

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАҲСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

“Муҳандислик коммуникациялари қурилиши” кафедраси

“Оқава сувларни тозалаш иншоотлари”

фанидан амалий машғулотларни бажариш

учун ўқув услубий кўрсатмалар

Наманган -2013

Касб таълими 5140900 (Муҳандислик коммуникациялари қурилиши) ва 5580400-«Муҳандислик коммуникациялари қурилиши» йўланишлари талабалари учун «Оқава сувларни тозалаш иншоотлари» фани бўйича курс ва

битирув малакавий ишини бажариш учун методик қўлланма. (НамМПИ, Наманган 2013, 40 бет.)

Методик қўлланмада оқава сувларни тозалаш қурилмаларининг оқава ҳосил бўлиш кунлик сарфига асосан тозалаш қурилмаларини параметрларини ҳисоблаш усуллари, ҳисоблаш схемалари, сарфланадиган ашёлари ҳамда курс ва битирув малакавий ишини бошлаш учун дастлабки маълумотлар кўрсатилган.

Тузувчи:

т.ф.н. Д.Ахунов

Такризчилар:

Т.ф.н. доц. М.Н.Негматов

К.ўқ. А.Атамов

Мазкур тўплами «**Муҳандислик коммуникациялари қурилиши**» кафедраси умумий мажлисида кўриб чиқилди ва чоп этиш учун тавсия этилган

Баённома № ____ « ____ » _____ 2013йил

Мазкур амалий ишларни бажариш ишлари тўплами Наманган муҳандислик-педагогика институти илмий-услубий кенгашида тасдиқланган ва чоп этишга рухсат этилган

Илмий-услубий кенгаш қарори № ____ « ____ » _____ 2013 йил

ОҚАВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ ИНШООТЛАРИНИ ТАРКИБИ ВА УЛАРНИ ТУРЛАРИНИ ТАНЛАШ.

Оқава сувларни тозалаш усуллари оқавалар миқдори ва таркибига кўра қуйидаги келтирилган 1-жадвалдан фойдаланиб аниқланади.

1-жадвал

Тозалаш усуллари номланиши	Осилма моддалардан талаб қилинган тозалаш миқдори. мг/л	БПК бўйича талаб қилинган тозалаш миқдори. мг/л
Механик	80 гача	--
Механик ва қисман биологик	25-80 гача	25-80
Механик ва тўлиқ биологик	15-25 гача	15-25 гача
Механик, тўлиқ биологик ва кўшимча тозалов (кварцли филтёрларда)	15 дан кам	15 дан кам

Оқава сувларни тозалаш иншоотлари турларини танлашда, уларни қуришда қуйидагиларни ҳисобга олиш зарур

- иншоотнинг тозалаш миқдорини;
- иншоот қуриладиган майдон юзасини;
- район иқлим шароитини;
- грунтлар характеристикасини;
- грунт сувлари жойлашишини;
- иншоот қуриладиган майдон рельефларини.

Яна иншоотни ташкил қилувчи қурилмаларни шундай жойлаштириш керакки, тозалаш иншоотига келаётган оқава сувлар тозалаш иншоотини ташкил қилувчи қурилмалардан ўз оқими билан ўтишини таъминлаш зарур.

Оқава сувларни таркиби, миқдорига кўра тозалаш иншоотини ташкил қилувчи қурилмалар 2-жадвалда келтирилган

