№	Boshlang'ich ma'lumotlar	Materialni nomlashi va maqsadi				
		Keramzit	Sement	Ohak	Gips	Qum
	chang zarrachalarining miqdori, K_2					
4.	Meteorologik sharoitni (shamol tezligi) hisobga oluvchi koeffitsient, K_3	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3
5.	Omborxonalarni tashqi ta'siridan (4, 3, 2 tomondan ochiq) himoya qilish darajasini hisobga oluvchi koeffitsient, K_4	0,7	0,6	0,5	0,5	0,7
6.	Materialni namligini hisobga oluvchi koeffitsient, K_5	0,8	0,7	0,8	0,7	0,6
7.	Materialni yuqoriga ko'tarish balandligini hisobga oluvchi koeffitsient, K_6	1,1	1,0	1,1	1,2	1,3
8.	Saqlanadigan materialning yuzasini hisobga oluvchi koeffitsient, K_7	1,4	1,2	1,3	1,4	1,5
9.	1 m ² yuzadan chiqadigan chang, q, g/m ²	0,005	0,06	0,006	0,005	0,008
10.	Saqlanadigan joy yuzasi, F_0 , m ²	100	96	82	78	88

2-Amaliy mashg'ulot

Qazib olinadigan har xil turdagi yoqilg'ilarning yonishida ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdorini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Qazib olinadigan har xil turdagi yoqilg'ilarning yonishida ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdorini hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Umumiy ma'lumot. Qazib olinadigan har xil turdagi yoqilg'ilarning yonishida ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdorini hisoblash asoslari. Quyida keltirilayotgan ma'lumotlar asosida har xil turdagi yoqilg'ilarning qozon agregatining 2,5 t/s ishlab chiqarish samaradorligi bo'yicha yonishi natijasida atmosferaga ajralib chiqadigan zararli moddalarning (uchuvchan kullar, oltingugurt oksidi, uglerod oksidi, azot oksidi va sh.k.) miqdori aniqlanadi (1-jadval).

1-jadval

Qazib olinadigan har xil turdagi yoqilg'ilarning yonishida ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdori

№	Boshlang'ich ma'lumotlar	O'lchov birligi	Yoqilg'ilarning yonishida ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdori			
			Angren ko'miri	Sharg'un ko'miri	Mazut	Tabiiy gaz
1.	Yoqilg'ining turiga va ko'rinishiga bog'liq bo'lgan koeffitsient, F		0,0023	0,0026	0,01	0,01
2.	Issiqlik birligida hosil bo'ladigan, yoqilg'ining yonishida	kg/Dj	1,9	0,7	0,32	0,25

№	Boshlang'ich ma'lumotlar	O'lchov birligi	Yoqilg'ilarning yonishida ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdori			
			Angren ko'miri	Sharg'un ko'miri	Mazut	Tabiiy gaz
	ajraladigan uglerod oksidining miqdori, KCO					
3.	Yoqilg'i sarfi, B	t/yil, kg/s, m ³ /s, m ³ /yil	210	140	100	4700
4.	Yoqilg'ining kul hosil qilishi, A ^r	%	22	18,5	17,3	16,8
5.	Yoqilg'idagi oltingugurtning miqdori, S ^p	%	1,8	1,2	2	1,7
6.	Kulni ushlab qolish samarasi, H _k		0,88	0,85	0,93	0,79
7.	Uchuvchan kul bilan birgalikda chiqadigan oltingugurt oksidining miqdori, HSO ₂		0,16	0,13	0,02	0,19
8.	Ishqoriyligi 10 mg ekv./l bo'lgan kul tutgich yordamida ushlab		0,12	0,10	0,06	0,15

№	Boshlang'ich ma'lumotlar	O'lchov birligi	Yoqilg'ilarning yonishida ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdori			
			Angren ko'miri	Sharg'un ko'miri	Mazut	Tabiiy gaz
	qolinadigan oltingugurt oksidining miqdori, H ¹ SO ₂					
9.	Yoqilg'ini kimyoviy to'liq yonmasligi natijasida yuqotilgan issiqlik, K ₃	%	3,8	3,2	1,8	1,7
10.	Yonayotgan mahsulotdagi uglerod oksidi (CO) ishtiroki natijasida yo'qotilgan issiqlikni hisobga oluvchi koeffitsient, P		1	0,8	0,6	0,5
11.	Yoqilg'ini mexanik to'liq yonmasligi natijasida yo'qotilgan issiqlik, K ₄	%	5,5	4,5	0,8	0,5
12.	1 kg/Dj issiqlik hosil bo'lishida azot oksidi miqdorini		0,18	0,16	0,08	0,06

№	Boshlang'ich ma'lumotlar	O'lchov birligi	Yoqilg'ilarning yonishida ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdori			
			Angren ko'miri	Sharg'un ko'miri	Mazut	Tabiiy gaz
	tavsiflovchi koefitsient, K_{NO_2}					
13.	Yonishdagi issiqlik, K^P	kDj/kg	13,44	25,95	42	35,7
14.	Yonishdagi kimyoviy to'liq emaslik, $K_{k.t.}$	%	4	3	3	2

Har xil turdagi yoqilg'ilar uchun 1 kg/Dj issiqlik hosil bo'lishida azot oksidi miqdorini tavsiflovchi koefitsient K_{NO_2} qozon agregatining ishlab chiqarish samaradorligiga bog'liq bo'lib, nomogramma orqali topiladi.

Masala. Har xil turdagi yoqilg'ilarning qozon agregati 2,5 t/s ishlab chiqarish samaradorligi bo'yicha yonishi natijasida atmosferaga ajralib chiqadigan zararli moddalarning (uchuvchan kullar, oltingugurt oksidi, uglerod oksidi, azot oksidi va boshqalar) miqdorini aniqlang?

Uchuvchan kul zarralarini hisoblash.

Qattiq va suyuq (mazut) yoqilg'ilar yonganida qozon agregatlaridan atmosferaga is gazi bilan birgalikda chiqadigan kullar va yonmay qolgan qattiq yoqilg'ining miqdori quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$M = B \cdot A^r \cdot f(1 - n_k) , \quad (3)$$

bu erda: B – yoqilg'i sarfi, t/yil, kg/s;

A^r – yoqilg'ining kul hosil qilishi, %;

f – yoqilg'ining turiga va ko'rinishiga bog'liq bo'lgan koefitsient.

Chiqib ketayotgan oltingugurt oksidini hisoblash.

Qattiq va suyuq (mazut) yoqilg'ilar yonganida qozon agregatlaridan atmosferaga is gazi bilan birgalikda chiqadigan oltingugurt oksidining (SO_2) miqdori quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$M_{\text{SO}_2} = 0,02 \cdot B \cdot S^p (1 - n_{\text{SO}_2}) \cdot (1 - n_{\text{SO}_2}^1) , \quad (4)$$

bu erda: B – yoqilg'i sarfi, t/yil, kg/s;

S^p – yoqilg'idagi oltingugurtning miqdori, %;

n_{SO_2} – uchuvchan kul bilan birgalikda chiqadigan oltingugurt oksidining miqdori;

$n_{\text{SO}_2}^1$ – kul tutgich yordamida ushlab qolinadigan oltingugurt oksidining miqdori.

Chiqib ketayotgan azot oksidini hisoblash.

Ma'lum vaqt ichida ketayotgan azot oksidining miqdori (NO_2) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$M_{\text{NO}_2} = 0,001 \cdot B \cdot Q^p \cdot K_{\text{NO}_2} \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) , \quad (5)$$

bu erda: B – yoqilg'i sarfi, t/yil, kg/s, m^3/yil ;

Q^p – yonishdagi issiqlik, kJ/kg , kJ/m^3 ;

K_{NO_2} – 1 kJ/Dj issiqlik hosil bo'lishida azot oksidi miqdorini tavsiflovchi koeffitsient;

q_4 – yoqilg'ini mexanik to'liq yonmasligi natijasida yo'qotilgan issiqlik, %.

3-Amaliy mashg'ulot

Atmosfera havosiga tashlanayotgan zararli moddalarning ruxsat etilgan me'yorini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Atmosfera havosiga tashlanayotgan zararli moddalarning ruxsat etilgan me'yorini hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Atmosfera havosiga tashlanayotgan zararli moddalarning ruxsat etilgan me'yorini hisoblash asoslari: Ishlab chiqarishda chiqindilar manbasi bo'lgan ko'mir kuydiriladigan qozon agregatlari

bilan bug‘ ishlab chiqaradigan qismi hisoblanadi. Is gazi zararli moddalar bilan birgalikda (kul, sulfid gazi CO_2 , uglerod oksidi CO , azot ikki oksidi NO_2) $T_{\text{gaz havo}} = 120^\circ\text{S}$ haroratda 7,2 m/s chiqarish tezligi bilan uzunligi $L=35$ m, diametri $D=1,4$ m bo‘lgan quvurlar orqali chiqarib yuboriladi. Chiqayotgan gaz atmosfera havosida tarqalib ketadi. Harorati quyidagiga teng bo‘ladi. $T_{\text{gaz havo}}=20^\circ\text{S}$, chiqish quvvati – N , kul $N_{\text{kul}}=5,6$ g/s, sulfid gazi $N_{\text{CO}_2}=16$ g/s.

Masala. Korxonadan vaqt birligida tashlanadigan zararli moddaning massasi $M=5$ g/s, ventilyasiya tizimi orqali gaz havo $T_{\text{gaz havo}} = 25,5^\circ\text{S}$ haroratda chiqib ketadi. Manbadan chiqayotgan gaz havo aralashmasining o‘rtacha tezligi $W=7,5$ m/s, er ustidan chiqindi manbasining balandligi $H=16$ m va diametri $D=0,6$ m chiqindi chiqayotgan quvurdan chiqarib yuboriladi. Havoda chiqindilarning aralashuvi sharoitini (gorizontal va vertikal sochilishi) aniqlovchi, atmosferaning haroratidan bog‘liq bo‘lgan koeffitsient $A=250$, zararli moddalarning cho‘kish tezligini hisobga oluvchi o‘lchamsiz koeffitsient; zararli gazsimon moddalar uchun $F=1$, tozalash yo‘qligida chang zarralari uchun $F=3$, atrof-muhit harorati $T_{\text{gaz havo}} = 30^\circ\text{S}$, joylashish reliefi ta‘sirini hisobga oluvchi o‘lchamsiz koeffitsient $\eta=1,2$ teng bo‘lganda atmosferaga chiqadigan konsentratsiyani S_m hisoblang?

Issiq chiqindilar uchun

$$S_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \sqrt{V_1} \cdot \Delta T} \quad \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}, \quad (6)$$

Sovuq chiqindilar uchun

$$S_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta D}{H^4 \cdot 8 \cdot V_1} \quad \frac{\text{mg}}{\text{m}^3}, \quad (7)$$

bu erda: A – havoda chiqindilarning aralashuvi sharoitni (gorizontal va vertikal sochilishini) aniqlovchi, atmosferaning haroratidan bog‘liq bo‘lgan koeffitsient. Uning qiymati 120 dan 250 gacha o‘zgaradi.
 M – vaqt birligida tashlanadigan zararli moddaning

massasi, g/s;

F – zararli moddalarining cho‘kish tezligini hisobga oluvchi o‘lchamsiz koeffitsient. Zararli gazsimon moddalar uchun F=1, tozalash yo‘qligida chang zarralari uchun F=3, o‘rtacha foydalanish koeffitsienti 90% tozalashda F=3, o‘rtacha foydalanish koeffitsienti 75-90% tozalashda F=2,5 ga teng deb qabul qilinadi.

m – chiqindi manbasining ustidan gaz havo aralashmasi chiqishi sharoitini hisobga oluvchi koeffitsient;

n – joylashish reliefi ta‘sirini hisobga oluvchi o‘lchamsiz koeffitsient;

H – er ustidan chiqindi manbasining balandligi, m;

V₁ – bitta manbadan chiqayotgan gaz havo aralashmasi sarfining hajmi, m³/s; u quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$V_1 = \frac{\pi D^2 \cdot W m^3}{4 c}, \quad (8)$$

bu erda: ΔT – chiqayotgan gaz havo aralashmasi va atrof-muhit harorati orasidagi farq:

$$\Delta T = T_{\text{gaz havo}} - T_{\text{atrof muhit}} \text{ } ^\circ\text{S}, \quad (9)$$

bu erda: D – chiqindi chiqayotgan quvurning diametri, m;

W – manbadan chiqayotgan gaz havo aralashmasining o‘rtacha tezligi, m/s.

m va n – F, V_m, V_n ko‘rsatkichlaridan bog‘liqlikda aniqlanadi:

$$f = \frac{1000 \cdot W^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}, \quad (10)$$

Agar f<100 bo‘lsa, chiqindilar issiq, agar f>100 bo‘lsa, sovuq hisoblanadi.

Issiq chiqindilar uchun

$$V_m = 0,65 \cdot \frac{\sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}{H}, \quad (11)$$

Sovuq chiqindilar uchun

$$V_m^1 = \frac{1,3 \cdot W \cdot D}{H}, \quad (12)$$

m koeffitsient quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$m = \frac{1}{0,67} + 0,1\sqrt{f + 0,34} \cdot \sqrt[3]{f}, \quad (13)$$

Agar $f < 100$ bo'lsa, chiqindilar issiq, agar $f > 100$ bo'lsa, sovuq hisoblanadi.

n koeffitsient issiq va sovuq chiqindilar uchun quyidagi holatda aniqlanadi:

agar $V_m, V_m^1 > 2$ bo'lsa, $n=1$ ga teng bo'ladi;

agar $0,5 < V_m, V_m^1 < 2$ bo'lsa, $n=0,532 V_m^2 - 2,13 V_m + 3,13$ ga teng bo'ladi;

agar $V_m, V_m^1 < 0,5$ bo'lsa, $n=4,4$ ga teng bo'ladi.

4-Amaliy mashg'ulot

Kollej loyihasini atrof-muhit va sanitariya sharoitlari asosida hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Kollej loyihasini atrof-muhit va sanitariya sharoitlari asosida hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Mashg'ulotning ta'minlanishi: Loyiha bo'yicha tushuntirish xati, maydon loyihasining chizmasi, binoning old ko'rinishi, qavatlar bo'yicha loyihalar, bino kesimi, sanitariya-texnik qurilmalarning (suv bilan ta'minlovchi, kanalizatsiya, isitish inshootlari, elektr yoritgichlar va h.k.) rejasi keltirilgan kollej loyihasi, binoni o'rab olgan muhitning shart-sharoitlari, bolalar muassasalarining qurilishi, jihozlanishi va sanitariya sharoitlariga ko'p jihatdan bog'liqdir.

Ogohlantiruvchi sanitariya nazorat bosqichlari.

1. Bolalar va o'smirlar muassasalari binosini qurish uchun er maydonini tanlash.

2. Ushbu muassasalar binosini qurilishiga o'zgartirishlar kiritish va zarur loyihalarni ko'rib chiqish.

3. Muassasalar binosini qurilishida qo'llanishi zarur bo'lgan sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilishini nazorat qilish.

4. Qurilib bo'lgan va o'zgartirishlar kiritilgan muassasalarning

binosini qabul qilish va ishga tushirish.

Barcha qurilish ishlari qabul qilingan (tasdiqlangan) loyihalar asosida olib boriladi. Har ikki talabga sanitariya holatini tekshirish uchun tushuntirish xati bilan birgalikda bittadan kollej loyihasi beriladi.

I. Loyiha bo'yicha umumiy ma'lumotlar.

1. Loyiyaning nomi uning birinchi varag'ida beriladi. Loyiyaning qabul qilingan yoki tajribaviy raqami va harfiy belgilanishi ko'rsatiladi.

2., 3., 4. va 5. Bu savollarga javoblar loyiyaning birinchi varag'ida beriladi.

II. Kollej maydoni.

1. Erning sathi chizg'ich bilan o'lchanadi, so'ngra keltirilgan masshtab bo'yicha uning o'lchamlari aniqlanadi (masalan: 1:500,1:1000).

III. Bino.

1. Necha qavatligi loyiyaning birinchi varag'ida ko'rsatiladi.

2. Qavatlar bo'yicha xonalar soni va taqsimoti tushuntirish xatida beriladi.

3. Yordamchi xonalar qavatlar taqsimoti bo'yicha tuziladigan qismlarda ko'rsatiladi.

4. Xonalarning sathi va hajmi qavatlar bo'yicha kesimlarda beriladi.

5. Asosiy xonalarning quyoshga nisbatan joylashishi binoning bosh rejasida ko'rsatiladi.

6. Shamollatish "Tortuvchi tizimlar jadvali" bo'limida beriladi.

7. Isitish esa "Isitish tizimining jadvali" bo'limida beriladi.

8. Tabiiy yoritish, yorug'lik koeffitsientining kattaligi bo'yicha beriladi. Qavatlar bo'yicha kesmalarda xonalar sathi va derazalar soni berilgan bo'ladi. Tushuntirish xatida, "Yog'ochdan yasalgan mahsulotlar" jadvalida shu derazalarning o'lchamlari ko'rsatiladi.

9. Sanitar-gigienik qurilmalar va ularning soni qavatlar bo'yicha kesmalarda beriladi. Belgilanishlar: yuvinish jumraklari. Loyiha bo'yicha xulosa chizmasi.

- 1) loyiha bo'yicha umumiy ma'lumotlar;
- 2) loyiha muallifi;
- 3) loyiha kim tomonidan tasdiqlangan?
- 4) kollej nechta o'quvchiga mo'ljallangan?
- 5) sanitar-gigienik baholash uchun zarur bo'lgan ashyolar, hujjatlar taqsimoti (bosh reja, qavatlar bo'yicha reja, tushuntirish xati va boshqalar).

IV. Maydon bo'yicha:

- 1) maydon o'lchamlari: umumiy maydon sathi, beshta bolaga mo'ljallangan maydon sathi;
- 2) alohida maydonchalar va xo'jalik hovlisining maydon o'lchamlari ko'rsatilgan sathining rejasini;
- 3) maydon rejasiga gigienik talablar.

V. Bino.

- 1) qavatlar;
- 2) qavatlar bo'yicha asosiy xonalar taqsimoti (shu bilan birga ustaxonalar va sh.k.);
- 3) qavatlar bo'yicha yordamchi taqsimoti;
- 4) asosiy xonalar sathi va hajmi (sinflar va xonalar, sport xonasi, ustaxonalar va h.k.);
- 5) asosiy xonalarning joylashuvi;
- 6) shamollatish (ventilyasiya);
- 7) isitish tizimi;
- 8) yoritish;
- 9) bino rejasiga gigienik talablar;
- 10) sanitar-gigienik qurilmalar, ularning soni, joylashishi.

Xulosa (natijalar, takliflar).

Me'yorlar.

1. Kollej er uchastkasining sathi 1-1,5 ga:
 - a) sport maydonchasi – umumiy maydon sathining 35-40% tashkil qilishi kerak;
 - b) o'quv tajriba joyi – maydon sathining – 10%;
 - v) dam olish joyi – maydon sathining – 5%;
 - g) kollej oldida joylashgan “ko'kalamzor”ning kengligi – 15 m;

d) yashil ekinlar – maydon sathining 40-50%;

e) xo‘jalik hovlisi binoga 25 m gacha yaqinlikda bo‘lishi kerak.

2. Kollej binosi 3 qavat bo‘lgani ma’qul hisoblanadi.

a) sinf xonasining sathi – 50 m^2 , har bir o‘quvchiga – $1,25 \text{ m}^2$, sinf chuqurligi – 6 m, balandligi – 3 m, uzunligi – 8 m, har bir o‘quvchiga mo‘ljallangan hajmi – $3,75 \text{ m}^3$;

b) kabinetlar – $50-66 \text{ m}^2$;

v) laboratoriyalar – $66-70 \text{ m}^2$, laborant xonasi – $15-24 \text{ m}^2$;

g) ustaxona – $66-70 \text{ m}^2$ tashkil qilishi kerak;

d) sport zali – $16-288 \text{ m}^2$, balandligi – 6 m, hajmi har bir o‘quvchiga – $18-20 \text{ m}^3$. Dushxonalar, kiyinish xonalari, sport jihozlari saqlanadigan xona bir kishiga – $0,8 \text{ m}^2$ mo‘ljallanadi, har bir o‘quvchiga – 1 m^2 maydondan mo‘ljallangan bo‘ladi;

e) yordamchi xonalar – kiyinadigan xona (dahliz) – har bir o‘quvchiga $0,25 \text{ m}^2$ dan, rekreatsiyalar (dam olish) har bir o‘quvchiga – $0,6 \text{ m}^2$ dan, kengligi – 2,8 m ajratiladi;

j) ovqatlanish va idishlarni yuvish xonasi, oshxona, sovitish xonalari, bufet – 1 m^2 ajratiladi;

z) kutubxona har bir o‘quvchiga – $0,06 \text{ m}^2$ belgilanadi;

i) jamoa tashkilotlarining xonasi har biri – $15-20 \text{ m}^2$ (yoshlar ittifoqining xonasi);

k) o‘qituvchilar xonasi har bir o‘qituvchi uchun – $2-2,5 \text{ m}^2$;

l) yuvinish xonasi va hojatxona har bir o‘quvchi uchun – $0,1 \text{ m}^2$;

m) shifokor xonasi – $10-12 \text{ m}^2$ dan ikkita xona (xonalar chuqurligi 5 m dan kam bo‘lmasligi kerak).

1-masala. Agar 1 gektar erga 4 qavatli kollej loyihalashtiriladigan bo‘lsa, talab etiladigan xonalarning joylashishini hisoblang?

2-masala. O‘quv binosi, sport zali va maydonchasi, o‘quvchilar uchun ovqatlanish joyi, turli xildagi bayramlarni o‘tkazish uchun madaniyat saroyi va hokazolarning maydonini hisoblang?

$$V = a \cdot b \cdot h \quad \text{m}^3, \quad (14)$$

bu erda: V – binoning hajmi;

a – binoning eni;

b – binoning bo‘yi;

h – binoning balandligi.

O‘quv binosida joylashgan qavatlararo xonalarni hisoblash formulasi:

$$X = \frac{N \cdot 100}{4}, \quad (15)$$

bu erda: N – xonalar soni; 4 – qavatlar soni.

5-Amaliy mashg‘ulot

Tabiiy resurslarning turlarini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Tabiiy resurslarning turlarini hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Umumiy ma’lumotlar. Tabiat va jamiyatning o‘zaro ta’siri murakkab va ziddiyatli xarakterga ega. Hozir insonni tabiatga antropogen ta’siri ostida kuchayib borayotgan ifloslanishlar ekologik muhitni inson tomonidan muhofaza qilish va uni tabiiy resurslaridan oqilona foydalanishni taqoza etmoqda.

Tabiiy resurslar – insonlarning yashash vositasi bo‘lib, inson ularni tabiatdan oladi. Tabiiy resurslar insonga oziq-ovqat, kiyim-kechak, yoqilg‘i va energetika xom ashyolar berishi sababli, yashash va ishlab chiqarishning zaruriy qismidir.

Bular foydali qazilmalar, iqlim, suv, tuproq, o‘simlik, hayvon resurslari shuningdek, atom resurslari, planetar va kosmik resurslarni o‘z ichiga oladi.

Tabiiy resurslar insonning ta’sir etish tavsifiga qarab, ikki turga bo‘linadi. Tugaydigan va tugamaydigan resurslar.

Tugamaydigan resurslar o‘z navbatida, qaytadan tiklanmaydigan va qaytadan tiklanadigan resurslarga bo‘linadi.

Qaytadan tiklanmaydigan tabiiy resurslarga er osti boyliklari (neft, toshko‘mir, rudalar va sh.k.) kiradi.

Bularni qazib olish oqibatida asta-sekin tugaydi, ammo tabiiy yo‘l bilan qayta tiklanmaydi.

Tiklanadigan tabiiy resurslarga – tuproqlar, o‘simliklar

hayvonot dunyosi shuningdek, ko‘llar va dengiz tagigacha cho‘kadigan ba’zi bir mineral tuzlar kiradi.

Bu resurslar foydalanish davomida tiklanadi. Lekin tiklana olish uchun ma’lum tabiiy sharoit va insonning roli kerak bo‘ladi. Turli resurslar turlicha tezlikda tiklanadi. Ovlangan hayvonlarning tiklanishi uchun bir yoki bir necha yil, kesib olingan o‘rmonlar uchun kamida oltmish yil, tuproqning chirindi (gumus) qavatining bir santimetr hosil bo‘lishi uchun esa 300-600 yil talab qilinadi.

Shunday ekan, sarflash va tiklash ham muvofiq bo‘lishi zarur. Aks holda salbiy oqibatlarga olib kelishi muqarrardir. Tiklanadigan ba’zi tabiiy resurslar inson ta’siri ostida tiklanmaydigan bo‘lib qolishi mumkin. Masalan, butunlay yo‘q qilib yuborilgan hayvon, o‘simlik turlari, erroziya natijasida butunlay yuvilib ketgan tuproqlar.

Masala. Hududning resurslar bilan ta’minlanganligini va balans ko‘rsatkichlarini baholang?

Hududning resurslar bilan ta’minlanganlik va ekologik xavfsizligi quyidagi ko‘rsatkichlarga qarab baholanadi:

1) Hududning resurslar bilan ta’minlanganlik ko‘rsatkichlari:

1. Tabiiy biogeotsenozlar qismi – U_{tab} :

$$U_{tab} = \frac{n \cdot S_i}{S}, \quad (16)$$

bu erda: S_i – tabiiy biogeotsenozning yuzasi, km^2 ;

S – hudud yuzasi, km^2 ;

n – hududdagi tabiiy biogeotsenozlarning soni.

2. O‘rmon qismi – $U_{o'rt}$:

$$U_{o'rt} = \frac{S_{o'rt}}{S}, \quad (17)$$

bu erda: $S_{o'rt}$ – o‘rmonlar yuzasi, km^2 ;

S – hudud yuzasi, km^2 .

3. Hududda oksigenni tabiiy takror ishlab chiqarish – P_b , t/yil;

$$P_b = \frac{S_i}{Y}, \quad (18)$$

bu erda: S_i – tabiiy biogeotsenozning yuzasi, km^2 ;

Y – o‘simliklarning yildagi oksigenini takror ishlab

chiqarish (2-jadvalga qarang).

2- jadval

O‘simliklarning yildagi oksigenini takror ishlab chiqarish

№	Biogeotsenoz turi	Oksigenni takror ishlab chiqarish, Y, t/km ²
1.	Aralashgan o‘rmon	1000-1500
2.	Dala	500-600
3.	Cho‘l	400-500
4.	Suv sathi	100
5.	SHahar	80-100

4. Aholi – N, ming odam.

5. Aholining o‘rtacha zichligi – R_h, odam/km²:

$$P_h = \frac{N}{S}. \quad (19)$$

1, 2 va 3-ko‘rsatkichlar hududning resurslar bilan ta‘minlanganligi, 4 va 5-ko‘rsatkichlar demografik resurslar bilan ta‘minlanganligi tavsiflanadi.

2) Hududning resurslardan foydalanish ko‘rsatkichlari:

1. Hududdagi ishlab chiqarish korxonalar bilan oksigendan haqiqiy foydalanish – P_h, t/yil.

Oksigendan haqiqiy foydalanish, ifloslantiruvchi moddalar chiqindilarining hajmiga qarab aniqlanadi. Asosiy ifloslantiruvchi moddalar deb, uglerod va azot oksidlari hamda oltingugurt dioksidiga aytiladi.

$$P_h = 0,571 \cdot M_{CO} + 0,696 \cdot M_{NO_2} + 0,5 \cdot M_{SO_2} \quad (20)$$

3) Hududning resurs balanslarining asosiy ko‘rsatkichlari:

1. Oksigenni takror ishlab chiqarish balansi – P, ming t/yil:

$$P = 0,04 \cdot P_v - P_h, \quad (21)$$

bu erda: 0,04 – ekotizimlar uchun zarar etkazmasdan olinadigin oksigen qismini aniqlovchi koeffitsient.

Agar P < 0 bo‘lsa, muvozanat buzilgan bo‘ladi, agar P ≥ 0 – muvozanat saqlangan bo‘ladi.

2. Integrallangan demoekologik balans – D. Uning baholanishi 3-jadval bo‘yicha bajariladi:

Integrallangan demoekologik balansning baholanishi

№	Demoekologik muvozanatni baholash	U_{tab}	U_i	P_h
1.	Barqaror muvozanat	$>0,5$	$> 0,3$	< 60
2.	Shartli muvozanat	0,3-0,5	0,2-0,3	60-90
3.	Tartibsiz muvozanat	0,2-0,3	0,1-0,2	90- 100
4.	Muvozanat yo'qligi	$< 0,2$	$< 0,1$	> 100

Amaliy mashg'ulot uchun variantlar

№	S, ming km ²	Biogeotsenozlar yuzasi, ming km ²				Shahar yuzasi, ming km ²	N (ming odam)	Ifloslantiruvchi moddalar massasi, ming t/yil		
		O'r mon	Suv sathi	Cho'l	Dala			CO	NO ₂	SO ₂
1.	15,6	2,1	0,1	2	7,5	1,7	4649,6	1000	800	700
2.	6,7	1,1	0,05	1,4	4,5	1,1	2920,3	900	680	420
3.	6,1	0,95	0,03	1,25	3,8	1,15	1477,8	920	600	340
4.	28,6	6,1	0,75	6,3	8,8	0,96	2462,2	1012	860	722
5.	111	3,6	0,85	11,4	28,4	0,92	819,5	2340	1800	870
6.	16,8	2,34	0,21	5,2	8,6	1,04	2955,5	976	620	270
7.	20,1	1,54	0,225	6,3	9,6	0,84	1957,8	492	276	345
8.	7,4	1,82	0,55	2,5	2,8	0,98	2134,5	840	576	320
9.	4,3	0,9	0,02	1,1	2,2	0,08	684,3	500	200	140
10.	4,2	0,85	0,015	1,1	2,12	0,8	2409,8	530	265	135
11.	40,3	6,7	0,72	9,5	14,8	0,9	1545,1	612	308	272
12.	21,2	1,25	0,25	5,3	11,6	0,65	1064,7	394	476	330
13.	166,6	4,2	5,8	25	42,5	0,9	1582,7	928	750	230
14.	15,9	2,24	0,12	2,2	8,1	1,52	4649,6	1100	860	670
15.	6,8	1,28	0,085	1,55	4,1	1,15	3010,2	980	580	520

6-Amaliy mashg'ulot

Qurilish sanoati korxonalaridan havoni ifloslanishini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Har xil qurilish sexlaridan havoga ajralib chiqadigan ifloslanuvchi moddalar miqdorini hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Lok-bo'yoq sexi ishlashi jarayonida havoning ifloslanishi.

Masala. Bo'yash jarayonida havoga tashlagan moddalar miqdorini hisoblang?

1. Bo'yash jarayonida ajralib chiqadigan moddalar massasi:

a) aerozol shaklida ajralib chiqadigan moddalar massasi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$P_b^a = \frac{m_b - \delta_a}{100}, \quad (22)$$

bu erda: m_b – detallarni bo'yash uchun kerakli bo'yoq massasi, kg;

δ_a – aerozol shaklida yo'qotilgan bo'yoq qismi, %.

b) erituvchi bug'lar massasi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$P_b^s = \frac{m_b \cdot f_c \cdot \delta_s}{10^4}, \quad (23)$$

bu erda: f_c – erituvchining bo'yoqdagi miqdori, %;

δ_s – bo'yoqlash jarayonida ajralib chiqadigan suyultirgich miqdori, %;

m_b – detallarni bo'yash uchun kerakli bo'yoq massasi, kg.

2. Bo'yoqlangan detallarni quritish davomida ajralib chiqadigan moddalar massasi.

Quritish paytida erituvchi bug'lanadi va quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$P_k^s = \frac{m_b \cdot f_c \cdot \delta_s'}{10^4}, \quad (24)$$

bu erda: f_c – erituvchini bo'yoqdagi miqdori, %;

δ_s' – quritish paytida ajralib chiqadigan erituvchi qismi, %;

m_b – detallarni bo'yash uchun kerakli bo'yoq massasi, kg.

3. Har bir bo'yoqlash turidan bir yil davomida chiqadigan

ifloslantiruvchi moddalar miqdorini hisoblash.

Bir yilda 250 ish kunlari bo'lsa, ifloslantiruvchi moddalar miqdori quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$P_{yil} = \frac{\delta_{bo'yoqlash\ vaqti} \cdot \delta_{quritish\ vaqti}}{\delta_{Aerozol\ shaklida\ yuqotilish}}, \quad (25)$$

bu erda: n – sutkadagi ish smenasi soni (1, 2 yoki 3 smena bo'lish mumkin).

4-jadval

Detallarni bo'yash jarayoni paytida ifloslantiruvchi moddalarning chiqishi

№	Bo'yash turlari	Aerozol shaklida yo'qotilish, δ_a , %	Erituvchining bug'lanishi, %	
			Bo'yoqlash paytida, δ_s	Quritish paytida, δ'_s
1.	Parchalanish orqali bo'yash:			
	pnevmatik	30	25	75
	havosiz	1,5	23	77
	gidroelektrostatik	1,0	25	75
	pnevmoelektrik	3,5	20	80
	elektrostatik	0,3	50	50
	issiqlik	20	22	78
2.	Elektr tindirish	-	10	90
3.	Sho'ng'itish	-	28	72
4.	Bo'yoq oqimlari bilan sirlash	-	35	65
5.	Metallni loklash	-	60	40
6.	Yog'ochni loklash	-	80	20

Amaliy mashg'ulot uchun variantlar

№	Bo'yoqlash jarayonining turi	m _b , kg/smena
1.	Pnevmatik parchalanish, yog'ochni loklash	3 5
2.	Havosiz parchalanish, metallni loqlash	2 4
3.	Issiq parchalanish, sho'ng'itish	4 6
4.	Gidroelektrostatik parchalanish, elektr tindirish	6 5
5.	Pnevmoelektrik parchalanish, elektr tindirish	5 17
6.	Elektrostatik parchalanish, bo'yoq oqimlar bilan sirlash	4 7
7.	Issiq parchalanish, metallni loklash	3 5
8.	Havosiz parchalanish, sho'ng'itish	8 7
9.	Gidroelektrostatik parchalanish, bo'yoq oqimlari bilan sirlash	6 8
10.	Pnevmoelektrik parchalanish, yog'ochni loklash	4 7

2-BOB. AVTOTRANSPORTLARNING EKOLOGIK TIZIMLARGA TA'SIRI

1-Amaliy mashg'ulot

Avtotransportdan chiqadigan gazlardagi zararli moddalar miqdorini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Avtotransportdan chiqadigan gazlardagi zararli moddalar miqdorini hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Avtotransportdan chiqadigan gazlardagi zararli moddalar miqdorini hisoblash asoslari: Avtotransportlardan chiqadigan gazlar bilan birgalikda ajralgan zararli moddalar miqdorini yoqilg'i sarfi orqali hisoblash mumkin. Karbyuratorli dvigatel uchun dizel yoqilg'i ishlatiladi. Buning uchun tajriba ma'lumotlari asos bo'lib hisoblanadigan va avtomobilning harakati vaqtida chiqadigan zararli moddalarning zararliligini baholashda olingan qayta hisoblash koeffitsientidan K_h foydalaniladi.

Avtotransportlardan chiqadigan zararli moddalarning miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$M_{z.m} = K_{z.m} \cdot G \text{ kg}, \quad (26)$$

bu erda: $M_{z.m}$ – vaqt birligi ichida ajralib chiqadigan zararli moddalar miqdori;

$K_{z.m}$ – dvigatel va yoqilg'ining turiga bog'liq bo'lgan chiqindi gazlarining tavsiflovchi koeffitsienti;

G – yoqiladigan yoqilg'i miqdori, kg.

Masala. Avtomobillar uch qatorda harakatlanadigan avtomagistrallarning har bir tomonida avtotransport harakatlanadi (engil, yuk mashinalari, avtobuslar, maxsus mashinalar va sh.k.) va 1 km yo'l uchun P_{kg} qancha yoqilg'i sarflaydi?

Ko'rsatilgan joyda avtotransportning o'rtacha tezligi $v=60$ km/s n minutda ikki tomondan o'tadigan mashinalarning o'rtacha soni quyidagicha: $K_{z.m.} = 0,1$ ga teng, $n_1 = 2$, $n_2 = 4$.

Amaliy mashg'ulot uchun variantlar

Variantlar	Harakat uzunligi, 1 m	Mashinalarning solishtirma yoqilg'isi, mashinalar soni			
		Engil P=0,1 kg/km	Yuk mashinasi P=0,27 kg/km	Maxsus mashinalar P=0,15 kg/km	Avtobuslar P=0,31 kg/km
1	250	10	4	6	5
2	400	13	5	8	7
3	500	12	6	5	6
4	700	14	7	7	8
5	900	16	8	4	7

Aholi istiqomat qiladigan joyga yaqin bo'lgan L_m masofadagi avtomagistralda ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdorini hisoblang?

L_m uchastkadagi barcha mashinalarning umumiy sarf qilgan yoqilg'isining miqdorini bilgan holda, avtotransportlardan chiqadigan ularning dvigatelini turiga bog'liq bo'lgan zararli moddalarni va uchastkadagi chiqadigan zararli moddalarning umumiy miqdorini hisoblang?

Ko'rilayotgan uchastkada va radiusi 50, 100, 200 m bo'lgan ko'rsatilgan hududdagi atmosfera havosining holatiga baho bering?

Hisoblash vaqtida avtotransport dvigatelinin turini va shunga muvofiq chiqayotgan zararli moddalarni tavsiflovchi K_x qiymatini e'tiborga olish lozim. Engil va maxsus mashinalar dvigateli benzin bilan ishlaydigan – n_1 ; yuk mashinalari va avtobuslar dvigateli dizel bilan ishlaydigan – n_2 . Bu holda mashinalarning yoqilg'i sarfini bir xil dvigatelli mashinalar bilan o'rtachasini olish mumkin – $R_{\text{bir xil dv.}}$ va R_{diz} , 1 km:

$$P_{\text{bir xil dv.}} = \frac{P_e + P_m}{2}, \quad P_{\text{diz}} = \frac{P_{\text{yuk}} + P_{\text{av}}}{2}, \quad (27)$$

Berilgan turdagi bitta mashinaning 1 sekunt vaqt ichida sarf qilgan yoqilg'isi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi: $S=1000$ m ga teng.

$$g = \frac{100 \cdot v}{S}, \quad (28)$$

Avtomagistralning N uchastkasida o'rtacha mashinalar soni quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$N = \frac{1}{\Delta l}, \quad (29)$$

bu erda: Δl – mashinalar orasidagi masofa va u quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\Delta l = \Delta t \cdot v, \quad (30)$$

bu erda: Δt – mashinalar orasidagi vaqt bo'yicha masofa va u quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\Delta t = \frac{60}{n} = \frac{60}{n_1 + n_2}. \quad (31)$$

Mashinalar orasidagi masofa Δl va mashinalar orasidagi vaqt bo'yicha masofa Δt aniqlash formulalari avtomagistralning N uchastkasida o'rtacha mashinalar soni formulasiga qo'yiladi va quyidagi formula hosil qilinadi.

$$N = \frac{1(n_1 + n_2)}{60 \cdot v}. \quad (32)$$

L uchastkadagi barcha mashinalarning dvigatellarini hisobga olgan holda G yoqiladigan yoqilg'i miqdori quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$G = g \cdot N = 0,1 \cdot v \left(\frac{1(n_1 + n_2)}{60} \cdot v \right), \quad (33)$$

bu erda: G – yoqiladigan yoqilg'i miqdori, kg;

g – erkin tushish tezlanishi, m/s;

N – avtomagistraldagi o'rtacha mashinalar soni;

v – avtotransportning o'rtacha tezligi, km/s

n_1 – engil va maxsus mashinalar dvigateli benzin bilan ishlashi;

n_2 – yuk mashinalari va avtobuslar dvigateli dizel bilan ishlashi.

2-Amaliy mashg'ulot

Avtotransportning atrof-muhitga ta'sirini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Avtotransportning atrof-muhitga ta'sirini hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Umumiy ma'lumotlar. Avtotransportning ekspluatatsiyasi natijasida atmosfera havosi chiqadigan gazlar bilan ifloslantiriladi. Avtomobillardan chiqindi gazlar tarkibi ko'p omillarga bog'langan. Jumladan: avtomobil konstruksiyasi, dvigatel va yoqilg'ining turi, avtomobilning texnik holati, harakat tartiblari, geografik va meteorologik sharoitlari va boshqalar.

Benzin ishlatadigan dvigatellar havoni uglerod oksidi, uglevodorodlar, aldegidlar va og'ir metallar bilan ifloslantiradilar. Bir qancha yoqilg'ilar tarkibida oltingugurt bor ekanligi sababli chiqindi gazlarda oltingugurt dioksid hosil bo'ladi.

Bitta avtomobil chiqaradigan zararli moddalar miqdori 5-jadvalda ko'rsatilgan.

Chiqindi gazlardan (kimyoviy ifloslanish) tashqari avtomobillar tomonidan atrof-muhitga fizik ta'siri mavjud. Fizik ta'sir shovqin, tebranish, tuproqning zichlanishi va yorug'likdan iborat. Bu ta'sirlardan o'simlik va hayvonlarning hayotiy faoliyat sharoitlari buziladi.

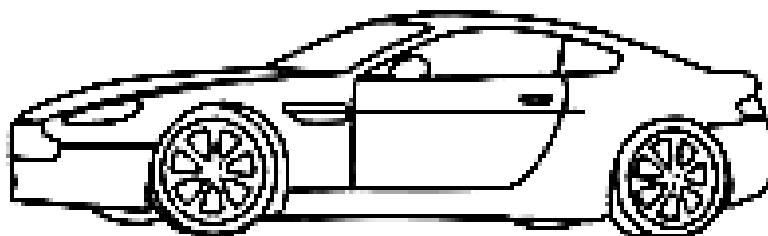
5-jadval

Bitta avtomobil chiqaradigan zararli moddalar miqdori

Bitta avtomobil chiqaradigan zararli moddalar nomi	Kimyoviy belgilanishi (formulasi)	Bitta avtomobil chiqaradigan zararli moddalar miqdori, mg/soat
Uglerod oksidi	CO	100 000
Aldegidlar	CH ₂ O (formaldegid) CH ₂ -CH-CHO (akrolein)	10 000
Uglerod (qurum)	C	10 000

Uglevodorodlar	CH, CH ₄ , C ₃ H ₆ va b.q.	30 000
Benzapiren	C ₂₀ H ₁₂	3 000

1-masala. Umumiy ma'lumotlarga qarab, avtotransportning atrof-muhitga ta'sirining chizmasini tasvirlab bering?



Gaz tashlamalari		
Havoni ifloslantirish		
Yomg'ir orqali suv va tuproqni ifloslantirish	O'simliklarni zaharlanishi	Tirik organizmlarni zaharlanishi

2-masala. Havoni avtomobillar oqimi tomonidan ifloslanish darajasini aniqlang?

1. Shamol tezligini $v = \dots$ (amaliy mashg'ulot variantidan olinadi) aniqlang?

2. Avtomobillarning keltirilgan sonini aniqlang?

$$N_{kel} = \sum N_i \cdot K_{kel} , \quad (34)$$

bu erda: $\sum N_i$ – har bir avtotransport turining (engil avtomobillar, avtobus va h.k.) soni;

K_{kel} – keltirish koeffitsienti, %.

6-jadval

Keltirish koeffitsientining (K_{kel}) qiymatlari

Avtotransport turlari	K_{kel}	Avtotransport turlari	K_{kel}
<i>Engil avtomobillar (kam litr sarflaydigan avtomobillar qismi):</i>		<i>Yuk avtomobillari (yuk ko'tarish qismi):</i>	
70-100 %	0,7	2 tonna	1,5
50-70 %	0,8	5 tonna	2,0

Avtotransport turlari	K_{kel}	Avtotransport turlari	K_{kel}
30-50 %	0,9	8 tonna	2,5
10-30 %	1,0	14 tonna	3,5
10 % gacha	1,1	14 tonnadan ortiq	4,5
<i>Avtobuslar:</i>		<i>Mototsikl va mopedlar</i>	0,5
kichik	1,4		
o'рта	2,6		
katta	3,15		

Dizel avtomobil va avtobuslarning K_{kel} qiymatini 0,14 ga, gaz ballonli avtomobil va avtobuslarning K_{kel} qiymatini 0,25 ga ko'paytirish kerak.

1. Uglarod oksidi (CO) konsentratsiyasini yo'l sathidan 1,5 m balandligida aniqlang?

$$CO_0 = (7,33 + 0,026N_{kel}) \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (35)$$

bu erda: N_{kel} – ikkita tomonlarga harakatning keltirilgan jadalligi, avt./soat;

K_1 – avtotransport oqimining tezlik va tarkibining koeffitsienti, %.

K_2 – yo'lning qiyaligining koeffitsienti (yo'lning qiyaligi $i < 10\%$ bo'lsa $K_2=1$; $i=10-30\%$ bo'lsa $K_2=1,02$; $i=30-50\%$ bo'lsa $K_2=1,04$);

K_3 – dvigatel konstruksiyasini yaxshilashdan so'ng, avtomobildan chiqaradigan zararli moddalarni kamaytirish koeffitsienti (1990 yilda ishlab chiqarilgan bo'lsa $K_3=0,17$; 2003 yilda ishlab chiqarilgan bo'lsa $K_3=0,11$; 2009 yilda ishlab chiqarilgan bo'lsa $K_3=0,1$; 2017 yilda ishlab chiqarilgan bo'lsa $K_3=0,09$);).