**Оқава сувларни ҳосил бўлиш миқдорига асосани
лойihalанадиган қурилмалар**

Иншоотларнинг номланиши	Тозалаш иншоотининг қуввати, м ³ /сут						
	50 гача	300 гача	5000 гача	10000 гача	30000 гача	50000 гача	50000 дан
Панжаралар	+	+	+	+	+	+	+
Қумтутгичлар:							
вертикал	—	—	—	—	—	+	+
горизонтал	—	—	+	+	+	+	+
айланма							
харакатли	—	—	+	+	+	+	+
Тиндиргичлар:							
икки ярусли	+	+	+	+	—	—	—
вертикал	—	+	+	+	+	—	—
горизонтал	—	—	—	—	—	+	+
радиал	—	—	—	—	+	+	+
метантенклар	—	—	—	+	+	+	+
ил майдонлари	+	+	+	+	+	+	+
вакуум-фильтр	—	—	—	—	—	+	+
цетрофугалар	—	—	—	+	+	+	+
хлорлаш							
қурилмалари	+	+	+	+	+	+	+
Оқаваларни биологик усулда тозалаш							
Ер ости фильтрлаш	+	—	—	—	—	—	—
Ўстириш майдонлари	+	+	+	+	—	—	—
Фильтлаш майдонлари	+	+	+	+	—	—	—
Башняли биофильтрлар	—	—	+	+	+	+	—
Биофильтрлар	+	+	+	+	—	—	—
Биологик ховузлар	+	+	+	—	—	—	—
Аэротенклар	+	+	+	+	+	+	+
Аэрофильтрлар	—	—	—	+	+	+	—
Ил зичлагилар	—	—	—	+	+	+	+

Шартли белгилар: + қурилади; — қурилмайди.

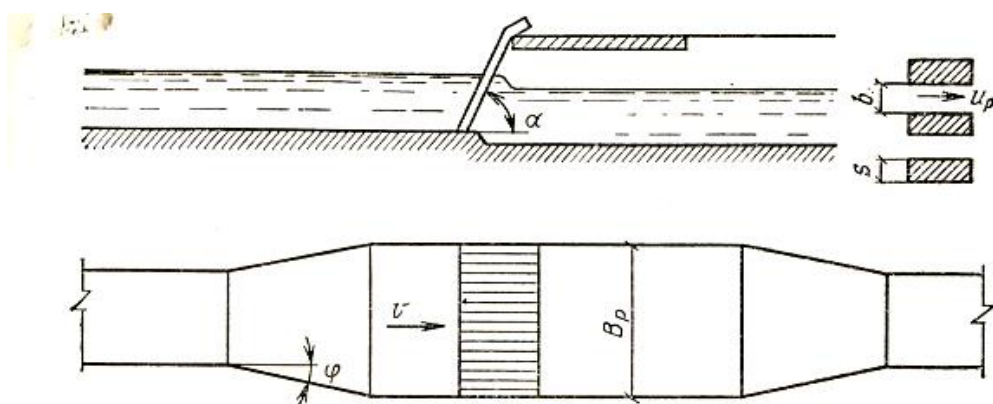
ТОЗАЛАШ ИНШООТЛАРАНИ ЎЛЧАМЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Тозалаш иншоотларини ҳисоби ҚМҚ II-32-74 талаблари бўйича ва ишланмалари асосида олиб борилади. Қуйида баъзи бир тозалаш иншоотлари ҳисоби келтирилган.

Панжаралар ҳисоби

Оқава сувларни таркибидаги йирик муаллақ осилма ифлосликлардан тозалаш учун панжаралардан фойдаланилади.

Панжаралар бир-бирига паралел қилиб уланган темир симлардан иборат бўлиб, уларни орасидаги масофа $b = 16 \div 19 \text{ мм}$ бўлади. Панжаралар силжийдиган ва силжимайдиган турларларга бўлинади, силжимайдиган турларга тарқалган. Панжараларда йиғилган ахлатларни чиқариш осон бўлиши учун улар горизантал бўйича $\alpha = 60 \div 70 \text{ мм}$ бурчак бўйича қия қилиб ўрнатилади. Агар панжараларда кунлик ахлатлар миқдори $0,1 \text{ м}^3$ ва ундан кўпни ташкил қилса акс холда панжараларни ахлатдан тозалаш механизациялаштрилган бўлиши керак.



1- расм. Қўл ёрдамида тозаланадиган панжара

Панжараларни ҳисоблашда биринчи навбатда улардаги тешиклар сонини h қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$h = \frac{q_{\max}}{b h_1 v_p} R_3$$

Бу ерда. $q_{\max}$ -оқава сувларининг максимал сарфи h_1 -панжаралар олдидаги сувнинг чуқурлиги, v -панжаралар тешикларидаги тезлик уни $1 \text{ м} / \text{с}$ қабул қилинади. $R_3 = 1.05$ қилиб олинади.