Avtotransport oqimining tezlik va tarkibiga nisbatan (K_1)
koeffitsientining qiymati

Avtotransport oqimining tarkibidagi avtobus va yuk mashinalarining qismi $\delta_{yuk}, \%$	Avtotransport oqimining tezligi, km/soat						
	20	30	40	50	60	70	80
80	1,17	1,11	1,5	0,90	1,02	1,11	1,21
70	1,14	1,08	1,00	0,87	0,95	1,04	1,12
60	1,12	1,04	0,95	0,83	0,89	0,93	1,03
50	1,11	1,01	0,91	0,80	0,84	0,90	0,95
40	1,09	0,97	0,86	0,76	0,77	0,78	0,85
30	1,08	0,95	0,82	0,73	0,70	0,66	0,75
20	1,05	0,91	0,77	0,69	0,62	0,57	0,67
10	1,02	0,87	0,72	0,65	0,54	0,46	0,55

δ_{yuk} quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\delta_{yuk} = \frac{N_{yuk} + N_{avt}}{N_{yuk} + N_{eng} + N_{avt} + N_{mot}} \cdot 100\%, \quad (36),$$

2. Yo'ldan X masofasidagi uglerod oksidi (CO) konsentratsiyasini (mg/m^3) aniqlang?

a) Agar shamol tezligi 1 m/s dan kam bo'lsa,

$$CO_x = 0,5CO_0 - 0,1x, \quad (37)$$

bu erda: x – hisobga olingan nuqtadan yo'lgacha bo'lgan masofa (30...50 m tanlab oling).

b) Agar shamol tezligi 1 m/s dan katta bo'lsa,

$$CO_0 = 6 \cdot 10^{-4} N_{kel} - 9lgv_{o''} - 0,3v + 17, \quad (38)$$

bu erda: CO_0 – uglerod okisidining o'rtacha konsentratsiyasi (38-formula), mg/m^3 ;

N_{kel} – ikkita tomonlarga harakatning keltirilgan jadalligi, avt./soat;

$v_{o'}$ – avtotransport o'rtacha tezligi, km/soat;

v – shamolning o'rtacha tezligi, m/s.

3. Aniqlangan uglerod oksidining (CO) ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyasi (REChK) bilan solishtiring va xulosani yozing?

Yashash joylarining havodagi uglerod oksidining (CO) ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyasi quyidagicha:

o'rtacha sutkada – 1,0 mg/m³, eng katta bir martali – 3,0 mg/m³.

4. Tutunlanish darajasini (havodagi qurum miqdorini) aniqlang?

Tutunlanish darajasi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$D = 0,1 \cdot (N_{yuk} + N_{avt} + 0,03N_{en} - 2,5v + 38), \quad (39)$$

bu erda: N_{yuk} – yuk avtomobillarining harakat jadalligi, avt./soat;

N_{avt} – avtobuslarning harakat jadalligi, avt./soat;

N_{en} – engil avtomobillarning harakat jadalligi, avt./soat;

v – shamolning o'rtacha tezligi, m/s.

Amaliy mashg'ulot uchun variantlar

№	Avtomobillar soni N, avt./soat				Shamolning o'rtacha tezligi v , m/s	Yo'l qiyaligi i , %	Avtotransport oqimining o'rtacha tezligi $v_{o'}$, km/soat
	Yuk avt. N_{yuk}	Engil avt. N_{en}	Avtobus N_{avt}	Mototsikl N_{mot}			
1.	200	1100	40	13	1,1	9	52
2.	180	2120	48	23	1,3	11	63
3.	264	1860	24	21	0,9	14	68
4.	920	234	453	12	1,5	15	45
5.	687	156	54	5	1,4	18	54
6.	658	212	43	23	1,3	22	33
7.	264	1860	24	21	1,6	25	65
8.	122	2324	45	11	1,4	30	67
9.	520	478	380	13	1,3	35	52
10.	180	2120	48	23	1,1	28	63
11.	264	1860	24	21	1,3	37	40
12.	822	1324	45	11	0,9	42	59

13.	279	640	23	4	1,3	24	52
14.	148	510	38	10	1,2	26	63
15.	264	1860	24	21	1,6	21	25
16.	425	1234	45	11	1,3	10	66
17.	228	121	24	7	1,4	8	54
18.	538	3123	68	18	1,3	27	63
19.	264	1860	24	6	1,3	15	67
20.	622	52	45	6	1,1	18	55
21.	225	1230	142	9	1,3	22	52
22.	480	1120	43	11	0,9	25	63

3-Amaliy mashg‘ulot

Avtomobil chiqindi gazlari tarkibidagi zararli moddalar miqdorini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Avtomobil chiqindi gazlari tarkibidagi zararli moddalar miqdorini hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Umumiy ma’lumot. Hozirgi vaqtda avtomobil transporti xalq xo‘jaligining energiya resurslarini ko‘p ishlatuvchi (benzin va dizel yoqilg‘isi) hisoblanadi. Shu bilan birga, atrof-muhitni ifloslanishini 60÷80% avtotransport ulushiga to‘g‘ri keladi.

Yirik shaharlarda transport oqimining ko‘payishi, transport vositalarining ekologik talablarga javob bermasligi, yoqilg‘ilarning sifatini pastligi va noqulay yo‘l sharoitlari, transport harakatini noto‘g‘ri tashkil etish va boshqa omillar sababli atmosfera havosini, tuproqlarni va suv havzalarining ifloslanish darajasi doimiy ravishda ortib bormoqda. Havo tarkibining chiqindi gazlaridan chiqayotgan azot va uglerod oksidlari, uglevodorodlar va boshqa zararli moddalar bilan ifloslanish darajasi ko‘pgina avtomagistrallarda ruxsat etilgan konsenratsiyaga nisbatan 5÷10 barobar ko‘p hisoblanadi.

Shaharlardagi avtomobillardan foydalanishdagi bunday murakkab ekologik holatning asosiy sabablariga quyidagilarni kiritish mumkin:

➔ korxonalarda transport vositalarining chiqindi gazlarini toksikligi va tutashi bo'yicha davlat standart me'yorlariga rioya qilinishi ustidan nazoratning sustligi;

➔ chiqindi gazlar tarkibida qo'rg'oshin birikmalarini hosil qiluvchi va katalitik neytralizatorlardan foydalanish imkonini bermaydigan etillangan benzin yoqilg'isini ishlab chiqarilishi;

➔ tarqatilayotgan motor yoqilg'isining sifati ustidan nazoratning sustligi;

➔ avtotransport vositalarini kamroq toksikli yoqilg'ilarga o'tkazishga etarlicha e'tibor bermaslik;

➔ katta yuk transportlarini shaharlar hududida harakatlanishi;

➔ transport tizimida atrof-muhit sifatini boshqarishdagi iqtisodiy mexanizmini samarasizligi va etarlicha me'yoriy asosning yo'qligi.

Avtomobillar ichki yonuv dvigatellarining chiqindi gazlari juda ham ko'p komponentli aralashma bo'lib, uning tashkil etuvchilari 200 dan ortiq. Shunga qaramasdan ularning kimyoviy tuzilishiga, xususiyatlariga hamda tirik organizmlarga ta'sir qilish xarakteriga qarab quyidagi guruhlariga tasniflash mumkin:

Birinchi guruhga toksik bo'lmagan, N_2 , O_2 va suv bug'i kabi moddalar kiradi.

Ikkinchi guruhga uglerod oksidi (CO), uning miqdori benzin bilan ishlaydigan dvigatellarda ko'proq bo'ladi. Uglerod oksidi (CO) uglevodorodlarning zanjirli oksidlanishi nazariyasiga muvofiq, dvigatel silindrida oraliq mahsulot sifatida, sovuq alanga olish jarayonida hosil bo'lgan aldegidlarni parchalanishidan hosil bo'ladi. Uning toksiklik ta'siri shundaki, u organizmdagi qon gemoglobini bilan birikib, karboksigemoglobin COH_v va okisgemoglobin O_2H_v hosil qilib teri to'qimalarini O_2 dan mahrum qiladi.

Uchinchi guruhga azot oksidlari NO va NO_2 lar kiradi. Azot oksidlarini hosil bo'lish mexanizmi havodagi azotning silindrdagi

yuqori harorat va bosim ta'sirida termik qaytar reaksiyasi natijasi hisoblanadi. Chiqindi gazlarini sovishi va havo bilan aralashishi davomida NO oksidlanadi va NO₂ hosil bo'ladi. NO₂ inson organizmiga o'tkir yallig'lantiruvchi sifatida ta'sir etadi, 200-300 mg/m³ miqdori hatto qisqa vaqtda nafas olinganda qon gemoglobini bilan birikib nafas yo'llarini shishirib yuboradi.

To'rtinchi guruhga toksik hisoblangan uglevodorodlarning (CH) ko'p sonli guruhlari: alkanlar (C_nH_{2nq2}), aldegidlar (C_nH_{2nq1}C^{q0}-H) va siklonlar (C_nH_{2n}) kiradi. Bundan tashqari chiqindi gazlarida politsiklik aromatik CH (PAU) benzopiren (C₂₀H₁₂) kiradi. Bu moddalarning hosil bo'lishi, CH lar oddiy CH lar va erkin radikallarga parchalanib, so'ng O₂ etishmasligi sharoitida H atomlari hosil bo'lgan mahsulotlardan ajraladi. Hosil bo'lgan birikmalar bir-biri bilan birikib murakkab siklik, keyin esa politsiklik strukturalarni, xullas 400 ÷ 800 °S haroratda CH yoqilg'ilarni kuydirish ketadi va PAU hosil bo'ladi. PAU nafas olish yo'llarida rak kasalini keltirib chiqarishi mumkin.

Beshinchi guruhga toksik moddalar aldegidlardan tashkil topgan (formaldegid (HCHO) 60%, alifatik aldegidlar (atsiklik CH, C_nH_{2nq2}) 32% va aromatik aldegidlar (benzol C₆H₆) 3% va boshqalar). Aldegidlarning toksikligi yuqori va noxush hidga ega.

Oltinchi guruhga dizel dvigatellariga taaluqli zararli komponent qurum kiradi.

Ichki yonuv dvigatellar chiqindi gazlarining tarkibi, yoqilg'ilar turiga, tarkibiga va dvigatelning ish rejimiga qarab o'zgarishi mumkin.

Yuqorida aytilganlardan tashqari ichki yonuv dvigatellar chiqindi gazlari tarkibida yana qo'rg'oshin birikmalari va oltingururt oksidlari va angidridi ham bo'ladi.

Avtomobilarning atrof-muhitni ifloslantirishini kamaytirish maqsadida nazorat muvofiqlashtiruvchi postlar tashkil qilinib, ularda chiqindi gazlarning tarkibini, yoqilg'i sarfini, dvigatellarning yoqilg'i ta'minlash tizimlarini texnik holati nazorat qilinadi va zaruriy texnik xizmatlar ko'rsatiladi.

Masala. Avtotransport korxonasidagi avtomobillardan chiqadigan gazlar tarkibidagi zararli moddalar (uglevodorodlar (CH), uglerod oksidi (CO), qurum va boshqalar) miqdorini aniqlang?

1. Sutkadagi zararli moddalar miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$M_{jsut} = \sum K_j \cdot G_j \cdot \rho_{yoq} \cdot K_{taksi} \cdot K_{iqlim} \cdot L_{o'rtacha} \cdot 10^{-3} . \quad (40)$$

2. Bir yildagi zararli moddalar miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$M_{yil} = \sum M_{jsut} \cdot D_k \cdot \alpha_i \cdot A_{ss} , \quad (41)$$

bu erda: K_j – 1 kg yoqilg'ini yonishi natijasida hosil bo'ladigan zararli moddalarning solishtirma og'irligini hisobga oluvchi koeffitsient (8-jadvalga qarang);

G_j – yoqilg'ini sarfi, l/km (9-jadvalga qarang);

ρ_{yoq} – yoqilg'ining zichligi, kg/l, AI-93 benzin uchun $\rho_{yoq} = 0,76$ kg/l, dizel yoqilg'ini uchun $\rho_{yoq} = 0,83$ kg/l;

K_{taksi} – avtomobilning texnik holatini hisobga oluvchi koeffitsient (8-jadvalga qarang);

K_{iqlim} – tabiiy iqlim sharoitlarini hisobga oluvchi koeffitsient (I-iqlimiy zona uchun $K_{iqlim} = 1,0$; II-iqlimiy zona uchun $K_{iqlim} = 1,2$; III-iqlimiy zona uchun $K_{iqlim} = 1,4$);

$L_{o'rtacha}$ – avtomobilning bir yildagi o'rtacha yo'lda bo'lishi, km (9-jadvalga qarang);

A_{ss} – avtomobillar soni (9-jadvalga qarang);

α_i – avtomobillarning ishda yurish koeffitsienti (9-jadvalga qarang);

D_k – kalendar bo'yicha bir yildagi ish kunlari soni (9-jadvalga qarang).

Avtomobilning texnik holatini hisobga oluvchi koeffitsient

Avtomobildan chiqadigan gazlar tarkibidagi zararli moddalarturlari	K_j	$K_{j \text{ iqlim}}$
Benzinda ishlaydigan dvigatellar		
Uglerod oksidi (CO)	0,27	1,1...2,2
Uglevodorodlar (CH, ...)	0,033	1,1...2,1
NO _x	0,027	1,0
Dizelda ishlaydigan dvigatellar		
Uglerod oksidi (CO)	0,03	1,1...2,4
Uglevodorodlar (CH, ...)	0,001	1,2...2,4
NO _x	0,04	1,0
Uglerod (qurum, C)	0,0004	1,1...2,4

Avtomobilning texnik holati koeffitsienti

№	Korxonadagi avtomobillar soni va ishlab chiqarilgan yili						α_i	Iqlim zonasi	O'rtacha yo'lda bo'lish $L_{o'r}$, km	Ish kunlari soni, D_k
	Tiko	Damas	Neksiya	Ota-yo'l	Mersedes	BelAZ-740				
1.	44/1998			35/2001	26/1994		0,35	I	60000	253
2.		36/1997	47/1996			2/1983	0,4	II	55000	255
3.	43/1999			31/2000	27/1995		0,45	III	50000	253
4.		37/1998	46/1997			3/1984	0,5	I	45000	305
5.	41/2000		50/1998		28/1996		0,55	II	40000	305
6.		38/1999	49/2000			1/1986	0,6	III	35000	305
7.	42/2001		50/2003		29/1998		0,65	I	30000	253
8.		39/2000		32/1999	30/1997		0,7	II	25000	255
9.	45/1997		48/1999			4/1987	0,75	III	20000	265
10.		60/2000		34/1987		5/1988	0,8	I	15000	365
11.	34/1998			35/2000		6/1989	0,37	II	57000	365
12.			47/1996		36/1997	7/1985	0,42	III	52000	253
13.	38/1998			28/2000	24/1995		0,48	I	47000	305
14.		35/1998	48/1997			3/1987	0,52	II	42000	253
15.	41/2000	45/1998			25/1994		0,57	III	38000	255

16.		38/1999	49/2000			1/1986	0,62	I	33000	253
17.	39/2001			40/2003	22/1998		0,68	II	22000	305
18.		41/2000		28/1999	30/1997		0,72	III	18000	305
19.	47/1997		44/1999			4/1987	0,78	I	14000	305
20.		54/2000		31/1987		3/1988	0,82	II	30000	253
21.	36/2000			51/1998	21/1996		0,35	III	25000	255
22.		32/1999		37/2000		1/1986	0,4	I	20000	265
23.	27/2001		57/2003		29/1998		0,45	II	15000	365
24.		39/2000		32/1999	30/1997		0,5	III	57000	365
25.	35/1997		48/1999			4/1987	0,55	I	35000	253
26.		60/2000	36/1997			5/1988	0,6	II	30000	305
27.		32/1998		35/2000		6/1989	0,65	III	25000	255
28.			41/1996		36/1997	6/1985	0,7	I	20000	253
29.	38/1998			28/2000	24/1995		0,75	II	15000	305
30.		37/1998		42/1997		3/1987	0,8	III	57000	305
G_j , l/km	0,05	0,06	0,07	0,15	0,38	1,68				

3-BOB. TUPROQ VA UNING IFLOSLANISHI

1- Laboratoriya ishi

Qurilishda ishlatiladigan tuproqning kimyoviy xossalarini tekshirish

Laboratoriya ishining maqsadi: Qurilishda ishlatiladigan tuproqning kimyoviy xossalarini tekshirishdan iboratdir. Tekshirish natijalari asosida xulosa qilish.

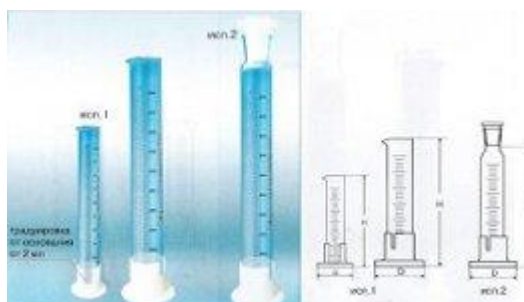
Ishlatiladigan reaktivlar va asboblari: Oqova suv, 50 ml hajmdagi konussimon kolba, pipetka, 100 ml hajmli kimyoviy stakan, griss reagenti, kimyoviy varonkalar, suv hammomi va termometr (1-rasm).



Shisha idishlar.



Kimyoviy varonkalar.



25-100 ml hajmli shisha silindrlar.



Elektron tarozi.



Suv hammomi.



Quritish shkafi.

1-rasm. Ishlatiladigan asboblari.

Mavzuni asoslash: Tuproq atrof-muhit omillari ichida katta ahamiyatga ega. Chunki insonning hayoti tuproq bilan chambarchas bog'liqdir. Tuproq insonning hayot faoliyatini belgilab beruvchi omildir. Inson hayoti uchun zarur bo'lgan ozuqa moddalar tuproq ishtirokida yuzaga keladi. Insonning mehnat jarayoni tuproq bilan bog'liq. Tuproqdagi bor bo'lgan mikro va makro elementlar inson uchun juda muhim hisoblanadi. Tuproqning kimyoviy tarkibiy qismi, tuproq tuzilishi, tuproqda uchraydigan mikroorganizmlar va ularning tuxumlari miqdoriga qarab yangidan quriladigan har qanday qurilish uchun er-joy tanlanadi.

Qurilish sohasida xizmat qiluvchi muhandis-quruvchi, o'zining ish faoliyati mobaynida tuproqning fizik-mexanik va kimyoviy tarkibini aniqlashi lozim. Shuning uchun arxitektura va qurilish ta'lim yo'nalishlaridagi talabalar tuproqning kimyoviy xususiyatlarini bilishlari kerak.

Mashg'ulot mazmuni. Tuproq er qatlamining ustki qobig'i bo'lib, tarkibi jihatidan juda murakkab tuzilgan va mineral hamda turli organik birikmalarning yig'indisini o'z ichiga oladi. Noorganik moddalar kremniy birikmalari va kvardsdan iborat. Kremniy oksidining tuproqdagi miqdori 60-80% atrofida bo'ladi. Mineral tarkibi hisobiga yana amonosilikatlar kiradi. Tuproq tarkibida D.I.Mendeleev davriy sistemasiga kirgan barcha kimyoviy elementlar bor. Ular orasida biologik faol elementlar (yod, ftor, kobalt, marganets, mis, rux, molibden va boshqalar) inson uchun katta ahamiyatga ega.

Tuproqda doimo inson va hayvon chiqindilari hamda ishlab chiqarish korxonalaridan chiqadigan turli kimyoviy birikmalar tushib turganligi sababli, u ifloslanib turadi. Inson va hayvon chiqindilari organik birikmalar majmuasi bo'lib, bularning tabiiy sharoitida parchalanishidan hosil bo'ladigan moddalar, shu tuproqning kimyoviy holatini va o'zi-o'zidan tozalanish jarayonining qaysi bosqichida ekanligini ko'rsatuvchi belgi sifatida qo'llanishi mumkin. Tuproqning ifloslanishi ham gigiena va ham epidemiologiya nuqtai nazardan nomuvofiq hisoblanadi. Chunki juda ko'p chiqindilar tarkibida kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar bo'ladi. Bu yo'nalishda eng xavfli organik ifloslanish bo'lib, xususan fekallarga oid ifloslanish juda katta xavf tug'diradi. Tuproqning organik ifloslanishini aniqlash uchun ko'p vaqt sarflovchi kimyoviy tekshirishlarni o'tkazish zarur (bakteriologik tekshirishlar, organik ifloslanishning ko'rsatkichlarini xususan, oqsillar, yog'lar, karbon suvlari). Shu bilan birga organik ifloslanish, aniqrog'i fekallarga doir ifloslanishini baholovchi qiyosiy ko'rsatkichlar bo'yicha (ammoniy tuzlari, nitritlar) xulosa chiqarish mumkin. Buning uchun tuproqdan olingan suvli eritmani tayyorlash zarur. Eritma tayyorlash uchun 20 g yangi olingan tuproq namunasiga 100 ml distillangan suv solinadi va eritmani aralashtirgich apparatida 1 soat davomida aralashtiriladi. So'ngra aralashmani qog'ozli filtr yordamida suziladi va olingan filtratdan tekshirish uchun foydalanish mumkin.

Nitratlarni aniqlash. Probirkaga 10 ml tuproqning suvdagi eritmasidan solib, ustiga 0,5 ml kimyoviy eritma (griss reagenti) reaktividan qo'shiladi va 50-60⁰S suv hammomida 10 minut davomida ushlanadi. Agar eritmada nitrit tuzlari bo'lsa, probirkadagi eritmada qizil azo ko'k modda hosil bo'lganligi uchun pushti rangga kiradi.

Akademik maydoncha usuli. Guruhni 2-3 ta kichik guruhlariga bo'lib, har bir talabaga vaziyatli masala ko'rinishida savol beriladi. Har bir kichik guruh o'z savollarini muhokama qilib, to'g'ri javob variantlarini yozadi. Bunga 10 minut vaqt ajratiladi. So'ng o'qituvchi hamma yozuvlarni terib olib, to'g'ri javoblar variantlarini e'lon qiladi

va har bir to'g'ri javobga ballarni qo'yib, har bir kichik guruhning umumiy ballarini hisoblaydi.

Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

1-Amaliy mashg'ulot

Qurilishda ishlatiladigan tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlarini tekshirish

Amaliy ishning maqsadi: Qurilishda ishlatiladigan tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlarini tekshirishdan iboratdir. Tekshirish natijalari asosida xulosa qilish.

Tuproqning donadorligini aniqlash. Tuproq donalarining kattaligini aniqlash uchun teshigi 0,25 mm dan 10 mm gacha bo'lgan elaklar to'plamidan foydalaniladi. Buning uchun tekshirilayotgan tuproq namunasidan 300 gramm olinadi, yaxshilab quritiladi hamda elaklar to'plamining yuqorisiga solinadi va asta-sekin elanadi. Elashning oxirida har bir elakdagi tuproqning miqdori tarozida tortiladi va tuproq diametrlariga qarab ularning daraja miqdori aniqlanadi.