Панжараларнинг умумий кенглиги қуйидагича аниқланади.

$$B_s = s(n - 1) + bh$$

Бу ерда. s – панжа симларининг қалинлиги.

Сўнг панжаралар сони N ва уларнинг кенглиги қуйидагига аниқланади.

$$B_1 = B_p / N$$

Панжаралардан босимини йўқолишини қуйидаги формула орқали аниқланади. $\xi = 0.08$, $g = 9.81 \text{ м / с}^2$

$$h_m = p \xi v^2 / (2g)$$

Бу ерда ξ -махаллий қаршилик коэффиценти-0.08, v – панжарадан олдинги камерасидаги сувнинг тезлиги : g – эркин тушиш тезланиши-9.81м/с²:
 p – панжаралар тикилгандаги босимини йўқолишини ҳисобга олувчи коэффицент, уни панжаралардаги махаллий қаршилиги коэффйиценти панжаралар стерженлари шаклига кўра қуйидагича аниқланади.

$$\xi = \beta (s / \sigma)^{4/3} \sin \alpha$$

Бу ерда : β – туғри бурчакли стержен учун 2.42, айлана шаклдаги стержин учун 1,72 коэффиценти.

Тозалаш иншоатларида панжараларни лойиҳалашда панжаралар ўлчамига кўра $b = 16 \div 20 \text{ мм}$ бўлганда ушлаган чиқиндилар 1йилда 1киши учун 8л уларни зичлиги 750 кг / м^3 олинади Панжараларда ушлаб қоладиган чиқиндилар майдалагичда майдаланиб сўнгра яна панжарадан олдинги оқимга ташланади . Панжараларнинг асосий ўлчамлари ва уларда ушлаб қолинадиган чиқиндилар миқдори 3-4-жадвалларда келтирилган.

3-жадвал

Механизациялаштирилган панжараларнинг асосий параметрлари

Маркаси	Панжаралар кенглиги мм	Канал ва габл қурилмалари		Панжаралардаги тешиklar		Прутлар қалинлиги, мм	Қуввати, л/с
		Чуқур- лиги, мм	Кенг- лиги, мм	Кенг- лиги, мм	Сони, дона		
МГ-9	996	1200	1040	16 32 48	33 - -	8 8 8	320-510
МГ-10	1152	2000	1200	16 32 48	39 - -	8 8 8	910-1050
МГ-11	1152	1600	1200	16 32 48	39 - -	8 8 8	700-800
МГ-12	1746	2000	1790	16 32 48	64 - -	8 8 8	1100- 1370

4-жадвал

Панжараларда ушлаб қолинадиган чиқиндилар миқдори

Тешиklar кенглиги, мм	16	20	25	30	40	50	70	90	100	120
1 киши учун чиқиндилар миқдори, л/йил	$\frac{6}{5}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3.5}{3}$	$\frac{3}{2.5}$	$\frac{2.5}{2}$	$\frac{2.0}{1.5}$	$\frac{1.5}{-}$	$\frac{1.2}{-}$	$\frac{1.1}{-}$	$\frac{1}{-}$

Изох: Сурадаги қийматлар механизациялаштирилган ва махраждаги механизациялаштирилмаган панжаралар учун

1-Мисол. $Q_{ур.кун} = 120000 \text{ м}^3 / \text{кун}$ оқава сувларни тозалаш қувватига эга иншоот учун панжаралар ўлчамлари ва уларда ушланиб қолинадиган чиқиндилар миқдорини аниқланг.