Tuproqning g'ovakligini aniqlash. Tuproqning g'ovakligi foizlarda (%) ifodalanadi. Tuproqning g'ovakligi qancha yuqori bo'lsa, uning filtrlash xususiyati shuncha past bo'ladi, ya'ni sog'lom bo'lmagan tuproq deb ataladi. G'ovaklar yirik bo'lsa yoki darz ketgan joyda kanallar hosil bo'lsa, kimyoviy va biologik moddalar chuqur qatlamlardagi suvlarni ifloslantirishi mumkin. Bu insonlar salomatligiga jiddiy zarar etkazadi. Agar tuproqning g'ovakligi 60-

65% tashkil qilsa, tuproqning o‘z-o‘zini tozalash jarayoni yaxshi kechadi.

Tuproqning g‘ovakligi deb, olingan namunadagi tuproqning g‘ovaklarini, shu miqdordagi tuproqning hajmiga bo‘lgan nisbati bilan ifodalanadi va foizlarda baholanadi. Tuproqning g‘ovakligini aniqlash uchun o‘lchov silindriga 100 ml suv quyiladi, boshqa o‘lchov silindriga 100 gramm massadagi tuproq o‘lchab olinadi. Tuproqning g‘ovakligi quyidagi quyidagi masaladagi formula yordamida hisoblanadi.

Masala. Bino va inshootlarni qurish ishlarida ishlatiladigan tuproqlarni g‘ovakligini aniqlashda quyidagi tuproq namunalarini sinash lozim. 100 ml silindr idishga istalgan massadagi tuproq, suv solinadi va yaxshilab aralashiriladi. Shundan so‘ng, tuproqning g‘ovakligi aniqlanadi.

$$F = \left(\frac{m + v}{V_s} \right) \cdot 100\% , \quad (42)$$

bu erda: F – tuproqning g‘ovakligi, %;

m – olingan tuproqning massasi, kg;

v – suvning hajmi, sm^3 ;

V_s – suv va tuproq aralashmasining hajmi, sm^3 .

2-Amaliy mashg‘ulot

Qurilishda tuproqlarni kimyoviy moddalar bilan ifloslanishining zararligini baholash

Amaliy ishning maqsadi: Qurilishda tuproqlarni kimyoviy moddalar bilan ifloslanishining zararligini baholashdan iboratdir. Tekshirish natijalari asosida xulosa qilish.

Umumiy ma’lumot. Tuproqlarni ifloslanishidan saqlash muhim ahamiyatga ega. Tuproqning ifloslanishi asosan insonlarning xo‘jalik faoliyati natijasida tuproq tarkibini zararlanishi (qurilish materiallarini ishlab chiqarish korxonalari, sement zavodi – changli texnogen qatlam), erlarni sho‘rlanishi, botqoqliklar hosil bo‘lishi natijasida ro‘y beradi.

Shoʻrlanish sugʻorish ishlarini notoʻgʻri tashkil qilingan vaqtda, qurgʻoqchilik iqlim sharoitida zaminda va er osti suvlari tarkibida koʻp miqdorda suvda erigan sulfat va xlorid tuzlarining tuproqning ustki qatlamiga koʻtarilishi natijasida roʻy beradi. Bu tuzlar oʻsimliklarni zaharlaydi.

Botqoqlik – daryolarning va vaqtinchalik oqimlarning formasini yoki relefini oʻzgarishi, eroziyasi hisobiga hosil boʻladi.

Qishloq xoʻjaligini kimyolashtirish tuproqlarning turli kimyoviy birikmalar bilan ifloslanishini kuchaytirib yuboradi. Mineral oʻgʻitlar toʻgʻri tanlanmasa va meʼyorida ishlatilmasa tuproqning holati oʻzgaradi, unumdorlik xususiyati buziladi. Ayniqsa, zararkunandalarga qarshi, begona oʻtlarga va oʻsimlik kasalliklariga chora sifatida keng foydalaniladigan pestitsidlarni meʼyoridan ortiq ishlatish tuproqqa juda salbiy taʼsir koʻrsatadi. Pestitsidlar tuproqdagi foydali mikroorganizmlarni nobud qiladi va chirindining kamayishiga olib keladi. Masalan, dust pestitsidi ishlatilganda 15 yil keyin ham tuproq tarkibida uning hali mavjudligi aniqlangan. Pestitsidlar oziq zanjiri orqali oʻtib, inson sogʻligʻiga ham zarar etkazadi. Hozirgi kunda olimlar qisqa vaqt taʼsir etib, soʻng parchalanib ketadigan biotsidlar ustida ishlamoqdalar.

Tuproqlar sanoat korxonalarini, transport chiqindilari, kommunal-maishiy chiqindilar bilan ham ifloslanadi. Kimyo va metallurgiya korxonalarini, togʻ-kon sanoati chiqindilari tuproqlarni ayniqsa kuchli ifloslaydi va ishdan chiqaradi. Tuproqda simob, qoʻrgʻoshin, ftor va boshqa oʻta zaharli birikmalar toʻplanadi. Bu oʻsimliklarga salbiy taʼsir koʻrsatadi, baʼzilari nobud boʻladi va insonlarning turli xavfli kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Qurgʻoqchil erlarda choʻlga aylanish jarayonlarining oldini olish muhim ahamiyatga ega. Harakatchan qumlarning yoʻlini toʻsish, “yashil qalqonlar” bunyod qilish tuproqlarni saqlab qoladi. SHahar va yoʻl qurilishi natijasida unumdor tuproqlar nobud qilinadi.

Er osti boyliklarni qazib olish ishlarida ham koʻplab tuproqlar nobud boʻladi.

1-masala. Qurilishdagi tuproqlarning ifloslanishi zararliligini

baholang?

a) Zararlik koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$K_Z = \frac{S}{REChK}, \quad (43)$$

bu erda: S – tuproqdagi kimyoviy moddaning haqiqiy miqdori, kg;
REChK – kimyoviy moddalarning ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyalari.

b) Nazorat qiladigan moddalarning zararlik darajasini aniqlang?
(Tuproqlarning ifloslanishi zararligi kimyoviy moddalarning zararlik darajasiga bog'liq, 10-jadval asosida aniqlanadi).

v) Ifloslangan tuproqlardan qurilishda foydalanish imkoniyatini
(12-jadval asosida) baholang?

10-jadval

Kimyoviy moddalarning zararlik darajalari

Zararlik darajasi	Kimyoviy modda
I	Mishyak, kadmiy, simob, ko'rg'oshin, selen, sink, ftor, benzapiren
II	Bor, kobalt, nikel, molibden, mis, surma, xrom, S, H ₂ S
III	Bariy, vanadiy, volfram, marganets, stronsiy, atsetofenon, KCl

11-jadval

Tuproqda kimyoviy moddalarning ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyalari (REChK) va ularning zararlik ko'rsatkichlari bo'yicha ruxsat etilgan miqdorlari

Moddalar	Tuproqdagi REChK, mg/kg	Zararlik ko'rsatkichlari			Umum-sanitar
		Translokatsion	Migratsion		
			Suvdagi	Havodagi	
Mis	3,0	3,5	72,0	–	3,0
Nikel	4,0	6,7	14,0	–	4,0

Moddalar	Tuproqdagi REChK, mg/kg	Zararlik ko'rsatkichlari			
		Translokatsion	Migratsion		Umum- sanitar
			Suvdagi	Havodagi	
Sink	23,0	23,0	200,0	–	37,0
Kobalt	5,0	25,0	> 1000,0	–	5,0
Ftor	10,0	10,0	10,0	–	25,0
Surma	4,5	4,5	4,5	–	50,0
Marganets	1500,0	3500,0	1500,0	–	1500,0
Vanadiy	150,0	170,0	350,0	–	150,0
Marganets + vanadiy	1000,0 + 100,0	1500,0 + 150,0	2000,0 + 200,0	–	1000,0 + 100,0
Ko'rg'oshin	30,0	35,0	260,0	–	30,0
Mishyak	2,0	2,0	15,0	–	10,0
Simob	2,1	2,1	33,3	2,5	5,0
Ko'rg'oshin + simob	20,0 + 1,0	20,0 + 1,0	30,0 + 2,0	–	30,0 + 2,0
KCl (K ₂ O)	560,0	1000,0	560,0	1000	5000,0
Nitratlar	130,0	180,0	130,0	–	225,0
Benzapiren (BP)	0,02	0,2	0,5	–	0,02
Benzol	0,3	3,0	10,0	0,3	50,0
Toluol	0,3	0,3	100,0	0,3	50,0
Izopropilbenzol	0,5	3,0	100,0	0,5	50,0
Alfametilstirol	0,5	3,0	100,0	0,5	50,0
Stirol	0,1	0,3	100,0	0,1	1,0
Ksilol	0,3	0,3	100,0	0,4	1,0
H ₂ S	0,4	160,0	140,0	0,4	160,0
Oltiugurt	160,0	180,0	380,0	–	160,0
Oltiugurt kislotalari	160,0	180,0	380,0	–	160,0

Kimyoviy moddalar bilan ifloslantirilgan qurilishdagi tuproqlaridan
foydalanish imkoniyatini baholash

Tuproq ifloslanganligi-ning ta'rifi	Ifloslanish tavsifi	Tuproqlardan foydalanish imkoniyatlari	Kerakli tadbirlar
Ruxsat etilgan	Tuproqdagi zararli moddalar miqdori tabiiydan kattaroq va REChKdan kichikroq	Qorishmalar uchun foydalanish	Tuproq toksikligini kamaytirish
Zararli	Tuproqdagi zararli moddalar miqdori limit, umumsanitar, suvdagi va havodagi migratsion ko'rsatkichlar bo'yicha REChKdan kattaroq va translokasion ko'rsatkich bo'yicha REChK dan kichikroq	Qorishmalar uchun uzluksiz tuproqning sifatini nazorat qilish bilan foydalanish	Tuproq toksikligini kamaytirish
YUqori zararli	Tuproqdagi	Qorishmalar	Tuproq

Tuproq ifloslanganligining ta'rifi	Ifloslanish tavsifi	Tuproqlardan foydalanish imkoniyatlari	Kerakli tadbirlar
	zararli moddalar miqdori translokatsion ko'rsatkich bo'yicha REChK dan katta	uchun foydalanish	toksikligini kamaytirish. Zararli moddalar miqdorini nazorat qilish
Juda zararli	Tuproqdagi zararli moddalar miqdori zararlik ko'rsatkichlar bo'yicha REChK dan katta	Tuproqlardan qurilishda foydalanish	Ifloslantirish darajasini kamaytirish, tuproqdagi zararli moddalarni zararsizlantirish. Suvning kimyoviy moddalar miqdorini nazorat qilish

2-masala. Yashash joylaridagi tuproqlarning kimyoviy ifloslanishining zararliligini baholang?

Tuproqlarning kimyoviy ifloslanish darajasi quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha baholanadi:

1) Kimyoviy modda konsentratsiyasining koeffitsienti K_s (har bir zararli modda uchun aniqlanadi) quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$K_s = \frac{M - M_{f1}}{M_{f2}} \text{ kg}, \quad (44)$$

bu erda: M – tuproqdagi kimyoviy moddaning haqiqiy miqdori, kg;

M_{f1} – tuproqdagi kimyoviy moddaning tabiiy miqdori;
 $M_{f2} = 0,1...0,5$ REChK tanlab olinadi.

2) Ifloslanishning jami ko‘rsatkichi quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$Z_c = \sum_{j=1}^n K_s \quad (45) ,$$

bu erda: n – tuproqdagi har xil zararli moddalar soni.

3) Ifloslanishning jami ko‘rsatkichi (Z_c) bo‘yicha tuproq ifloslanishining zararliligini baholashning xulosasi 13-jadvalga qarab yoziladi.

13-jadval

Ifloslanish jami ko‘rsatkichi (Z_c) bo‘yicha tuproq ifloslanishining zararliligini baholash

Tuproqlar ifloslanishining darajalari	Z_c qiymati	Ifloslantirilgan joylarda inson salomatligi ko‘rsatkichlarining o‘zgarishlari
Ruxsat etilgan	16 gacha	Zararlanish darajasi past
Kam zararli	16-32	Umumiy zararlanishni ko‘paytiradi
Zararli	32-128	Umumiy zararlanishni ko‘paytiradi, tez-tez kasal bo‘ladigan insonlar soni ortadi
Juda zararli	128 dan ortiq	Insonlar zararlanish darajasini ko‘paytiradi

Amaliy mashg'ulot uchun variantlar

Variant	Tuproqdagi ifloslantiruvchi moddalar		Variant	Tuproqdagi ifloslantiruvchi moddalar	
	Modda	S, mg/kg		Modda	S, mg/kg
1	H ₂ SO ₄	180	9	Nikel	8
	Marganets	2500		K ₂ O	685
	Vanadiy	180		Ko'rg'oshin	41
2	Ftor	17,2	10	Ftor	12,9
	H ₂ S	0,91		Simob	3,8
	Ko'rg'oshin	39,4		Benzol	0,82
3	KCl	716	11	S	215
	Mishyak	3,6		Nitratlar	178
	Simob	4,1		Ftor	16,7
4	Ftor	13,5	12	Stirol	0,24
	H ₂ S	0,8		Mishyak	3,2
	Benzol	0,97		H ₂ S	0,78
5	Nitratlar	186	13	S	187
	Stirol	0,19		Benzapiren	0,065
	Vanadiy	176		Ksilol	0,61
6	S	200	14	Mis	6,53
	Benzapiren	0,059		Marganets	1911
	KCl	626		Benzol	0,72
7	Toluol	0,76	15	Toluol	0,57
	Ksilol	0,56		KCl	637
	Kobalt	6,7		Marganets	1876
8	Ftor	14,1	16	Vanadiy	181
	Surma	6,5		S	211
	Benzol	0,76		Benzapiren	0,049

4-BOB. SUV RESURSLARINI MUHOFAZA QILISH VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH

1-Laboratoriya ishi

Oqova suvni ifloslanishini aniqlash.

Oqova suvdagi yirik zarrachalarni aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Oqova suvni ifloslanishini hamda oqova suvdagi yirik zarrachalarni aniqlash usullari bilan tanishishdan iboratdir. Laboratoriya ishi natijalari asosida xulosa qilish.

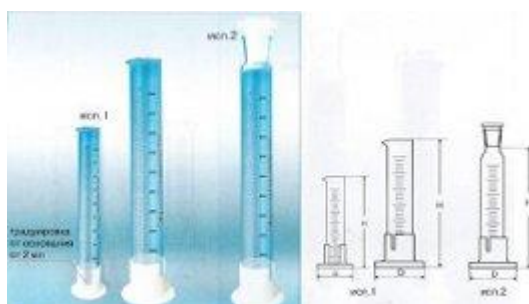
Ishlatiladigan reaktivlar va asboblari: Oqova suv namunalari, filtrlar, 25-100 ml hajmli shisha idishlar (silindrlar) va kolbalar, kimyoviy voronkalar, byukslar, chinni idishlar, tarozi, suv hammomi, quritish shkafi (2-rasm).



Shisha idishlar.



Kimyoviy varonkalar.



**25-100 ml hajmli shisha
silindrlar.**



Elektron tarozi.



Suv hammomi.



Quritish shkafi.

2-rasm. Ishlatiladigan asboblari.

Ishni bajarish tartibi:

1-ish. O'qituvchi ko'rsatmasiga binoan 25-50 ml hajmda oqova suv yaxshilab chayqatiladi va oldindan massasi o'lchab qo'yilgan pardali filtr yoki voronkaga joylashtirilgan qog'oz filtr orqali filtrlanadi. Quyqa cho'kkan filtrni dastlab havoda, so'ngra quritish shkafida 40-50⁰S da doimiy massaga erishgunga qadar quritiladi va og'irligi o'lchanadi.

Oqova suvdagi aralashmalar miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{(M_2 - M_1) \cdot \rho}{V} \quad \frac{\text{mg}}{\text{l}}, \quad (46)$$

bu erda: M_1 – filtrning filtrlashdan oldingi massasi, mg;
 M_2 – quyqali filtrning massasi, mg;
 V – filtrlash uchun olingan oqova suv hajmi, l.
 ρ – suvning zichligi, g/sm³

2-ish. Toza, oldindan massasi o'lchangan chinni idishga tekshirish uchun olingan oqova suvdan ma'lum miqdorini yaxshilab chayqatib quyiladi. So'ngra suv hammomida parlantirib, quritish shkafida 100-150⁰S da quritiladi. Massa doimiy ko'rsatkichga kelgandan so'ng, tarozida o'lchanadi.

Oqova suvdagi aralashmalar miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$X = \frac{(M_2 - M_1) \cdot \rho}{V} \quad \frac{\text{mg}}{\text{l}}, \quad (47)$$

bu erda: M_1 – toza chinni idish massasi, g;
 M_2 – quyqali chinni idish massasi, g;
 V – olingan oqova suv hajmi, l.
 ρ – suvning zichligi, g/sm³

Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

No	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

2-Laboratoriya ishi

Oqova suvlarning loyqalanganlik darajasini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Oqova suvlarning loyqalanganlik darajasi va tarkibidagi kolloid aralashmalar miqdorini aniqlashdan iboratdir. Laboratoriya ishi natijalari asosida xulosa qilish.

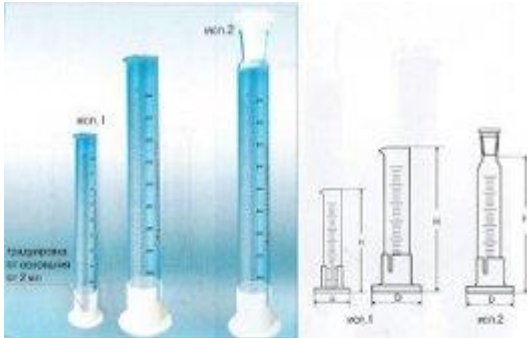
Ishlatiladigan reaktivlar va asboblari: Oqova suv namunalari, kalibrlovchi jadvalni tuzish uchun tarkibida aralashmalar turlicha miqdorda (2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 mg/l) bo'lgan standart suspenziyalar, 25-100 ml hajmli shisha idishlar (silindrlar), Snellen asbobi (balandligi 30-35 sm, diametri 2,5-3 sm bo'lgan va har 1 sm oralig'ida graduslarga bo'lingan shisha silindrlar), o'lchamli silindrlar va kolbalar, fotokolorimetr, kyuveta (3-rasm).



Shisha idishlar.



Kimyoviy varonkalar.



25-100 ml hajmli shisha silindrlar.



Elektron tarozi.



Snellen asbobi.



Fotokolorimetr.

3-rasm. Ishlatiladigan asboblari.

Ishni bajarish tartibi: Oqova suv namunasidan Snellen asbobiga silindr tubidagi “krest” yoki “shrift” belgisi ko‘rinmay qolguncha quyiladi. Suv “krest” belgisi ko‘ringunga qadar rezina naycha orqali oqizib chiqariladi va asbobdagi suv qatlamining balandligi santimetrlarda o‘lchanadi. Bu balandlik ko‘rsatkichi tekshirilayotgan suvning tiniqlik xususiyatlarini baholaydi.

Kaolinda tayyorlangan standart suspenziyalardan foydalanib tuzilgan kalibrlovchi jadval vositasida tiniqlik ko'rsatkichi (sm) loyqalik ko'rsatkichiga (mg/l) aylantiriladi. Olingan ma'lumotlar quyida berilgan jadvalga kiritiladi. "Tiniqlik – loyqalik" orasidagi bog'liqlik grafigi chiziladi.

Oqova suv namunasi	Tiniqlik, sm	Loyqalik, mg/l
№ 1		
№ 2		



Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

3-Laboratoriya ishi

Oqova suvlarni tozalashda koagulyant (alyuminiy sulfati, temir xloridi) miqdori va oqova suvning optimal ko'rsatkichlarini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Oqova suvlarni tozalashda koagulyant (flokulyant)ning optimal miqdori hamda oqovanning optimal ko'rsatkichlarini aniqlashda qo'llaniladigan tajribaviy koagulyasiyalash usuli bilan tanishishdan iboratdir. Laboratoriya ishi natijalari asosida xulosa qilish.

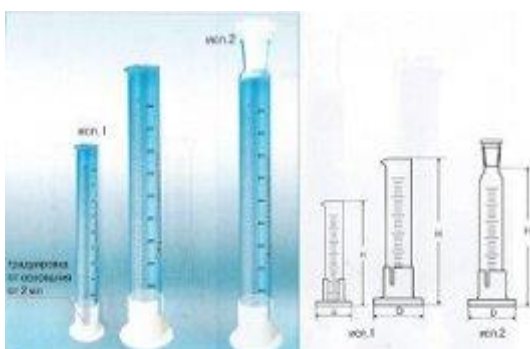
Ishlatiladigan reaktivlar va asboblar: Oqova suvlar namunalari, koagulyantlar eritmaları $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, alyuminiy achchiq toshi, FeCl_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, flokulyantlar eritmaları, o'lchov silindrlari, pipetkalar, Snellen asbobi, fotokolorometr (4-rasm).



Shisha idishlar.



Kimyoviy varonkalar.



25-100 ml hajmli shisha silindrlar.



Elektron tarozi.



Fotokolorometr.



Snellen asbobi.

4-rasm. Ishlatiladigan asboblar.

Umumiy ma'lumot. *Koagulyasiyalash* – oqova suvlarni alyuminiy yoki temirning reagent-tuzlari bilan kimeviy ishlov berish jarayonidir. Bu jarayon natijasida suvdagi mayda dispers va kolloid aralashmalar, zarralar $\text{Al}(\text{OH})_3$ (alyuminiy gidrooksidi) yoki $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (temir gidrooksidi) bilan birikib, cho'kma hosil qiladi.

Koagulyasion tozalash samarasi va tezligiga kimyoviy reaksiya ro'y berayotgan muhit pH katta ta'sir ko'rsatadi. Alyuminiy yoki temir tuzlarining barqaror gidrolizlangan shakllarini hosil bo'lishi pH ko'rsatkichlariga ko'p jihatdan bog'liq.

Mayda dispers va kolloid zarrachalar tutuvchi oqova suvlarni tozalashda suvga flokulyantlar – suvda eruvchan, ionlashtiruvchi funksional guruhlari bo'lgan polimer birikmalarini qo'shish orqali cho'kma hosil bo'lishini tezlashtiradi. Flokulyantlar sifatida kraxmal, jelatin, sellyuloza efirlari, tabiiy polimerlardan foydalanish mumkin. Hozirda flokulyantlar sifatida sintetik suvda eruvchi polimer, ya'ni poliakrilamid (PAA) ishlatiladi.

Flokulyant ta'sirida oqova suvlardagi zarrachalarning cho'kmaga tushishi, ya'ni flokulyasiya jarayoni zarrachalarning adsorbsiyalangan flokulyant makromolekulalari bilan birikishidan iborat.

Optimal koagulyasiya (flokulyasiya) shart-sharoitlarini tajribada aniqlashda quyidagilarga ahamiyat berish kerak.

- ➔ koagulyasiyani o'tkazishda pH ning optimal ko'rsatkichlarini aniqlash;
- ➔ koagulyant (flokulyant)ning optimal miqdorini aniqlash.