Ечиш

Биринчи навбатда ўртача секундли сарф қуйидагича аниқлаймиз.

$$q_{\text{ўр}} = Q_{\text{ур.кун}} / (24 * 3600) = 120000 / 86400 = 1,39 \text{ м}^3 / \text{с}$$

Сувни чиқариш умумий тенгсизлиги коэффициенти $K_{ум.макс} = 1,47$ у холда

$$q_{\text{макс}} = q_{\text{ўр}} * K_{ум.макс} = 1,39 * 1,47 = 2,04 \text{ м}^3 / \text{с}$$

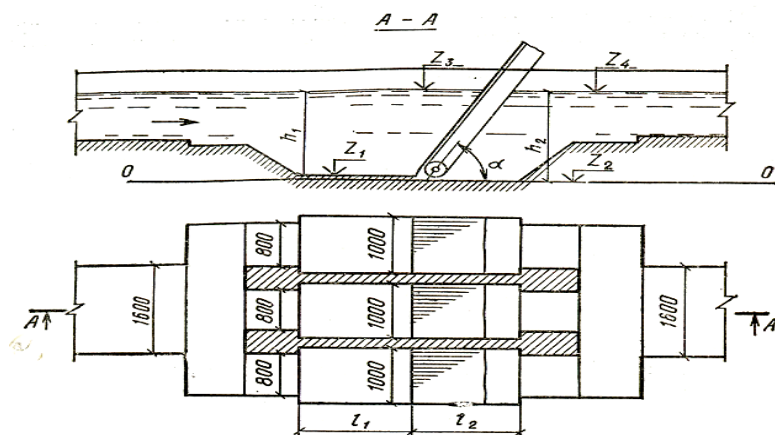
Бу сарф панжаралар учун ҳисобли сарф бўлади.

Панжаралар камерасида сувнинг чуқурлигини $h = 1,5 \text{ м}$, панжара тешикларидаги сувнинг тезлигини $v_p = 1 \text{ м} / \text{с}$ ва тешиklar кенглигини $b = 0,016 \text{ м}$ қабул қилиб панжаралардаги тешиklar сонини қуйидагича аниқлаймиз.

$$n = \frac{2,04 * 1,05}{0,016 * 1,5 * 1} = 89$$

Панжаралардаги стерженлар қалинлигини $s = 0,008 \text{ м}$ деб панжаралар кенглигини қуйидаги боғлиқликда аниқланади.

$$B_p = 0,008 (89 - 1) + 0,016 * 89 = 2,13 \text{ м}$$



2-Расм . Панжараларни ўрнатиш схемаси

Умумий панжаралар кенглигига кўра 2та панжара қабул қилинади ва уларни кенглиги қуйидагича бўлади

$$B_1 = 2.13 / 2 = 1.065 \text{ м}$$

Бажарилган ҳисоб ишларига кўра МГ10Т панжарасини қуйидаги маълумотлар билан танлаймиз: панжаралар олдидаги камералар ўлчами $B \times H = 1000 \times 2000$ тешиклар сони $n=39$: горизантал буйича панжара қиялиги $\alpha = 60^\circ$

Сувнинг панжараларидан олдинги ва кейинги тушиши $Z_1 - Z_2 = 0.1 \text{ м}$.

Қабул қилинган маълумотларга кўра панжара тешикларидаги сувнинг тезлигини текшираимиз.

$$v_p = \frac{qR_3}{Nb h_1 n} = \frac{2.04 * 1.05}{2 * 0.016 * 1.5 * 39} = 1.14 \text{ м / с}$$

Панжаралар камералари узунлигини аниқлаймиз $l_p = l_1 + l_2 = 1.2 + 0.8 = 2 \text{ м}$
сувнинг сатхи $Z_3 = Z_1 + h_1 = 0.1 + 1.5 = 1.6$

Панжаралардан ўтган сувнинг баландлиги z_4 аниқлаш учун Бернулин тенгламасини икки оқим учун ишлаб чиқамиз.

$$Z_1 + p_1 / \gamma + v_1^2 / (2g) = Z_2 + p_2 / \gamma + v_2^2 / (2g) + h_m$$

Бу ерда h_m -махалий қаршилиги ҳисобига босим йўқолиши уни $h_m = P \xi_v / (2g)$ Формула орқали аниқлаймиз

$$h_m = 3$$

Қабул қилинган маълумотларга кўра қуйидагиларни аниқлаймиз.