Olingan natijalarni baholash mezonlari sifatida tozalanayotgan suv sifatini analitik tekshirish usullari, choʻkmalarni hosil boʻlishi miqdori va choʻkma turlarini vizual kuzatish, Shuningdek, suvning tiniqlashayotganini kuzatish natijalari inobatga olinadi.

Ishni bajarish tartibi: Tajribaviy koagulyasiyalash va oqova suvlardagi zarrachalarni choʻktirish kinetikasini aniqlash usullari bilan tanib chiqiladi.

Oʻlchov silindrlariga maʼlum miqdordagi oqova suvlar quyiladi va maʼlum vaqt oraligʻida (60, 120, 180 sekunt va h.k.) silindrdagi suvning tingan qismi va hosil boʻlgan choʻkma hajmi oʻlchab boriladi. Soʻngra silindrlarga koagulyant yoki flokulyant eritmasi 10:1 nisbatda qoʻshiladi va yaxshilab aralashtirilib, tindirib qoʻyiladi. Maʼlum vaqt oʻtgach, suvning tingan qismi hajmi oʻlchanadi. Agar choʻkmalar intensiv ravishda hosil boʻlayotgan boʻlsa, oʻlchovlarni qisqa vaqt oraligʻida oʻtkazish lozim. Olingan koʻrsatkichlar quyidagi jadvalga yoziladi.

Flokulyant (alyuminiy sulfati) qoʻshilmagan oqova suv		Flokulyant (temir xloridi) qoʻshilgan oqova suv	
Vaqt, t, sek.	Suvning tingan qismi hajmini oʻzgarishi, V, ml	Vaqt, t, sek	Suvning tingan qismi hajmini oʻzgarishi, V, ml
60 sekund		60 sekund	
120 sekund		120 sekund	
180 sekund		180 sekund	

Bogʻliqlik grafigi quyidagi formula boʻyicha chiziladi (egri chiziqlar bitta chizmada koʻrsatiladi):

$$V = f \cdot t , \quad (48)$$

bu erda: f – flokulyant miqdori, yaʼni ikki oksidli temir xloridi.

Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

4-Laboratoriya ishi

Oqova suvlarni biologik usul bilan tozalash moslamalarining texnologik ko'rsatkichlarini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Oqova suvlarni biologik usul bilan tozalash moslamalarining texnologik ko'rsatkichlarini aniqlashdan iboratdir. Laboratoriya ishi natijalari asosida xulosa qilish.

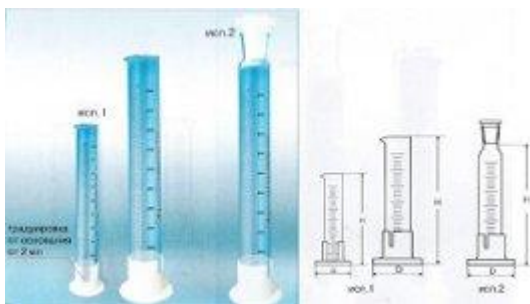
Ishlatiladigan reaktivlar va asboblari: Aktivlangan ko'mir, sirka kislotasi yoki mavjud oqova suv, paxta qatlami, lakmus qog'oz, shisha idish diametri 30 mm, balandligi 40-50 sm yoki 25 ml hajmdagi byuretkka, shtativ, 200 ml hajmli kimyoviy stakan (5-rasm).



Shisha idishlar.



Kimyoviy varonkalar.



25-100 ml hajmli shisha silindrlar.



Elektron tarozi.

5-rasm. Ishlatiladigan asboblari.

Ishni bajarish tartibi: Kislotali oqovalarni tozalash usuli sirka kislotani qattiq aktivlangan ko‘mirga adsorbssiyalanishiga asoslanadi. Shisha kolonkaga yoki byuretkaga (quyi qismiga) aktivlangan ko‘mirni yo‘qotishni oldini olish uchun paxta 2-3 sm balandlikda joylashtiriladi, so‘ngra balandligi 10 sm atrofida aktivlangan ko‘mir joylashtiriladi. Byuretkaga 15 ml atrofida ko‘mirni ho‘llash uchun distillangan suv quyiladi. 100 ml sig‘imli ikkita stakanga suv quyiladi.

Bittasiga distillangan, boshqasiga tayyorlangan oqova suvi quyiladi (100 ml distillangan suvga 1-2 ml sirka kislota qo‘shiladi).

Ikkita stakandagi suvning pH ko‘rsatkichi aniqlanadi. So‘ngra byuretkaga oqova suv quyiladi. Byuretkaning tagiga toza stakan qo‘yiladi. Ma’lum vaqt o‘tgandan keyin (20-30 min) byuretkada oqova suv aktivlangan ko‘mirdan o‘tib tozalanadi. Tozalanagan suvning pH ko‘rsatkichi aniqlanadi. Muhit neytral bo‘lishi kerak (pH 6,5-8,0).

Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

No	Ko‘rsatkichlar	Belgilanishi	O‘lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

5-Laboratoriya ishi

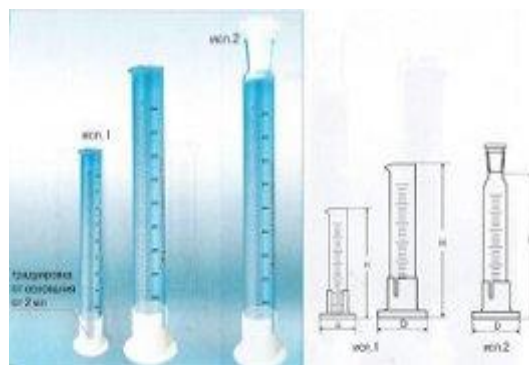
Tindirgichlarning texnologik va hisob ko'rsatkichlarini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Tindirgichlarning geometrik o'lchamlarini hisoblash hamda cho'kish jarayonini modellashtirish usullari bilan tanishish. Laboratoriya ishi natijalari asosida xulosa qilish.

Ishlatiladigan reaktivlar va asboblar: Loyqa suv hosil qilish uchun loyqalatgich, shisha silindrlar, 100 ml konussimon kolbalar, fotokolorometr yoki Snellen asbobi, sekundomer (6-rasm).



Shisha idishlar.



25-100 ml hajmli shisha silindrlar.



Fotokolorometr.



Elektron tarozi.



Snellen asbobi.

6-rasm. Ishlatiladigan asboblari.

Umumiy ma'lumot: Mexanik tozalash oqova, shu jumladan burg'i suvlarni ham tozalashning asosiy va keng tarqalgan usullaridan biri hisoblanadi. Ushbu usul qum tutgich, tindirgich, gidrotsiklon, sentrifuga, flotator, filtrlarda qo'llaniladi. Oqova suvlarni mexanik tozalovchi qurilmalarni tanlash va parametrlarini hisoblashda tindirish kinetikasi xizmat qiladi. Egri chiziq xususiyatlariga qarab, oqova suv suspenziyasini ajralish jarayoni, ularda neft mahsulotlarining mavjudligi, tozalov usullaridan qay birini qo'llash imkoniyati borligi va uni maqsadga muvofiqligi haqida fikr yuritish mumkin. Og'irlik kuchi ta'sirida aralashmalarni cho'kish tezligini aniqlash asosida qum tutgichlarning geometrik o'lchamlarini hisoblash mumkin. Qum tutgich – ifloslangan oqova suvlar tindiriladigan maxsus qurilma bo'lib, unda erimaydigan yirik zarrachalar cho'kma holida ajratib olinadi.

Ma'lum h balandlikdagi suv qatlamidan t soat vaqt ichida cho'kmaga tushadigan zarrachalarning gidravlik yirikligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$U_i = \frac{h}{t_i} \frac{\text{mm}}{\text{s}}, \quad (49)$$

Zarrachalarning cho'kishi (P) cho'kma og'irligini tindirilayotgan suvdagi zarrachalar miqdoriga nisbati bo'lib, u quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$P_i = \frac{L_{\text{avvalgi}} - L_{\text{keyngi}}}{L_{\text{avvalgi}}} \cdot 100, \quad (50)$$

bu erda: $L_{avvalgi}$ – suvning tozalashdan avvalgi loyqaligi, mg/l;
 $L_{keyingi}$ – suvning tindirilgandan keyingi loyqaligi, mg/l.

Cho‘kmaga tushgan zarrachalar miqdori, ularning gidravlik yirikligi bog‘liqligiga qarab zarrachalarni cho‘kishini hisoblash mumkin:

$$P = f \cdot (U_i) = f \cdot \left(\frac{h}{t}\right), \quad (51)$$

Cho‘ktirish jarayonini modellashtirish usullari, tekshirilayotgan suv ustunining turlicha balandliklarida zarrachalarni cho‘kmaga tushish egri chizig‘iga asoslangan.

Qum tutgichga doir hisob-kitoblar quyidagi tartibda olib boriladi.

Qum tutgichning umumiy maydoni F (m^2) suv sarfining ma’lum ko‘rsatkichlari quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$F_{um} = \frac{\alpha \cdot Q}{3,6 \cdot U_i}, \quad (52)$$

bu erda: α – suv oqimi tezligining vertikal ta’sirini hisobga oluvchi koeffitsient.

$$\alpha = \frac{1}{\frac{1-K}{30}}, \quad (53)$$

$$K = \frac{v_{o'rt}}{U_0}, \quad (54)$$

bu erda: $v_{o'rt}$ – tindirgichdagi o‘rtacha gorizontal tezlik.

Tindirgich eni B quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$B = \frac{Q}{3,6 \cdot v_{o'tr} \cdot H \cdot N} \quad m, \quad (55)$$

bu erda: N – tindirgichdagi bo‘linmalar soni;

H – tindirgich chuqurligi, sm.

Tindirgich uzunligi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$L = \frac{F}{B \cdot N} \quad m, \quad (56)$$

Ishni bajarish tartibi: Beshta silindrga oqova suv namunalaridan solib, tindirib qo'yiladi. Silindrlardagi suvni tindirish vaqti quyidagi 14-jadvalda berilgan (vaqt o'qituvchi ko'rsatmasiga binoan o'zgartirilishi mumkin).

Har bir silindr uchun ajratilgan vaqt o'tgach, tingan suv ustuni balandligi h o'lchanadi, pipetka bilan suvni yuqorigi qatlamidan olib, Snellen asbobga solinadi va tiniqligi T (sm) aniqlanadi. So'ngra hisoblash 15-jadvaldan foydalanib, tiniqlik asosida suvning loyqalik darajasi L (mg/l) topiladi.

14-jadval

Silindrlarda suvni tindirish davomiyligi

Tindirish vaqti, t	1-Silindr h	2-Silindr h	3-Silindr h	4-Silindr h	5-Silindr h
10 min					
15 min					
20 min					
25 min					
30 min					

15-jadval

Silindr raqami	Tindirish vaqti, t, min	Tindirishdan oldingi suvning loyqaligi, L , bosh mg/l	Tingan suv ustuni balandligi, h , mm	Tiniqlik, T , sm	Tindirilgandan keyingi suvning loyqaligi, $L_{cho'k}$, mg/l	Zarrachalarning cho'ktirilishi, R , %	Gidravlik yiriklik, U_i , mm/s
1.	10-30						
2.	10-30						
3.	10-30						
4.	10-30						
5.	10-30						

Har bir silindrdagi oqova suv uchun 56-formula asosida zarrachalarning cho'ktirilishi P va 49-formula yordamida zarrachalarning gidravlik yirikligi U_i hisoblanadi. Hisoblash natijalari 15-jadvalga kiritiladi.

15-jadvaldagi ma'lumotlarga asoslanib, zarrachalarning cho'kmaga tushish egri chizig'i $P_i=f(U_0)$ chiziladi va uning asosida kerakli tindirish samarasi P mos bo'lgan zarrachalarning gidravlik yirikligi U_0 topiladi (6-rasm).

Zarrachalarni cho'ktirilishining kerakli foizi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P_{xis} = \frac{L_{bosh} - L_{cho'k}}{L_{bosh}} \cdot 100, \quad (57)$$

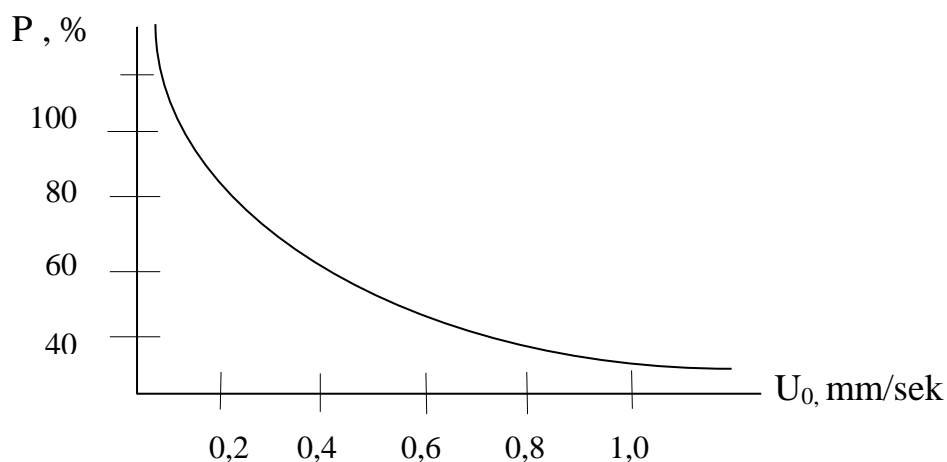
bu erda: $L_{cho'k}$ – tindirilgan suvning ruxsat etilgan loyqaligi, 8-12 mg/l deb qabul qilingan.

So'ngra 52-55 formulalardan foydalanib tajribaviy ma'lumotlar asosida gorizontaal tindirgichlarga tegishli hisob-kitoblar o'tkaziladi.

Tindirgichda suvni tindirish vaqti quyidagi nisbat orqali topiladi:

$$T_0 = H \cdot \frac{t}{h} = \frac{H}{U_0}, \quad (58)$$

bu erda: H – tindirish zonasi balandligi, m;
t – U_0 ga mos bo'lgan tindirish vaqti, s.



6-rasm. Cho'kmaga tushgan yirik zarrachalar miqdorini ularning gidravlik yirikligiga bog'liqligi.

Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

No	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

6-Laboratoriya ishi Suvning umumiy qattiqligini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Suvning umumiy qattiqligini aniqlashdan iborat. Aniqlash natijalari asosida xulosa qilish.

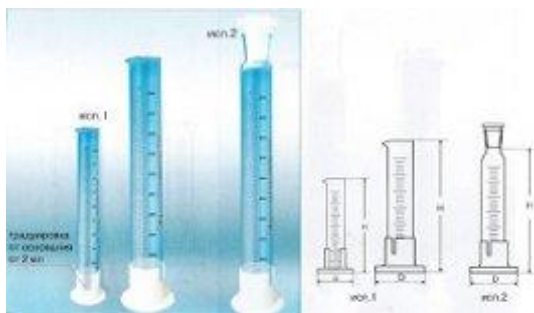
Ishlatiladigan reaktivlar va asboblari: Distillangan suv, ammoniy-bufer aralashmasi, ermexrom-qora, Trilion-B eritmasi, 100 ml hajmdagi konussimon kolba, pipetka, 200 ml hajmli kimyoviy stakan (8-rasm).



Shisha idishlar.



Kimyoviy varonkalar.



25-100 ml hajmli shisha silindrlar.

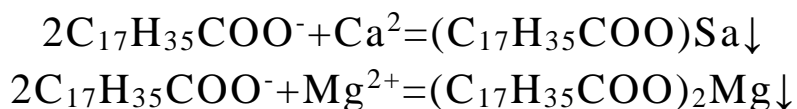


Elektron tarozi.

8-rasm. Ishlatiladigan asboblari.

Umumiy ma'lumot. Tabiatda toza suv uchramaydi. Uning tarkibida doimo qandaydir moddalar aralashgan bo'ladi. Jumladan, suv er po'stlog'i tarkibidagi tuzlar bilan o'zaro ta'sir etib, ma'lum qattqlikka ega bo'ladi.

Suvning qattqligi – suv tarkibida kalsiy Ca^{2+} va magniy Mg^{2+} kationlari bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan xossalari to'plamidir. Agar bu kationlar konsentratsiyasi katta bo'lsa suv qattiq, agar kichik bo'lsa yumshoq suv deyiladi. Ayni shu ionlar tabiiy suvlarga o'ziga xos xususiyatlar beradi. Qattiq suvda kir yuvilganda matoning sifati yomonlashadi va sovun ko'p sarflanadi, chunki u Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlarini bog'lash uchun sarf bo'ladi:



By kationlar to'liq cho'kkandan keyingina ko'pik hosil bo'ladi. Ba'zi sintetik yuvish vositalari qattiq suvda ham kirni yaxshi ketkazadi, chunki bu moddalardagi kalsiyli va magniyli tuzlar suvda oson eriydi. Qattiq suvda oziq-ovqat mahsulotlarining pishishi qiyinlashadi, bunday suvda pishirilgan sabzavotlar bemaza bo'ladi. Choy ham yaxshi chiqmaydi va uning ta'mi yo'qoladi. Shu bilan birga, bu kationlar sanitariya-gigiena jihatidan xavfli emas, lekin suvda magniy Mg^{2+} kationlarning miqdori ko'p bo'lganda (dengiz va okean suvlaridagi kabi) suv taxir bo'lib, odamning ichak faoliyatini susaytiradi.

Qattiq suv bug‘ qozonlarida ishlatish uchun yaramaydi, qaynatilganda unda erigan tuzlar qozon devorlarida quyqa qavatlarini hosil qiladi, bular issiqlikni yomon o‘tkazadi. Bu esa yoqilg‘ining ko‘p sarflanishiga, qozonlarning juda tez eyilishiga, ba‘zan esa qozonlarning qattiq qizib ketishi natijasida avariya ham sabab bo‘ladi. Suvning qattiqligi metall qurilmalar, quvurlar va sovitiladigan mashinalarning g‘iloflari uchun zararlidir.

Kalsiy Ca^{2+} kationlari kalsiyli qattiqlikni magniy kationlari magniyli qattiqligini keltirib chiqaradi. Umumiy qattiqlik kalsiyli va magniyli qattiqlikdan, ya‘ni Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlarining suvdagi konsentratsiyalarining yig‘indisidan tarkib topadi.

Suvni yumshatish jarayonlariga nisbatan karbonatli va karbonatsiz qattiqlik bo‘ladi. Suvning tarkibidagi gidrokarbonat ionlari HCO_3^- ning miqdoriga ekvivalent bo‘lgan Ca^{2+} va Mg^{2+} kationlarining qismi tufayli vujudga kelgan qattiqlik karbonatli deyiladi.

Boshqacha aytganda, karbonatli qattiqlikni kalsiy va magniy gidrokarbonatlari keltirib chiqaradi. Qaynatilganda gidrokarbonatlar parchalanadi, hosil bo‘lgan kam eriydigan karbonatlar cho‘kmaga tushadi va suvning umumiy qattiqligi karbonatli qattiqlik qiymatiga qadar kamayadi. Shuning uchun karbonatli qattiqlik muvaqqat qattiqlik ham deyiladi. Qaynatilganda kalsiy kationlari Ca^{2+} kalsiy karbonat holida cho‘kmaga tushadi:



Magniy kationlari Mg^{2+} esa magniyning gidroksi tuzi yoki magniy gidroksid holida cho‘kadi ($\text{pH} > 10,3$ da):



HCO_3^- ionlarining suv bilan o‘zaro ta‘siri hisobiga gidroksid ionlari OH^- hosil bo‘ladi: ($\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$).

Qattiqlikning suv qaynatilgandan keyin saqlanib qoladigan qismi karbonatsiz qattiqlik deyiladi. U suvdagi kuchli kislotalarning kalsiyli va magniyli tuzlari, asosan, sulfatlar va xloridlar miqdori bilan belgilanadi. Qaynatilganda bu tuzlar yo‘qolmaydi, Shuning uchun ham karbonatsiz qattiqlik doimiy qattiqlik ham deyiladi.

Ishni bajarish tartibi: Konus shaklidagi kolbaga pipetka bilan 100 ml tekshirilayotgan suvdan quyiladi (tekshirilayotgan suv qattiq bo‘lsa, distillangan suv bilan suyultirish mumkin).

5 ml ammoniy-bufer aralashmasidan, 5-8 tomchi “Ermexrom-qora”dan qo‘shib, Trilon-B ning eritmasi bilan qizil rang bo‘lguncha va ko‘k rangga o‘zgarguncha tayyorlanadi. Eritmaning rangi Trilon-B ortiqchadan o‘zgarmaydi, Shuning uchun titrlashni oxirida Trilon-B har bir tomchisini ehtiyotkorlik bilan chayqatib quyish kerak.

Natijalar belgilanishi lozim. Hisoblash formulasi:

$$Q_u = \frac{C(h) \cdot \text{Trilon} - B \cdot V \cdot 1000}{V \cdot H_2O} \cdot \frac{\text{mg} \cdot \text{ekv}}{1}, \quad (59)$$

bu erda: Q_u – suvning umumiy qattiqligi, mg·ekv/l;

V – tekshirilayotgan suvning titrlash uchun sarf bo‘lgan Trilon-B eritmasining hajmi, ml;

$C(h)$ – eritmaning konsentratsiyasi, mg·ekv/l;

$V \cdot H_2O$ – namuna hajmi, ml.

Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

No	Ko‘rsatkichlar	Belgilanishi	O‘lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

7-Laboratoriya ishi

Suvni ortiqcha xlor bilan xlorlash va undagi ortiqcha xlorni tutib qolish

Laboratoriya ishining maqsadi: Suvni ortiqcha xlor bilan xlorlash va undagi ortiqcha xlorni tutib qolishni aniqlashdan iboratdir. Aniqlash natijalari asosida xulosa qilish.

Ishlatiladigan reaktivlar va asboblar: Loyqa va ko‘rinarli

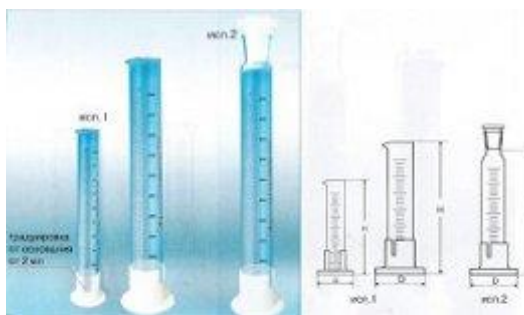
boʻlgan daryo yoki kulli suvi. 5 mg/l xlor ohagi yoki suv solinga 250 ml shisha silindrga 1 choy qoshigʻi, 14 mg/l va giposulfat natri $\frac{1}{2}$ choy qoshigʻi (9-rasm).



Shisha idishlar.



Kimyoviy varonkalar.



25-100 ml hajmli shisha silindrlar.



Elektron tarozi.

9-rasm. Ishlatiladigan asboblar.

Ishni bajarish tartibi: Tayyor suv tozalaydigan vositalar boʻlganda suvni tozalash uchun turli qoʻlda yasalgan suzgichlardan foydalaniladi. Bunday suzgichlarni yasash uchun yogʻochli yoki temirli oziq-ovqatlardan boʻshagan idishlar qoʻllaniladi. Bularni ichiga qum, mayda tolalardan qavatma-qavat qilib suzgich yasaladi. Suvni tindirish uchun maydalangan pista, koʻmir, mato, qipiq, paxtalar ishlatilishi mumkin. Suvni zaharli moddalardan tozalash uchun konsentratsiyali fotoelektrik kolorimetr (KFK) ishlatiladi. Radioaktiv moddalardan tozalash uchun esa daryo qumi, koʻmir maydasi, pista koʻmir ishlatilishi mumkin. Suvni tozalovchi tayyor vositalarning ishi

ustidan gigienik nazorat quyidagilardan iborat. Suv tozalovchi vositalarning tozaligi, suvning sifati, suv ta'minoti punktlarining sanitariya holati hamda suvni zararsizlantirish usullarini o'rganish.

Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

8-Laboratoriya ishi

Suvni gidrologik-geografik usul bilan tozalash

Laboratoriya ishining maqsadi: Tabiatda suvning aylanishi va quruqlik bilan suvlik o'rtasidagi muvozanatni boshqarishga asoslangan. Aniqlash natijalari asosida xulosa qilish.

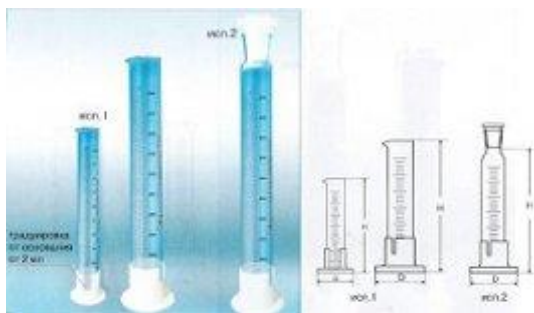
Ishlatiladigan reaktivlar va asboblar: Oqova suv, daryo suvi, distillangan suv, ammoniy-bufer aralashmasi, 250 ml hajmdagi konussimon kolba, pipetka, 100 ml hajmli kimyoviy stakan (10-rasm).



Shisha idishlar.



Kimyoviy varonkalar.



25-100 ml hajmli shisha silindrlar.



Elektron tarozi.

10-rasm. Ishlatiladigan asboblari.

Ishni bajarish tartibi: *Gidrologik – geografik* usul tabiatda suvning aylanishi va quruqlik bilan suvlik oʻrtasidagi muvozanatni boshqarishga asoslangan. Bu usul asosan er osti suvlari oqimining barqarorligini saqlash va tuproqdagi namlikni koʻpaytirishga qaratilgan boʻlib, u oʻz ichiga quyidagilarni oladi:

a) *mexanik tozalash* oqovani sizdirib oʻtkazish, tindirish, inersion ajratish, filtrlash va neftni ajratib olish usullari bilan bajariladi. Sizdirishda suvda erimaydigan aralashmalar koʻz kattaligi 5-25 mm boʻlgan maxsus temir panjaralar va simtoʻrlardan oʻtkazib, qattiq predmetlar tutib qolinadi. Tindirish maxsus hovuzda amalga oshiriladi. Bunda 1,5 soatgacha tindirilgan suvdagi baʼzi moddalar oʻz ogʻirligi bilan suv tagiga choʻkadi. Tindirilgan bu suv tindirgich tagidagi toʻshama (odatda donador qumdan foydalaniladi)dan filtrlanadi. Inersion ajratish gidrotsiklon-larda bajariladi. Ularning ish prinsipi havoni tozalovchi siklonlarga oʻxshash boʻlib, aylanma suv oqimidagi baʼzi iflosliklar inersion kuch taʼsirida ajralib chiqadi;

b) *fizik-kimyoviy tozalashda* suvda erimagan qattiq va muallaq moddalar hamda suvda erigan moddalar tozalanadi. Fizik-kimyoviy tozalash ekstraksiya, flotatsiya, oksidlash, sorbsiya, koagulyasiya va ion almashinish usullari bilan bajariladi. Ekstraksiya – aralashmaning ikkita erimaydigan suyuqlik (ekstragent va oqova suv) orasidagi ajralib oʻtish jarayoni (mas., oqova tarkibidagi fenol benzol yordamida ekstraksiya qilinadi). Flotatsiya – oqova iflosliklarining pastdan berilgan havo pufaklari yordamida suv betiga koʻpiklanib qalqib

chiqish jarayoni. Neytralizatsiya – oqova suvning nordonligi va ishqorli (pH) kislota, ohak, soda, ammiak kabilarni qo‘shish bilan tartibga tushirish jarayoni. Oksidlash – oqova suv va ichimlik suvi tarkibidagi zaharli biologik aralashmalarni xlor qo‘shish bilan neytrallashga asoslangan. Sorbsiya – sorbentlar yordamida suvdagi og‘ir metallar, uglevodorodlar va bo‘yoqlarni ajratib olish jarayoni. Sorbent sifatida ko‘pincha aktiv ko‘mirdan foydalaniladi. Bu ishda yog‘och qipig‘i, qurum va titan bo‘lakchalaridan ham foydalaniladi. Koagulyasiya – ichimlik suviga maxsus kimyoviy moddalar (koagulyantlar) qo‘shish bilan undagi erigan ba’zi iflosliklarni ajratib olish jarayoni. Koagulyant sifatida alyuminiy yoki temir birikmalari ishlatiladi. Oqova suvlarni tozalashda *elektrokoagulyasiya* qo‘llaniladi. Bunda oqova tarkibidagi og‘ir metallar va sianidlar ionlashib, elektrodlar atrofida to‘planadi. Ion almashinish – ion almashinuvchi smolalar sirtiga suvni ifloslovchi ba’zi aralashmalar va og‘ir metallarni yopishtirib olishga asoslangan;

v) *biologik tozalash* usuli oqova suvlar tarkibidagi organik iflosliklarning aerob biokimyoviy jarayonlar natijasida tozalanishiga asoslangan bo‘lib, bu jarayon tabiiy va sun‘iy sharoitlarda amalga oshirilishi mumkin. Tabiiy sharoitda tozalash iflos suvni maxsus maydonlardagi tuproqdan filtrlab o‘tkazishga asoslangan. Bunda suvni tozalash uchun qalinligi 80 sm bo‘lgan tuproq qatlami kifoya. Sun‘iy sharoitda esa oqovalar bioprudda tozalanadi. Bioprudlarda biofiltrlar (aerotenklar) bo‘lib bu usul ham suvni filtrlab tozalashga asoslangan. Bunda bioprud tagiga donador g‘ovak materialdan to‘shalgan biofiltr qatlami bo‘lib, bu qatlamning sirtida aerob mikroorganizmlar plyonka hosil qiladi. Bu plyonka ko‘pincha “tirik loy” yoki “faol balchiq” deb yuritiladi. Bu erda suvdagi organik iflosliklar ham biokimyoviy yo‘l bilan parchalanadi va ham iflos suv donador qavatdan sezib o‘tib tozalanadi. Biofiltr sifatida keramzit, shag‘al, toshqol va donador qumdan foydalanish mumkin. Keramzitdan sizdirilgan suv ammoniy azotidan yarim soatda 86,7%, bir soatda esa 95,6% tozalanadi. Sanoat oqovalarini biotexnologik yo‘l bilan tozalash ham ijobiy natija beradi. Biofiltr sifatida mikroskopik suv o‘tlaridan (masalan,

stsenodesmusdan) foydalanib, engil sanoat oqovalarini ammiak, nitrit va nitratlardan tozalash mumkin. Keyingi paytlarda suvni tozalashda ba'zi yuqori o'simliklar – qamish, trostnik va eyxorniya (suv gatsenti)dan foydalanish ham ijobiy natijalar berishi aniqlandi.

Sanoat suvida eriydigan va erimaydigan muallaq (osiq) moddalar bor. Ular qattiq va suyuq holda bo'lib suv bilan dispers sistema hosil qiladi. Zarrachalarni o'lchoviga qarab dispers sistemalar uch guruhga bo'linadi:

- 1) dag'al disperslik $>0,1$ mkm (suspenziya va emulsiya);
- 2) kolloid sistemalar $0,1$ mkm – 1 nm;
- 3) chin eritmalar–molekula yoki ionlar o'lchovidagi zarrachalar.

1. Suvni nozik tozalashdan oldin panjaralardan yoki ($0,5-1,0$ mm) yirik elakdan o'tkazib katta qo'shimchalardan ajratishadi va ularni maydalashadi. 1000 m³ suvni tozalashga 1 kVt/soat energiya sarf qilinadi (to'qimachilik, sellyuloza-qog'oz teri sanoatida).

2. Dastlabki tozalashdan o'tgan suv tindiriladi. Og'irlik kuchi ta'sirida zarrachalar cho'kadi. Bu jarayonni qum ushlovchilarda, tindiruvchilarda va tiniqlovchilarda o'tkazishadi.

Chiqindi suvlarni zichligi va qovushqoqligi toza suvga nisbatan balandroq bo'ladi.

$$\varepsilon = \frac{V_s}{(V_s - V_q)}, \quad (60)$$

$$M_s = M_0 \cdot (1 - 2,5 \cdot C_0), \quad (61)$$

$$P_s = P - P_q \cdot (1 - \varepsilon), \quad (62)$$

bu erda: M_s va M_0 – chiqindi va toza suvlarni dinamik qovushqoqligi, Pa/s;

C_0 – osma zarrachalarni hajmiy konsentratsiyasi, kg/m³;

p va p_q – toza suv va qattiq zarrachalarning zichligi, kg/m³;

ε – suyuq fazani hajmi, m³;

V_s va V_q – chiqindi suvdagi suyuq va qattiq fazalarni hajmi, m³.

Zarrachalarni choʻkish tezligi quyidagi formula orqalihatoblanadi:

$$R_e = \frac{v \cdot Ar \cdot d}{\eta}, \quad (63)$$

bu erda: R_{e0} – Reynolds raqami (2320);

Ar – Avogadro raqami ($6,02 \cdot 10^{23}$);

d – zarrachalar diametri, mm.

$$R_e = \frac{v \cdot r \cdot \rho}{\mu}, \quad (64)$$

$$u = \frac{R_e \cdot \eta}{r \cdot \rho}, \quad (65)$$

bu erda: v – zarrachalarning sedimentatsiya (choʻkish) tezligi;

ρ – suyuqlik zichligi;

r – trubkaning radiusi;

η – suyuqlikning qovushqoqligi.

Kumushlagichlarda mineral va organik chiqindilar (0,2-0,25 mm) ajratiladi.

Tubi uchburchak boʻlgan baklarda chuqurligi 0,25-1 m, suvni tezligi 0,3 m/sek.

Tindiruvchilar toʻrt burchakli bak boʻlib, u quyidagiga teng. $H=1,5-4$ m, $A=812$ m, $B=3-6$ m, $V=15000$ m³/sut., $FIK = 60\%$.

Tiniqlovchilardan tabiiy yoki chiqindi suvlarni koagulyant qoʻshib oʻtkaziladi. Bunda suv choʻkmalari osma qatlamidan oʻtib filtrlanadi.

Chiqindi suvlarni neft, yogʻ, moy, moʻm va boshqa suvni yuziga suzib chiqadigan moddalarni neft yoki yogʻ ushlagich apparatlarda ajratib olishadi. Jarayonni tezlatish uchun baʼzida uskunalarga havo berib turiladi.

Mayda disperslangan qattiq yoki suyuq aralashmalardan suvni tozalash uchun (choʻkmaydigan va suv yuzasiga suzib chiqmaydigan) uni filtrlashadi. Filtrlarni turi koʻp boʻlib, ularni chiqindi suvlardagi qoʻshimcha moddalarning xususiyatlariga va turlariga qarab tanlanadi. Jumladan: toʻsiqlik filtrlar, baraban-vakuum filtrlar (mato bilan), donsimon filtrlar, mikrofiltrlar (teshigi 40x70 mkm setkalar), magnit filtrlar qoʻllaniladi.

Osma zarrachalarni markazdan qochish kuchlari ta'sirida gidrotsiklonlar va sentrifugalarda o'tkaziladi. Qattiq zarrachalarni bosim bilan ishlaydigan gidrotsiklonlarda tozalashadi, cho'kma yoki yuzaga suzib chiqadigan zarrachalarni ochiq gidrotsiklonlarda tozalashadi. FIK=70%.

Sentrofugalarni ichiga mayda teshikli baraban ustiga gazlama tortilib, ulardan o'tgan suv chiqindilardan filtrlanib tozalanadi. Bu usul bilan sentrifugadan unumdorlik qo'llaniladi, lekin qattiq fazalik moddalar to'liq ajratib olinmaydi va suv bilan qo'shib chiqib ketadi.

3 ta 250 ml hajmli silindir idishga oqova suv, daryo suvi, distillangan suv va ammoniy-bufer aralashmasi solinib, yaxshilab aralashtirib olinadi. Shundan so'ng, vaqt asosida (minut) ularni tinishi kuzatiladi. Olingan natija quyidagi jadvalga yozib boriladi.

Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

№	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

9-Laboratoriya ishi

Oqova suvlarni biologik usul bilan tozalash moslamalarining texnologik ko'rsatgichlarini aniqlash

Laboratoriya ishining maqsadi: Oqova suvlarni biologik usul bilan tozalash moslamalarining texnologik ko'rsatgichlarini aniqlashdan iborat. Aniqlash natijalari asosida xulosa qilish.

Ishlatiladigan reaktivlar va asboblar: Aktivlangan ko'mir, sirka kislotasi yoki mavjud oqova suv, lakmus qog'oz, shisha kolonka

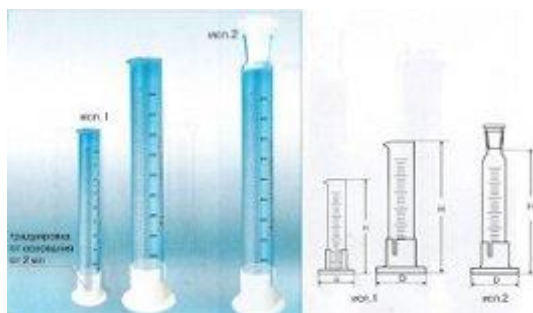
diametri 30 mm, balandligi 40-50 sm yoki 25 ml hajmdagi byuretka, tarozi, shtativ, 200 ml hajmli kimyoviy stakan (11-rasm).



Shisha idishlar.



Kimyoviy varonkalar.



25-100 ml hajmli shisha silindrlar.



Elektron tarozi.

11-rasm. Ishlatiladigan asboblari.

Umumiy ma'lumot. Biorganik usullar – ayrim mikroorganizmlarning chiqindi suvlardagi organik va ayrim anorganik (serovodorod, sulfidlar, ammiak, nitratlar) moddalarni iste'mol qilishga asoslangan. Uning asosiy ko'rsatgichlari KBT (BPK) va KKT (XPK) dir. KBT (BPK) – kislorodga bo'lgan biologik talab yoki organik moddalarni biologik oksidlash uchun ma'lum vaqtda (2, 5, 10, 20 sut.) kerakli kislorodni miqdoriga O_2 (1 mg moddaga) qo'shiladi. KKT (XPK) – kislorodga kimyoviy talab yoki suvdagi barcha tiklantiruvchilarni oksidlanishiga sarflanadigan kislorod miqdori (O_2 1 mg moddaga).

Mikroorganizmlar organik moddalarni qisman parchalashadi (biokimyo oksidlashadi) suvga, CO₂, natriy va sulfat ionlarga. Qolgan qismi biomassa hosil qiladi. Biokimyo oksidlashda faqat (KBT/KKT) 100=50% teng yoki undan kam boʻlgan suvlar, tarkibiga zaharli yoki ogʻir metallar boʻlmagan chiqindi suvlar tozalaniladi. Biokimyo usul aerobik va anaerobik usullarga boʻlinadi. Aerob usuli mikroorganizmlarning aerob guruhlaridan foydalanishga asoslangan. Ularni hayotiy faoliyati uchun kislorod va 20-40⁰S kerak. Bu usulda mikroorganizmlar aktiv balchiqda yoki bioplyonkada koʻpayishadi. Aerob usul kislorodsiz oʻtadi. Bu usul bilan choʻkmalar zararsizlantiradi. Aktiv il tirik organizmlar va qattiq substratdan iborat. Tirik organizmlar bakteriyalardan, oddiy chuvalchaklardan, mogʻor griblardan, drojjilardan, akstionomistetlardan, qumirsqalar va qisqichbaqachalar, lichinkalardan, suv oʻtlaridan iboratdir. Ularni barchasini birligi biostenoz deb ataladi. Aktiv il amfoter kolloid tizim boʻlib, pH=4-9 da manfiy (-) zaryadlanadi. Aktiv ilning quruq qismi 70-90% organik va 30-10% anorganik moddalardan iborat.

Bioplyonka biofiltrni toʻldirgichi ustida oʻsib, qalinligi 1-3 mm shilliq shakldagi kulrang-sarigʻishdan toʻq jigar rangacha boʻladi.

Biokimyoviy koʻrsatgich (KBT/KKT) sanoat suvlarini tozalovchi inshootlarni hisoblash va foydalanishda qoʻllaniladigan muhim koʻrsatgich boʻladi. Sanoat chiqindi suvlari uchun 0,05-0,3 ga teng, maishiy chiqindi suvlar uchun – 0,5 dan ortiq. Biokimyoviy koʻrsatgich, chiqindi suvlardagi ifloslanish darajasi, zaharlanishiga qarab ular 4 ta guruhga boʻlinadi.

- 1) >0,2 achitqi, kraxmal, shakar, pivo, neft, yogʻ zavodlari;
- 2) 0,1-0,02 koks, azot oʻgʻitlar, gaz-slanest, soda zavodlari;
- 3) 0,01-0 001 sulfat, xlor, PAV, metallurgiya, mashinasozlik;
- 4) <0,001 ruda boyitish zavodlari (mexanik tozalanadi).

1- va 2-guruhdagi suvlar yaxshi tozalaniladi va aylanma suv taʼminlash tizimida ishlatiladi. 3-guruhdagi chiqindilar yomon tozalaniladi va qayta ishlatilmaydi. Organik moddalar oksidlanishi uchun mikroorganizmlarni ichiga kirish kerak, yana yarim oʻtkazgich stitoplazmalı membranadan koʻchirgich qismlar yordamida kiradi.

Biokimyo reaksiyasi tezligi fermentlarni aktivligiga bogʻlik, yaʼni harorat rN, suvdagi moddalarning tarkibiga, murakkab organik qorishmalarni parchalashga 80-100 turli fermentlar kerak. Katak ichida kimyo birikmalari anabalik va katabalik oʻzgarishlarga duch keladi. Anabalik oʻzgarishda yangi katak komponentlari sintez boʻladi, katabalik oʻzgarishda katakni oʻsishiga kerak boʻlgan energiya hosil boʻladi.

Biokimyo reaksiyalarni tezligiga oqim konsentratsiyasi, kislorod miqdori, T (°S), rN, biogen elementlari, mineral tuzlar, ogʻir metallarni miqdori taʼsir etadi. Suvlarni turbulizatsiyalanishi aktivilni parchalab, mikroorganizmlarga tezroq etkazishga olib keladi. T=20-30°S undan oshirilsa, mikroorganizmlar halok boʻladi. Metallarni zaharligi: Sb>Ag>Cu>Hg>Co>Ni>Pb>Cr⁺³>V>Cd>Zn>Fe yoʻnalishda kamayadi.

Biogen elementlar va mikroelementlar: N, S, P, K, Mg, Ca.

Chiqindi suvlarni qishloq xoʻjalik ekin maydonlarida yoki hovuzlarda biologik tozalash mumkin. Unda organik moddalar oksidlanib, oʻgʻitga aylanadi. Sunʼiy hovuzlarda suv ichiga havo beriladi – aerotenk 2, 3, 4 boʻlaklardan iborat, chuqurligi 2-5 m boʻladi. Ichida katta parrakli aralashtiruvchilar oʻrnatiladi. Baʼzida oksidlanishni tezlashtirish maqsadida suvga ozon beriladi. Aktiv ilni qattiq qismi ajratib yoqiladi, aktiv qismi esa tarkibida 37-52% oqsillar, 20-35% ammiyo kislotalar boʻlib, uni mollarga, baliqlarga va parrandalarga em sifatida ishlatsa boʻladi.

Ishni bajarish tartibi: Kislotali oqovalarni tozalash usuli sirka kislotani qattiq aktivlangan koʻmirga adsorbssiyalanishiga asoslanadi. SHisha kolonkaga yoki byuretkaga (quyi qismiga) aktivlangan koʻmirni yoʻqotishni oldini olish uchun paxta 2-3 sm balandlikda joylashtiriladi, soʻngra balandligi 10 sm atrofida aktivlangan koʻmir joylashtiriladi.

Byuretkaga 15 ml atrofida koʻmirni hoʻllash uchun distillangan suv quyiladi. 100 ml sigʻimli ikkita stakanga suv quyiladi. Bittasiga distillangan, boshqasiga tayyorlangan oqova suvi quyiladi (100 ml distillangan suvga 1-2 ml sirka kislota qoʻshiladi).

Ikkala stakandagi suvning pH ko'rsatkichi aniqlanadi. So'ngra byuretkaga oqova suv quyiladi. Byuretkaning tagiga toza stakan qo'yiladi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin (20-30 min) byuretkada oqova suv aktivlangan ko'mirdan o'tib tozalanadi.

Tozalangan suvning pH ko'rsatkichi aniqlanadi. Muhit neytral holatda bo'lishi kerak (pH 6,5-8,0).

Laboratoriya ishi natijasida aniqlangan qiymatlarni qayd etish

No	Ko'rsatkichlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	Aniqlash natijalari
1.				
2.				
3.				
Xulosa:				

1-Amaliy mashg'ulot

Oqim yuzasini tozalash uchun kamerali tindirgich ko'rsatkichlarini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Oqim yuzasini tozalash uchun kamerali tindirgich ko'rsatkichlarini hisoblashdan iborat. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Umumiy ma'lumot. Oqim yuzasini yog'ilib turadigan muallaq mineralar alashmalardan, neft mahsulotlaridan tozalashda asosan kamera tipidagi tindirgichlar yoki quduqli tindirgichlardan foydalaniladi. Bu moslamalarni tindirgichning oqib o'tadigan qismidagi ko'rsatkich o'lchamlarini aniqlash, ma'lum vaqt oralig'ida kichik o'lchamdagi muallaq zarrachalarini cho'kish sharoitida neft mahsulotlarini yuzasidan ajralayotgan zarrachalarni hisoblash orqali olib boriladi.

Masala. Yuzasi $S=1,5$ m ga teng bo‘lgan sanoat maydonidagi yog‘ilib turadigan oqim yuzasini tozalash uchun kamerali tindirgichni oqib o‘tadigan qismining kengligi B va uzunligini L aniqlang?