$$Z_1 = 0.1 \text{ м} : Z_2 = 0 \text{ м} : P_1 / \gamma = h_1 = 1.5 \text{ м} : P_2 / \gamma = h_2$$

$$v_1 = \frac{q}{NB_k h_2} = \frac{2.04}{2 * 1 * 1.5} = 0.58 \text{ м / с}$$

$$v_2 = \frac{q}{NB_k h_2} = \frac{2.04}{2 * 1 * h_2} = \frac{1.02}{h_2}$$

Панжаранинг махалий қаршилиги коэффицентини қуйидагича аниқлаймиз.

$$\xi_p = 2.42 (0.008 / 0.016)^{4/3} \sqrt{3/2} = 0.836$$

Олинган ечимларга кўра беонули тенгламаси қуйидаги кўринишга келади.

$$0.1 + 1.5 + \frac{0.58^2}{19.6^2} = h_2 + \left(\frac{1.02}{h_2}\right)^2 * \frac{1}{19.6^2} + 0.836 \frac{0.58^2 * 3}{19.6^2} \text{ ёки } h_2^3 - 1.57 h_2^2 + 0.053 = 0$$

Бу тенгламани график усулда ечиб қуйидагини оламиз.

$$h_2 = 1.55 \text{ ва } Z_n = 1.55$$

Панжарада ушлаб қолинган чиқиндилар миқдорини аниқлаймиз.

Панжараларда ушлаб қолинган чиқиндиларни миқдорини панжаралардаги тешиklar кенглиги $b = 16 \text{ мм}$ бўлган ҳолда 1 киши учун 8л (йил қабул қилиб) $h=250\text{л}$ (одам кунига) деб яшовчилар сонини аниқлаймиз.

$$N_{пр} Q_{ур, кун} / = 120000 * 1000 / 250 = 480000 \text{ одам.}$$

Ушлаб қолинган чиқиндилар миқдори.

$$V_{кун} = \frac{N_{пр} 8}{1000 * 365} = \frac{480000 * 8}{1000 * 365} = 10.52 \text{ м}^3 / \text{кун}.$$

Чиқиндиларни зичлиги $\rho = 750 \text{ кг} / \text{м}^3$ бўлганда $M = 10.52 * 0.75 = 7.89 \text{ Т} / \text{кун}$

2-Мисол

$Q=15000 \text{ м}^3/\text{кун}$ оқава сувларни тозалаш қувватига эга бўлган иншоот учун панжаралар ўлчамларини аниқланг.

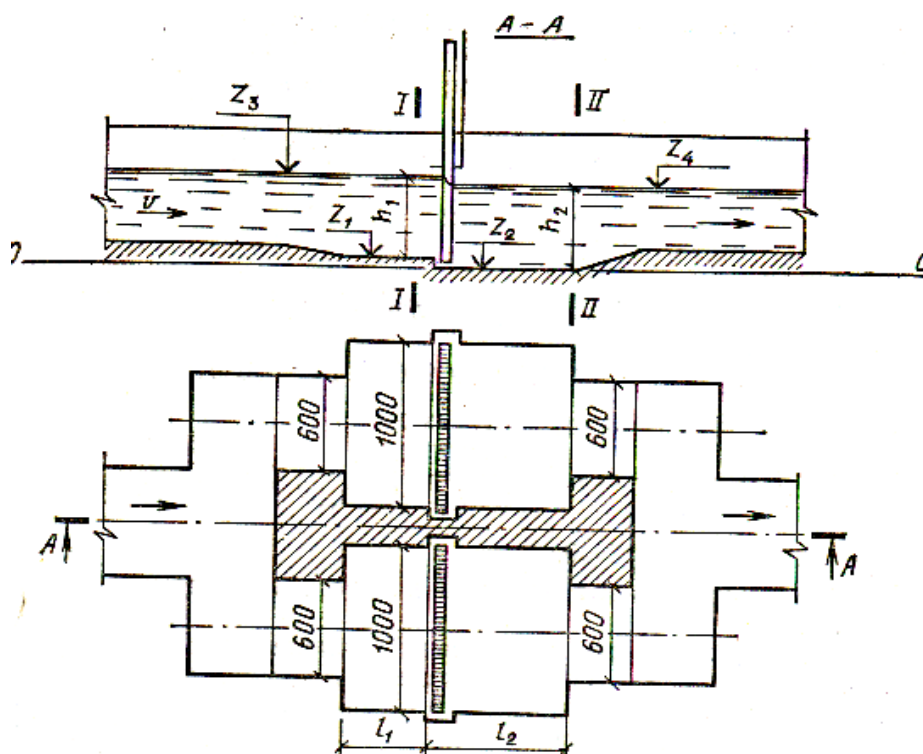
Ечиш: Биринчи навбатда ўртача сукундли сарфни аниқлаймиз.