Unda mineral muallaq zarrachalar kichik o‘lchamda solinib, 0,5 mm gidravlik kattaligi $\omega_1=1,73$ mm/s va neft mahsuloti tomchilarining o‘lchami 0,12 mm gidravlik kattaligi $\omega_2=0,82$ mm/s, bunda yog‘ilayotgan zarrachalar tezligi $v = 4,5$ l/s va yog‘ish davomiyligi $t=20$ min.

Oqim tezligi $v_1=0,01$ m/s, chuqurligi $h=0,1-0,8$ deb qabul qilinadi.

1. Tozalash vaqtida oqim sarfini aniqlash – Q , m³/soat:

$$Q = v \cdot S \cdot G , \quad (66)$$

bu erda: v – yog‘ilayotgan suv oqimining tezligi, l/s;

S – oqim yig‘iladigan yuza, m;

G – yog‘ish davomiyligi, min.

2. Tindirgich oqib o‘tadigan qismidagi kesishgan erning kengligini quyidagi sarf tenglamasi yordamida hisoblash:

$$V = \frac{Q}{vh} , \quad (67)$$

bu erda: v – tindirgichning oqib o‘tadigan qismidagi oqimning o‘rtacha tezligi;

h – tindirgichdagi oqimning chuqurligi, m.

3. Tindirgichning oqib o‘tadigan qismining uzunligi muallaq mayda zarrachalarning cho‘kishi va neft mahsulotlarining yuzasidan mayda zarrachalarning uchib chiqish vaqtini hisoblash.

Tindirgichdagi oqim harakatining turbulent rejimidagi zarrachalarning cho‘kishi, vertikal harakat qilayotgan zarrachalar ta’sirida to‘xtalib, zarralarning cho‘kishi davom etishiga ta’sir qiladi va shunga muvofiq, tindirgich o‘lchamlarini hisoblashda X koeffitsient hisobga olinadi. $X=0,15-3,1$ oralig‘ida o‘zgaradi.

Tindirgichning uzunligi, muallaq mineral zarralar uchun quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$L_1 = x_1 \frac{vh}{\omega_1} , \quad (68)$$

Neft mahsulotlari yuzasidan uchib chiqadigan tomchilar uchun zarur bo'lgan, tindirgichning oqib o'tadigan qismining uzunligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$L_2 = x_2 \frac{vh}{\omega_2}, \quad (69)$$

hisoblash uchun $x_1=1,75$, $x_2=1,20$ qabul qilinadi.

1. Kamerali tindirgichning yuzasiga yog'ilib turadigan qismini tozalash uchun oqib o'tadigan qismining uzunligi quyidagi jamlash koeffitsientini hisobga olgan holda (68) va (69) formuladan topilgan natija teng qilib olinadi. $L=(1,1:1,2) \cdot L$

Masalani echilishi:

$$Q = q \cdot S \cdot G = 4,5 \cdot 1,5 \cdot 20 = 135 \frac{\text{m}^3}{\text{soat}}$$

$$B = \frac{Q}{vh} = \frac{135}{0,01 \cdot 0,8} = 16\,875$$

$$L_1 = x_1 \frac{vh}{\omega_1} = 1,75 \frac{0,01 \cdot 0,8}{1,73} = 0,008 \text{ m}$$

$$L_2 = x_2 \frac{vh}{\omega_2} = 1,20 \frac{0,01 \cdot 0,8}{0,82} = 0,011 \text{ m}$$

$$\Delta L = L_1 + L_2 = 0,008 + 0,011 = 0,019 \text{ m}$$

$$L = (1,1 \div 1,2) = (1,1 \div 1,2) \cdot 0,019 = 0,017 \text{ m}$$

Amaliy mashg'ulot uchun variantlar

1-variant	2-variant	3-variant	4-variant	5-variant
S=1,4 m	S=2,3 m	S=3,1 m	S=1,1 m	S=1,7 m
$\omega_1=1,71$ mm/s	$\omega_1=1,90$ mm/s	$\omega_1=1,85$ mm/s	$\omega_1=1,45$ mm/s	$\omega_1=1,69$ mm/s
$\omega_2=0,60$ mm/s	$\omega_2=0,79$ mm/s	$\omega_2=0,53$ mm/s	$\omega_2=0,42$ mm/s	$\omega_2=0,87$ mm/s
$v=4,15$ l/s	$v=3,5$ l/s	$v=4,9$ l/s	$v=4,3$ l/s	$v=3,7$ l/s
G=15 min.	G=17 min.	G=11 min.	G=9 min.	G=16 min.
6-variant	7-variant	8-variant	9-variant	10-variant
S=1,9 m	S=2,1 m	S=2,55 m	S=1,3 m	S=11,5 m

$\omega_1=1,63$ mm/s $\omega_2=0,42$ mm/s $v=4,22$ l/s G=14 min.	$\omega_1=1,70$ mm/s $\omega_2=0,22$ mm/s $v=2,5$ l/s G= 12 min.	$\omega_1=1,53$ mm/s $\omega_2=0,52$ mm/s $v=3,3$ l/s G=8 min.	$\omega_1=1,44$ mm/s $\omega_2=0,36$ mm/s $v=4,1$ l/s G=13 min.	$\omega_1=1,13$ mm/s $\omega_2=0,11$ mm/s $v=3,3$ l/s G=18 min.
11-variant	12-variant	13-variant	14-variant	15-variant
S=12,5 m $\omega_1=1,23$ mm/s $\omega_2=0,22$ mm/s $v=2,1$ l/s G=14 min.	S=14,5 m $\omega_1=1,33$ mm/s $\omega_2=0,33$ mm/s $v=3,9$ l/s G=7 min.	S=15,6 m $\omega_1=1,43$ mm/s $\omega_2=0,54$ mm/s $v=2,7$ l/s G=5 min.	S=13,7 m $\omega_1=1,53$ mm/s $\omega_2=0,47$ mm/s $v=3,1$ l/s G=7 min.	S=12,8 m $\omega_1=1,63$ mm/s $\omega_2=0,62$ mm/s $v=4,1$ l/s G=19 min.

2-Amaliy mashg'ulot

Oqova suvlarni tozalash moslamalarini tahlil qilish asosida samaradorligini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Oqova suvlarni tozalash moslamalarini tahlil qilish asosida samaradorligini hisoblashdan iborat. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

1-masala. Aerotenklarni hisoblash.

1. Aerotenkdagi aeratsiya davomiyligini t_a soatda aniqlang?

$$t_a = \frac{C_0 - C_t}{a \cdot (1 - 5) \cdot p}, \quad (70)$$

bu erda: C_0 – aerotenkga tushayotgan oqova suvdagi (PSV) organik qo‘shimchalarning BPK to‘liq bo‘yicha miqdori, mg/l;
 C_t – tozalangan suvdagi qolgan qo‘shimchalar, BPK to‘liq bo‘yicha, mg/l;
 a – aktivlikning (quyqaning) dozasi, g/l;
 5 – birlik ulushidagi zollik, 0,3-0,35 ga teng deb qabul qilinadi;
 p – iflos chiqindilarning o‘rtacha hisoblangan oksidlanish

tezligi, 1 gramm yoki 1 soat davomida zolsizlangan moddaga mg/l BPK to‘liq hisobida.

16-jadval

P ko‘rsatkichi

Boshlan- g‘ich suvning C _o , BPK to‘liq mg/l	Tozalangan oqova suvlarning C _t , mg/l BPK to‘liq					
	15	20	25	30	40	50 va undan katta
$a \leq 1,8 \text{ g/l}$						
200	22	24	28	32	42	57
100	20	22	24	27	35	47
$a > 1,8 \text{ g/l}$						
150	18	21	23	26	35	45
200	20	23	26	25	37	50
300	22	26	30	34	44	60
400	23	28	33	38	53	73
500	24	29	35	41	58	82

Regeneratorsiz aerotexnik uchun oqova suvlarini to‘liq va to‘liq bo‘lmagan tozalashda:

C_o 100 mg/l gacha bo‘lganda, a=1,2 g/l teng deb olinadi;

C_o 101 dan 150 mg/l gacha bo‘lganda, a=1,6 g/l deb olinadi;

C_o 151 dan 200 m/l gacha bo‘lganda, $3 > a > 1,8$ g/l deb olinadi.

1. Regeneratorli aerotexniklar uchun to‘liq va to‘liq bo‘lmagan tozalashda, agar aerotexnik aktivligi (quyqasi) ning hajmi ma’lum bo‘lsa, quyidagi tenglama bilan aniqlanadi.

$$a_{o'rt} = \frac{a_{aer} \cdot V_{aer} + a_{reg} \cdot V_{reg}}{V_{aer} + V_{reg}} \quad \frac{g}{l}, \quad (71)$$

bu erda: a_{aer} – aerirlangan aktivligining dozasi, g/l;

a_{reg} – regenerirlangan aktivligining dozasi, g/l.

2. Oqova suv va aerotexnik aylanayotgan aktivli aralashmasining aeratsiya (t_{aer}) davomiyligi quyidagi tenglama bilan

aniqlanadi.

$$t_{aer} = a_{aer}^5 \cdot \lg \frac{C_a}{C_t}, \quad (72)$$

bu erda: C_a – aerotexnik tushayotgan oqova suvning (PSV) BPK to‘liq qiymati, mg/l.

3. Tozalash darajasi quyidagi tenglama bilan aniqlanadi.

$$P = \frac{(C_0 - C_1) \cdot 100}{C_0}. \quad (73)$$

2-masala. Aktiv illi (quyqali) regeneratori aerotenkning parametrlari hisoblanadi, aerotenk hajmi V_{aer} , regeneratori hajmi V_{reg} , aerotsiya (t_{aer}) davomiyligi iflos chiqindilarning oksidlanishi T_0 , P – aktiv ilning oqova suvni Q (m^3 /soat) sarfi bilan biokimyoviy tozalash o‘tkazish uchun regeneratsiyasi va C_0 (mg/l) organik chiqindilari bo‘lgan (BPK to‘liq bo‘yicha) qoldiq qo‘shimchalar miqdori C_t gacha, (BPK to‘liq bo‘yicha) berilgan dozada, aktiv il yuz qismida aylantirilgan sharoitlar, a_{aer} (g/l) iflos. Chiqindilarning o‘rtacha hisoblangan oksidlanish tezligini keltirilgan jadvalda nolning, C – qo‘shimchalarning zolligini 0,30-0,35 ga teng deb qabul qiling.

1. Oqova iflos chiqindilarni oksidlash davomiyligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$t_0 = \frac{C_0 - C_1}{0,3 \cdot 0,6 \cdot (1 - s)} \text{ soat.} \quad (74)$$

2. Aylanayotgan ilning regeneratsiya davomiyligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$t_{reg} = t_0 - t_{aer} \text{ soat.} \quad (75)$$

3. Aerotexnik hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$V_{per} = t_{aer} \cdot (1 - 0,3) \cdot q \text{ m}^3. \quad (76)$$

4. Aktiv il uchun regeneratori hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_{per} = t_{reg} \cdot (1 - 0,3) \cdot q \text{ m}^3. \quad (77)$$

5. Aerotexnikning regeneratori bilan umumiy hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V = V_{\text{aer}} + V_{\text{reg}} \quad \text{m}^3. \quad (78)$$

6. Suvning ishlash hisoblangan vaqti quyidagi formula bilan aniqlanadi, soat.

$$t_r = t_{\text{aer}}(1 - 0,3) + t_{\text{reg}} \cdot 0,3 \text{ soat.} \quad (79)$$

7. Tozalash darajasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$P = \frac{(C_0 - C_1) \cdot 100\%}{C_0}. \quad (80)$$

Aerotenklar hisobi bo'yicha amaliy mashg'ulot uchun variantlar

Variantlar	C_0 , mg/l	C_t mg/l	P	O, g/l	O_{aer} , g/l	O_{reg} , g/l	C	Q, m^3/soat
1	505,2	113,2	82	2,5	1,5	4	0,35	1725
2	118,6	20,8	22	1,5	1	2,5	0,3	545
3	125,4	24,4	23	1,8	1,2	2,8	0,3	560
4	150,6	25,6	23	1,8	1,1	2,8	0,32	578
5	186,5	31,5	27	1,8	1,2	3,6	0,32	618
6	228,8	39,6	36	2	1,3	3,4	0,33	625
7	296,6	54,8	60	2	1,3	3,5	0,33	684
8	254,2	43,0	40	2,2	1,3	3,4	0,34	656
9	319,3	55,7	60	2,2	1,4	3,6	0,34	678
10	322,0	52,0	64	2	1,4	3,5	0,34	750

3-Amaliy mashg'ulot

Suv va undan oqilona foydalanishni hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Suv va undan oqilona foydalanishni hisoblashdan iborat. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

1-masala. Tabiiy suvni ifloslanish darajasini 3 yil davomida baholang va xulosani yozing?

Suvni ifloslanish darajasini baholash suvning ifloslanganligi koeffitsientini aniqlashga asoslangan.

1) Suvning ifloslanganligi koeffitsienti quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$W = \frac{C \cdot REChK}{n}, \quad (81)$$

bu erda: C – zararli moddaning suvdagi haqiqiy miqdori, mg/l;
 REChK – zararli moddaning suvdagi ruxsat etilgan chegaraviy konsentratsiyasi, mg/g;
 n – zararli moddalarning soni.

17-jadval

Modda	REChK, mg/g	Modda	REChK, mg/g
BPK	3	Kadmiy, Kd	0,005
Ammoniy, NH ₄	0,39	Ftor, F	0,75
Nitrat-ion, NH ₃	9,1	Sianidlar	0,05
Nitrit-ion, NO ₂	0,02	Benzol	0,5
Neft	0,05	Furfurol	1,0
Fenol	0,001	Metanol	0,1
Temir, Fe	0,5	Kaliy, K	50
Mis, Cu	0,001	Kalsiy, Ca	180
Sink, Zn	0,01	Magniy, Mg	40
Xrom, Cr (3 valent)	0,5	Natriy, Na	120
Xrom Cr (6 valent)	0,001	Sulfatlar	100
Nikel, Ni	0,01	Xloridlar	300
Kobalt, Co	0,01	Minerallar	1000
Ko‘rg‘oshin, Pb	0,03	Erimagan moddalar	Tabiiydan 0,75 mg/l katta bo‘lishi mumkin
Mishyak	0,05		
Simob	0,0005	SPAV	0,1

2) 18-jadval bo‘yicha suv ifloslanishining darajasini baholang?

18-jadval

Sifat sinfi	Suv turi	Suvning ifloslanganligi koefitsienti qiymati
1	Toza	0,2
2	Kam ifloslangan	0,2-1

3	Oʻrta ifloslangan	1-2
4	Ifloslangan	2-4
5	Yuqori ifloslangan	4-6
6	Juda yuqori ifloslangan	6-10

3) Suvning ifloslanganligi koeffitsientini 3 yil uchun aniqlang va suv sifatining oʻzgartirish dinamikasi haqida xulosa qiling?

Amaliy mashgʻulot uchun variantlar

Variant	Modda	3 yildagi zararli moddalarning konsentratsiyalari, mg/l			Variant	Modda	3 yildagi zararli moddalarning konsentratsiyalari, mg/l		
		C ₁	C ₂	C ₃			C ₁	C ₂	C ₃
1	NO ₂	0,0188	0,0274	0,0192	4	sianid	0,0346	0,0289	0,0457
	F	0,693	0,821	0,769		xlorid	284	423	417
	Na	114,3	131,8	127,4		metanol	0,083	0,071	0,064
	Pb	0,0281	0,0175	0,0161		mineral	1012	981	871
	xlorid	263,8	294,3	198,8		Na	115	109	117
	Ni	0,0187	0,0124	0,0093		xlorid	315	350	297
2	Fe	0,48	0,61	0,57	5	sianid	0,06	0,048	0,036
	BPK	4,1	3,2	3,51		spav	0,08	0,13	0,095
	xlorid	410	371	323		Pb	0,027	0,034	0,038
	spav	0,14	0,09	0,07		BPK	6,4	5	5,7
	Ca	185	171	167		furfurol	4,5	1,73	0,81
	benzol	0,47	0,57	0,53		NO ₂	0,041	0,017	0,021
3	mishyak	0,058	0,046	0,041	6	xlorid	284	423	417
	K	57	61	49		metanol	0,083	0,071	0,064
	metanol	0,07	0,115	0,121		mineral	1012	981	871
	mineral	1231	987	1430		Cr (6)	0,0013	0,0018	0,0017
	simob	0,0009	0,0005	0,0006		BPK	3,8	4	4,51
	Cr (3)	0,53	0,61	0,473		fenol	0,0008	0,0015	0,0013

2-masala. Oqova suvlarni tozalashning kerakli darajasini aniqlang?

Oqova suvlarni tozalashning kerakli darajasi erimagan moddalar miqdori va suvda erigan oksigen miqdoriga qarab aniqlanadi.

1) Erimagan moddalar miqdorini (%) aniqlash quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$E = \frac{S - M}{S} \cdot 100\% , \quad (82)$$

bu erda: S – suvdagi erimagan moddalar tozalashdagi miqdori, mg/l;

M – suvdagi erimagan moddalar ruxsat etilgan chegaraviy miqdori, $M = M_{\text{tab}} + 0,75$ mg/l;

M_{tab} – suvdagi erimagan moddalarning tabiiy miqdori, mg/l.

2) Suvda erigan oksigen miqdorini (%) aniqlash quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$O = \frac{A - B}{A} \cdot 100\% , \quad (83)$$

bu erda: A – oqova suvlarning oksigen ehtiyoji (BPK) , mg/l;

B – suvning BPK ruxsat etilgan chegaraviy miqdori, mg/l.

3) Suvni tozalash usulini quyidagi shartlariga qarab tanlab oling va 19-jadvaldan tanlangan usulning tozalash samarasini ko‘chiring?

19-jadval

Tozalash usullarining tozalash samarasi

Tozalash usuli	Tozalash samarasi, %	
	Erimagan moddalar bo‘yicha	BPK bo‘yicha
Mexanik tozalash	50	30–35
Kimyoviy tozalash	80–90	50–75
Fizik-kimyoviy tozalash	90	50–75
Biokimyoviy tozalash	95	90–95

$E < 50\%$ bo‘lsa, suvlarni mexanik tozalash shart emas;

$E \geq 50\%$ bo'lsa, oqova suvlarni mexanik usul bilan tozalash kerak;

$O < 30\%$ bo'lsa, suvlarni biokimyoviy tozalash shart emas;

$30\% \leq O < 80\%$ bo'lsa, to'liqsiz biokimyoviy tozalashdan foydalaniladi;

$O \geq 80\%$ bo'lsa, to'liq biokimyoviy tozalashdan foydalanish shart.

4) Oqova suvlarning berilgan sutkadagi hajmiga (Q) qarab tozalash qurilmalarini tanlab oling?

Suvlarning sutkadagi hajmi Q, m ³ /sutka	Mexanik tozalash qurilmalari
2500 gacha	septik va dezinfeksiya qurilmalari
2500 dan 4200 gacha	panjaralar, kum ushlagichlar, tindrgichlar, quykumni qayta ishlash uchun qurilmalar
4200 dan 10000 gacha	panjaralar, kum ushlagichlar, tindrgichlar, zarasizlatiruvchi va quykumni qayta ishlash uchun qurilmalar
10000 dan ortiq	panjaralar, kum ushlagichlar, tindrgichlar, siklonlar, zarasizlatiruvchi va quykumni qayta ishlash uchun qurilmalar

Biokimyoviy tozalash uchun aerotenk, biohovuz, biosuzg'ichlardan foydalaniladi.

Amaliy mashg'ulot uchun variantlar

Variant-lar	S, mg/l	M _{tab} , mg/l	A, mg/l	Q, m ³ /sutka	Variant-lar	S, mg/l	M _{tab} , mg/l	A, mg/l	Q, m ³ /sutka
1	7	3	3,8	2000	7	10	3	3,5	3500
2	9	4	4	3000	8	16	4	4,7	12000
3	10	5	5	3500	9	14	7	5,6	4100
4	16	6	4,7	12000	10	13	6	5,4	5000
5	14	10	4,2	4100	11	17	7	5,3	7000
6	35	20	3,7	5000	12	15	8	3,8	14000

4-Amaliy mashg'ulot

Tabiiy suv tarkibining asosiy tashkil etuvchilarini hisoblash

Amaliy ishning maqsadi: Tabiiy suv tarkibining asosiy tashkil etuvchilarini hisoblashdan iboratdir. Hisoblash natijalari asosida xulosa qilish.

Umumiy ma'lumot. Hech qachon tabiiy suv – H_2O , ya'ni toza – suv holda uchramaydi. Tabiiy suv tarkibi xususida gap borar ekan, albatta, unda gaz, suyuq va qattiq moddalar erigan bo'lishi kerak. SHu paytgacha, tabiiy suvlarda D.I.Mendeleev davriy sistemasining qariyb yarmini tashkil qiluvchi element birikmalari uchrashligi aniqlangan. Tabiiy tarkib usullaridan tashqari, hozir suv havzalariga turli chiqit-oqovalar tushishi sabab, murakkab (kompleks) o'ta zarur moddalar bo'lishi kerak.

Iste'mol uchun odatda "Toza" hisoblanadigan tabiiy suvlar ham ma'lum, tayyorlash-qayta ishlash jarayonlaridan so'nggina yarashi mumkin. Oqova iflos chiqitlar aralashganidan keyin esa, so'zsiz yarim tozalash jarayonlari bajarilgach, foydalanishi mumkin. Demak, amalda suvdan foydalanish uchun, albatta, uning tarkibini aniq bilish kerak.

Suvga aralashgan barcha tur komponentlar ikki xil: erimagan va erigan holda bo'ladi.

Suvdagi erigan aralashmalarni mavjud ilmiy ma'lumotlarga ko'ra, asosan, turli ionlar, mineral tuz, organik va biogen moddalar qoldiqlari hamda gazlar bo'ladi, deb qarash mumkin. Erimagan birikmalar ham juda ko'p bo'ladi.

Erimagan moddalar xususida qisqacha ma'lumot beramiz. Faqat birligida soy va daryolardagi suvlar olib o'tadigan erimagan moddalar miqdori (R_m), odatda rus tilida yuritilib, kg/sek deb belgilanadi. Suvdagi ularning konsentratsiyasi S_m (g/m^3 yoki mg/l) bilan belgilanib, suvning aralashmali ko'rsatkichini ko'rsatadi. Agar suvni umumiy sarf hajmi V bilan ifodalansa, unda quyidagi tenglamani yozish mumkin.

$$S_m = \frac{1000 \cdot R_m}{V}. \quad (84)$$

Bundan tashqari suv oqova bilan oqib o'tadigan modda zarrachalari massasining oqish tezligi (v) ga bog'liqligi, Eri qonuniga binoan quyidagi ifodasi bilan tavsiflanadi.

$$m = A \cdot v^6, \quad (85)$$

bu erda: A – proporsionallik koeffitsenti.

Ko'rinib turibdiki, daryo suvida jami erimagan modda suvining oqish tezligi va suv sarfi miqdoriga bevosita bog'liq ekan. Erimagan moddalar asosan daryo (soy) va unga qo'yiladigan katta-kichik irmoqlar suvi turli xuddi er yuzi qatlamlarini yuvishi oqibatidir. Tuproq (er yuzi) qatlamlari qancha ko'p nuragan (erroziyaga uchragan) bo'lsa, shuncha ko'p erimagan komponentlar bo'lishi aniqlangan?

Er erroziyasi o'z navbatida er yuzasining yuvilishiga nisbatan barqarorligi va to'g'ri burchakda tushayotgan suv oqimi energiyasi Y_0 bilan bog'langandir. Uning qiymati quyidagi formula orqali topiladi.

$$Y_0 = 1000 \cdot V \cdot H, \quad (86)$$

bu erda: V – suv miqdori (m^3 /sek yoki t/sek);

H – oqayotgan suv manbai o'zanining baland past ko'rsatkichi.

Xulosa qilib aytish mumkinki, tog' yoki qir-adirli hududlarda er yuzi qatlamlari erroziyasi kuchli, tekislikda esa past darajada bo'ladi. Shu narsa ham ma'lumki, tog'li joylarda suv oqimi tosh-shag'al, Shuningdek, er qatlamlarini emirib (yuvib) o'zi bilan oqizib ketadi. Suv tarkibida erimagan holdagi moddalar miqdori yil fasllari, iqlim, sharoit va boshqa omillarga bog'liq, ya'ni doim o'zgarib turadi.

Ayrim tabiiy suvlarda turli xil mikroorganizm va suv o'tlari, planitonlar erimaydigan organik birikmalar manbai hisoblanadilar. Yoz oylarida planktonlarning rivoj topishi uchun qulay sharoitlarida suvlar tarkibida erimagan organik birikmalar ham ko'p bo'lishligi aniqlangan.

Erimagan, ya'ni "osilgan holda"gi organik moddalarning suv tarkibida paydo bo'lishi ikki xil yo'l bilan amalga oshadi:

1. Kuchli yomg'ir (sel) yog'ilishi yoki harorat ko'tarilib muz qorlar ko'p erib, katta miqdorda suv oqimlari natijasida er yuzasidagi jonzodlar, har xil biotsenozlar yuvishi bilan bo'ladi.

2. Suvning o'zida ma'lum qulay sharoit vujudga kelib planktonlar rivojlanishi bilan bo'ladi.

Suv muhitidagi organik birikmalarning parchalanishi natijasida, huddi tuproq qatlamlarida ko'payadigan gumusdek, ancha barqaror moddalar hosil bo'ladi. Ular rangli va rangsiz, hidli va hidsiz bo'lishi mumkin. Suvdagi barcha tur moddalarning sifat miqdoriy ko'rsatkichlariga qarab, tabiiy suvlar ham har xil rangga bo'yalishi turgan gap, albatta.

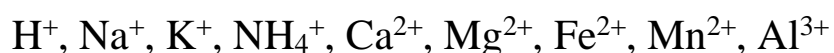
Gumus tipidagi organik moddalarga xos bo'lgan va suv sifatini belgilaydigan ko'rsatkich ham ma'lum bo'lib, u shundan iboratki, ulardan H_2 ga nisbatan C miqdori ancha kam, ya'ni $C:H=1:10$ ko'rinishdadir. Bunday moddalar permanganat, bixromat. Aktiv xlor kabilar vositasida tez oksidlanishi mumkin. Tabiiy sharoitda, biologik omillar ta'sirida, ularning oksidlanishi ancha qiyin hisoblanadi.

Tabiiy suv tarkibidagi erigan tuzlarga bog'liqdir. Har xil tuzlarni o'zida tutishi (minerallanganlik darajasi)ga qarab, suvlar quyidagicha klassifikatsiyalanadi, ya'ni turlarga bo'linadi:

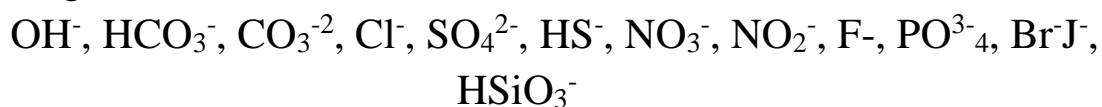
- ➔ chuchuk suv, ularda tuzlar miqdori 1 g/l gacha bo'ladi;
- ➔ sho'rroq suv, ularda tuzlar miqdori 1-25 g/l gacha bo'ladi;
- ➔ sho'r suv, ularda tuzlar miqdori 25 g/l dan ancha ortiq.

Shu narsa ham aniqlanganki, er sathidagi chuchuk suvlarda erigan tuzlar miqdori 200 mg/g, "O'rtacha suv" 200-500 mg/l va yuqori darajada minerallangan chuchuk suvda (lekin ichimlik hisoblanadigan suvda) 500-1000 mg/l, ya'ni 1 kg/l ma'lum.

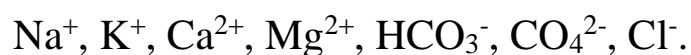
Suvda uchraydigan kationlarga



va ionlarga



larni ko'rsatish mumkin. Eng ko'pmiqdorda esa 7 xil ion mavjuddir:



Yuqorida ko‘ra sitilgan ionlarning ayrimlarining ko‘p-kamligi (miqdorlari)ga qarab, tabiiy suvlar yana 3 turga: gidrokarbonatli (karbonatli), sulfatli va xloridli bo‘linadi. Ularning har biri, o‘z navbatida, yana 3 xilga ajratiladi, masalan, gidrokarbonatli (karbonatli) suv – tarkibida kalsiy tutgan, magniy va natriyli suvlarga bo‘linadilar.

U yoki bu turdagi suv o‘z tarkibidagi mavjud ionlarning o‘zaro bir-biriga nisbatan kam-ko‘pligi bilan (mg-ekv/l) ham 3 qismga bo‘linadi:

1. $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$.
2. $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$.
3. $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$.

Yuqorida ta’kidlanganidek, er osti suvlari odatda ko‘proq minerallangan bo‘lib, ular tarkibida natriy, sulfat va xlor ionlari nisbatan ko‘p uchraydi. Bunday ionlar oson eruvchi tegishli tuzlarning tabiiy suvda eriganligi natijasidir. Ayniqsa issiq va quruq iqlimli Markaziy Osiyo mintaqasi uchun bunday tabiiy suvlar ko‘proq xarakterli hisoblanadi.

Tabiiy suvlarda, yuqoridagilardan tashqari, biogen moddalar va turli mikro elementlar ham uchraydi. O‘simlik va jonzodlar olami, ayniqsa, suv o‘tlari uchun o‘ta zarur bo‘lgan (oz miqdorda bo‘lsa ham) mikro elementlar katta ahamiyatga ega. Ular jumlasiga Cu, Zn, Mn, B elementlarini kiritish mumkin.

Insonlar sog‘ligi uchun suv tarkibida fluor va yod elementlarining bo‘lishligi katta ahamiyatga ega. Agar fluor miqdori suvda kamayib ketsa, tish emirilishi (tish kariesi), ko‘payib ketganda esa flyuorozom (tishni o‘tkir bo‘lakchalarga ajrashi) kasalliklarini keltirib chiqaradi. Fluorning suvdagi me’yoriy (chegaralangan) darajasi 1 mg/l bo‘lishini mutaxassislar tomonidan qayd qilingan.

Ichimlik chuchuk suv tarkibida yod miqdori 0,001 mg/l dan kamayib ketgani hollarida epidemiologik buqoq kasalligi kuchayadi. Agar suvda ammoniy va nitrit ionlari bo‘lsa, Shuningdek, yuqori darajada oksidlanish jarayoni sodir etilganda ham tabiiy suv havzasi yaqin vaqt oralig‘i (unchalik uzoq bo‘lmagan joyda) iflos chiqitlar

bilan bulgʻanishidan darak beradi. Nitrat ionining borligi suvning ancha uzoq vaqtdan boshlab ifloslanishidan dalolat beradi. Suv tarkibida azot, fosfor va oltingugurtlarni tutgan organik birikmalar boʻlgan taqdirda mikroorganizmlar rivoji uchun shu jumladan turli kasalliklarni keltirib chiqaradigan bakteriyalar uchun ham qulay sharoit paydo boʻladi va hakoza.

Masala: Suvning umumiy sarf hajmi $V=500$ ml boʻlganda, suv oqova bilan oqib oʻtadigan modda zarrachalari massasining oqish tezligi $v=10$ l/sek bilan harakatlansa, proporsionallik koeffitsenti 100 % ga teng boʻlgan holatda, modda zarrachalarining massasini aniqlang?

Shuningdek, soy va daryolardagi suvlar olib oʻtadigan erimagan moddalarning miqdori $R_m=0,001$ ml (yoki $0,002$ ml) boʻlganda, cuvdagi ularning konsentratsiyasini S_m (g/m^3 yoki mg/l) hisoblang?

Shu bilan birga, er erroziyasi oʻz navbatida er yuzasining yuvilishiga nisbatan barqarorligi va toʻgʻri burchakda tushayotgan suvning balandligi 30 m va suvning miqdori 300 l boʻlgan oqova suvning energiyasini aniqlang?

LABORATORIYA XONASIDA ISHLASHNING UMUMIY QOIDALARI

Laboratoriya xonasida quyidagi talablarga rioya qilinishi lozim:

- laboratoriya ishlarini muvaffaqiyatli bajarish uchun laboratoriyada ishlovchi har bir talaba ish joyini toza va tartibli saqlashi lozim;

- laboratoriya xonasida faqat oq xalatda ishlanadi;

- ishga kirishishdan oldin asbob va uskunalarni tuzilishi, ularning ishlash prinsiplari bilan tanishishi kerak;

- qoʻllaniladigan moddalar xossalari va ular bilan ishlashning xavfsizlik qoidalarini bilish zarur;

- ish stolida mavjud boʻlgan va maxsus yorliq bilan belgilangan reaktivlardan foydalanish tavsiya etiladi;

- reaktivlar boʻlmagan holda laborantga murojaat qilish kerak;

- ortib qolgan reaktivlarni olingan idishga qaytarib solinmasdan, maxsus ajratilgan idishga solinadi yoki quyiladi;

- ishning borishi diqqat bilan kuzatiladi va uning oʻziga xos barcha xususiyatlarini ish daftariga yozib boriladi;

- ish tamom boʻlganidan keyin talaba oʻz ish oʻrnini tartibga keltirish lozim;

- ish daftariga ish bajarilgan kun, mavzuning nomi, ishning mazmuni, kuzatish natijalari, reaksiya tenglamalari, hisoblar va xulosalar yozib qoʻyiladi.

TEXNIKA XAVFSIZLIK QOIDALARI

1. Kimyoviy moddalarning ta'mini ko'rish man etiladi.
2. Ishkor, kislota va boshqa zaharli moddalarni pipetkaga faqat rezina tortkich yoki shprist bilan tortib olinadi. Og'iz bilan tortib olish ta'qiqlanadi.
3. Kukinsimon moddalarni maxsus oynalarda qoldirilmaydi.
4. Eritmalarni kolba va probirka og'zi probka bilan berkitilgan holda chayqatiladi.
5. Probirkada suyuqlikni probirka og'ziga odam yaqin masofadan engashib qaralmaydi.
6. Suyuqlik qaynayotgan yoki quyilgan idish og'ziga yaqin masofadan engashib qaralmaydi.
7. Qaynoq suyuqlik bo'lgan idishni boshqa joyga olib o'tishda sochiq bilan o'rab, birqo'l bilan ostidan, ikkinchi qo'l bilan bo'g'iz qismidan ushlanadi.
8. Yonuvchi va oson alanganuvchi moddalarni ochiq alanga va tur ustida qizdirilmaydi.
9. Modda hidini bilishda, chuqur nafas olmagan holda idish og'zi ustidagi havo qo'l bilan burun tarafga yo'naltiriladi.
10. Konsentratsiyalangan H_2CO_4 suvga ingichka oqish bilan doimiy aralashtirgan holda qo'yiladi.
11. Oddiy shishadan tayyorlangan kimyoviy stakan va kolbalarni ochiq olovda asbest tur ustida qizdiriladi. Singan joyi bor va darz ketgan idishlardan foydalanish qat'iy ta'qiqlanadi.
12. Ishlatilgan kimyoviy idish va uskunalarni modda qoldiqlaridan tozalab, yaxshilab yuviladi. Rakvinaga to'kishdan oldin ularni neytrolash zarur.
13. Kimyoviy idishlarni xrom aralashmasi bilan yuvishda rezina qo'l qop, fartuk va himoya ko'z oynasi taqib olinadi.
14. Qizdirish va elektr uskunalarni yopiq holda qoldirilmaydi.

15. Asbob-uskunalar nuqsoni aniqlanganda darhol o'qituvchiga xabar qilinadi. Talabani o'zboshimchilik bilan nuqsonni tuzatishlari ta'qiqlanadi.

16. Simob tutgan asbob-uskunalarini singan holda tezlik bilan o'qituvchi yoki laborantga xabar qilinadi. Simob tomchilari aralashmagan oq tutin tunuka yoki mis plastinkasi yordamida yig'iladi. Simobdan tozalangan joy 20% li FeCl_3 eritmasi bilan artiladi.

17. Qurilish ekologiyasi laboratoriya xonasida ovqatlanish qat'iyan man etiladi.

LABORATORIYA ISHINI RASMIYLASHTIRISH TARTIBI

Labaratoriya ishini bajarish davomida talaba ishning borishini barcha oʻzgarishlarini belgilab borgan holda (rang oʻzgarishi, choʻkma tushushishi, alanganing boʻyalishi va sh.k.) kuzatish lozim. Kuzatish natijalari quyidagi tartibda laboratoriya daftoriga maʼlum izchillikda qayd etib boriladi.

1. Laboratoriya ishi nomi, bajarilish muddati.
2. Ishning maqsadi.
3. Ishga tegishliqisqa nazariy maʼlumot beriladi.
4. Asbob yoki uskunalarning rasmi va sxemasi chiziladi, muhim qismlariga qarab, qisqa taʼrif beriladi.
5. Hisob qismi (jadval, grafik, formulalar va sh.k.) qayd etiladi.
6. Xulosa qilinadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi farmoni. Xalq so‘zi gazetasi 2017 yil 8 fevraldagi №27 (13.360) soni.

2. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo‘ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma’ruza, 2017 yil 14 yanvar. – Toshkent: «O‘zbekiston», 2017. – 104 b.

3. Martin Kranert, Klaus Cord-Landwehr (Hrsg.) Einführung in die Abfallwirtschaft. 4., vollständig aktualisierte und erweiterte Auflage Mit 297 Abbildungen und 131 Tabellen. Germany, 2010.

4. Michael Begon, Colin R. Townsend, John I. Harper (2006) Ecology From Individuals to Ecosystems. USA - 4th ed. -p. 759.

5. Neil S. Grigg (2003) Water, wastewater, and stormwater infrastructure management. USA - p. 243.

6. Roland Clift, Angela Druckman Editors (2016) Taking Stock of Industrial Ecology. Springer Cham Heidelberg, New York, Dordrecht, London. - p. 362.

7. Charles J. Kibert, Jan Sendzimir, and G. Bradley Guy (Edited by 2003) Construction ecology: nature as the basis for green buildings. London and New York. - p. 303.

8. David C. Coleman (2010) Big ecology: the emergence of ecosystem science. University of California Press. Berkeley, Los Angeles, London. - p. 236.

9. Теличенко В.И. Управление экологической безопасностью строительства. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду : учебник. Теличенко

В.И., Слесарев М.Ю. – Москва : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2005. – 383 с.

10. Смоляр И.М. Экологические основы архитектурного проектирования: учебное пособие / Смоляр И.М., Микулина Е.М., Благовидова Н.Г. – Москва: Академия, 2010. – 157 с.

11. Бондалетова Л.И. Промышленная экология: учеб. пособие / – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 247 с.

12. Sattorov Z.M. Qurilish ekologiyasi. – T.: Sano-standart, 2017. – 364 b.

13. Ergashev A. Umumiy ekologiya. – T.: O‘zbekiston, 2003. – 462 b.

14. Yormatova D. Sanoat ekologiyasi. – T.: O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati, 2007. – 256 b.

15. Sattorov Z.M., Majidov S.R. “Ekologiya” fanidan suv resurslarini muhofaza qilish mavzusiga tegishli laboratoriya ishlari. Uslubiy ko‘rsatma. – T.: TAQI, 2014. – 16 b.

16. Sattorov Z.M., Majidov S.R. “Ekologiya” fanidan oqova suvlarni tozalash usullari mavzusiga tegishli laboratoriya ishlari. Uslubiy qo‘llanma. – T.: TAQI, 2015. – 28 b.

17. Sattorov Z.M., Otaboeva G.A. Qurilish sanoatida atrof-muhit muhofazasi va ekologiyaning ahamiyati. // “O‘zbekiston arxitekturasi va qurilishi” jurnali // №04–05–06·2013, Toshkent, 2013 y. – 57 b.

18. Sattorov Z.M., Muxidov SH.A. Утилизация отходов на строительных площадках. //Arxitektura – qurilish fani va davr XXIII an’anaviy konferensiya materiallari.//Toshkent, TAQI, 5-10 may 2014 y. – 167–169 b.

19. Сатторов З.М. Методы нанотехнологий открывают новые пути решения проблем охраны окружающей среды.// Образование, наука и инновации. Духовно-просветительский и научно-методический журнал. // №2/2015, Ташкент, 2015 г. – 21–24 с.

20. Sattorov Z.M., Maxamadjonov J.A. Экологические требования к архитектурно-планировочным решениям жилых

зданий.// Muhandislik kommunikatsiya tizimlarini loyihalash, qurish va foydalanishning zamonaviy masalalari. OTM miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman maqolalari to'plami. II-qism. // Toshkent, TAQI, 2 mart 2017 y. – 155–157 b.

21. Сатторов З.М., Муродов Б.З. Ресурсы и ресурсные материалы. // Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения профессора М.И. Кучина. Том I // Министерство образования и науки РФ Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томский политехнический университет, 3-7 апреля 2017 г. – 789-790 с.

Internet saytlari

22. www.bio.msu.ru
23. www.eco.uz
24. www.ecomaktab.uz
25. www.econews.uz
26. www.ekotalim.uz
27. www.lex.uz
28. www.mchs.gov.uz
29. www.nino.inf
30. www.ozon.ru
31. www.ozon.uz
32. www.rusrec.ru
33. www.uznature.uz

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1-bob. Qurilish va sanoatning ekologik tizimlarga ta'sirini kamaytirish	
1-amaliy mashg'ulot. Maydalangan qurilish materiallarini aralashtirish jarayonida chiqadigan chang miqdorini hisoblash.....	4
2-amaliy mashg'ulot. Qazib olinadigan har xil turdagi yoqilg'ilarning yonishida ajralib chiqadigan zararli moddalarning miqdorini hisoblash.....	7
3-amaliy mashg'ulot. Atmosfera havosiga tashlanayotgan zararli moddalarning ruxsat etilgan me'yorini hisoblash.....	11
4-amaliy mashg'ulot. Kollej loyihasini atrof-muhit va sanitariya sharoitlari asosida hisoblash.....	14
5-amaliy mashg'ulot. Tabiiy resurslarning turlarini hisoblash.....	18
6-amaliy mashg'ulot. Qurilish sanoati korxonalaridan havoni ifloslanishini hisoblash.....	22
2-bob. Avtotransportlarning ekologik tizimlarga ta'siri	
1-amaliy mashg'ulot. Avtotransportdan chiqadigan gazlardagi zararli moddalar miqdorini hisoblash.....	25
2-amaliy mashg'ulot. Avtotransportning atrof-muhitga ta'sirini hisoblash.....	28
3-amaliy mashg'ulot. Avtomobil chiqindi gazlari tarkibidagi zararli moddalar miqdorini hisoblash.....	33
3-bob. Tuproq va uning ifloslanishi	
1- laboratoriya ishi. Qurilishda ishlatiladigan tuproqning kimyoviy xossalarini tekshirish.....	40
1-amaliy mashg'ulot. Qurilishda ishlatiladigan tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlarini tekshirish.....	43
2-amaliy mashg'ulot. Qurilishda tuproqlarni kimyoviy moddalar bilan ifloslanishining zararligini baholash..	44

4-bob. Suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan samarali foydalanish

1-laboratoriya ishi.	Oqova suvlarni ifloslanishini aniqlash. Oqova suvdagi yirik zarrachalarni aniqlash.....	52
2-laboratoriya ishi.	Oqova suvlarning loyqalanganlik darajasini aniqlash.....	54
3-laboratoriya ishi.	Oqova suvlarni tozalashda koagulyant (alyuminiy sulfati, temir xloridi) miqdori va oqovaning optimal ko'rsatkichlarini aniqlash.....	57
4-laboratoriya ishi.	Oqova suvlarni biologik usul bilan tozalash moslamalarining texnologik ko'rsatkich-larini aniqlash.....	60
5-laboratoriya ishi.	Tindirgichlarning texnologik va hisob ko'rsatkichlarini aniqlash.....	62
6-laboratoriya ishi.	Suvning umumiy qattiqligini aniqlash.....	67
7-laboratoriya ishi.	Suvni ortiqcha xlor bilan xlorlash va undagi ortiqcha xlori tutib qolish.....	70
8-laboratoriya ishi.	Suvni gidrologik-geografik usul bilan tozalash.....	72
9-laboratoriya ishi.	Oqova suvlarni biologik usul bilan tozalash moslamalarining texnologik ko'rsatkich-larini hisoblash.....	77
1-amaliy mashg'ulot.	Oqim yuzasini tozalash uchun kamerali tindirgich ko'rsatkichlarini hisoblash.....	81
2-amaliy mashg'ulot.	Oqova suvlarni tozalash moslamalarini tahlil qilish asosida samaradorligini hisoblash.....	84
3-amaliy mashg'ulot.	Suv va undan oqilona foydalanishni hisoblash.....	87
4-amaliy mashg'ulot.	Tabiiy suv tarkibining asosiy tashkil etuvchilarini hisoblash.....	92

Laboratoriya xonasida ishlashning umumiy qoidalari.....	97
Texnika xavfsizlik qoidalari.....	98
Laboratoriya ishini rasmiylashtirish tartibi.....	100
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.....	101

Sattorov Zafar Muradovich
Majidov Samariddin Rashid ug'li

**QURILISH EKOLOGIYASIDAN AMALIY VA
LABORATORIYA ISHLARI**

Uslubiy qoʻllanma

Toshkent – “TAQI bosmaxonasi” - 2018

Muharrir:	Z.M.SATTOROV
Tex. muharrir:	S.R.MAJIDOV
Kompyuter sahifalovchi:	K.R.RO'ZMATOV

Bosishga ruxsat etildi 04.04.2018 yil.
Shartli bosma tabog'i 6,75. Nusxasi 100 dona. Buyurtma №7
TAQI bosmaxonasida chop etildi,
Toshkent shahar, Navoiy ko'chasi 13.