$$q_{\text{ўр}} = Q_{\text{ўр кун}} / (24 \cdot 3600) = 15000 / 86400 = 0.174 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Сув чиқариш умумий тенгсизлиги коэффициентини $K_{\text{ум макс}} = 1.58$ деб қабул қиламиз. У ҳолда максимал секунгли сарф қуйидагича бўлади:

$$q_{\text{макс}} = q_{\text{ўр}} K_{\text{ум макс}} = 0.174 \cdot 1.58 = 0.275 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Панжаралар олдидаги сувнинг чуқурлигини $h=0.5$ м, пандара тешикларидан ўтаётган сувнинг уртача тезлигини $v = 1$ м/с ва панжара тешиклари



3-Расм. Панжараларни урнатиш схемаси.

кенглигини $b=0.016$ м деб қабул қилиб панжарадаги тешиклар сонини қуйидагича аниқлаймиз

$$n = 0.275 \cdot 1.05 / 0.016 \cdot 0.5 \cdot 1 = 36$$

Панжара стерженлари қалинлигини $s = 0.006$ м қабул қилиб шунга асосан панжаралар кенглигини қуйидаги формуладан аниқлаймиз.

$$B_p = 0.006 (36-1) + 0.016 \cdot 36 = 0.79 \text{ м}$$

Аниқланган маълумотларга кўра РМУ-2 (9) типдаги $B \times H = 1000 \times 1000$ мм панжаралар танланади.

Панжара тешикларидан ўтаётган сувнинг тезлигини қуйидагича аниқланади.

$$v_p = q \cdot R_3 / b \cdot h_1 \cdot n = 0.275 \cdot 1.05 / 0.016 \cdot 0.5 \cdot 39 = 0.93 \text{ м/с}$$

Панжаралар камераси узунлиги $l_p = l_1 + l_2 = 1.0 + 0.8 = 1.8$ м.
 Камерадагисувнинг юқори нуктаси $Z_3 = Z_1 + h_1 = 0.1 + 0.5 = 0.6$ деб аниқлаб. Z-
 Панжаралардан олдинги ва кейинги сувнинг юқори нуктасини аниқлаш учун
 Бернулли тенгламасини икки оқим учун келтирамиз.

$$Z_1 = p_1/\gamma + v_1^2/(2g) = Z_2 + p_2/\gamma + v_2^2/(2g) + h_m$$

Бу ерда: h_m – махаллий қаршиликлар туфайли босимнинг йўқолиши $h_m =$
 $\rho \xi v^2/(2g)$ формула орқали аниқланади.

Аниқланган маълумотларга кўра қуйидагиларни ёзамиз:

$$Z_1 = 0.1 \text{ м}; Z_2 = 0 \text{ м}; p/\gamma = h_1 = 0.5 \text{ м.}$$

$$p_2/\gamma = h_2 \quad v_1 = q/B_k h_1 = 0.275/1 \cdot 0.5 = 0.55 \text{ м/с}$$

$$v_2 = q/B_k h_2 = 0.275/1 \cdot h_2 = 0.275/h_2 \text{ м/с}$$

Махаллий қаршиликлар коэффициентини қуйидаги формуладан
 аниқлаймиз

$$\xi = 2.42 (0.006 / 0.016)^{4/3} = 0.655$$

Бернулли тенгламаси қуйидаги кўринишга келади:

$$0.1 + 0.5 + 0.5^2/19.62 = h_2 + (0.275/h)^2 \cdot 1/19.62 + 0.655 \cdot 0.55^2/19.62 \cdot 3$$

ёки

$$h_2^3 - 0.585 \cdot h_2^2 + 0.0038 = 0$$

Келтирилган тенгламани график усулда ечиб қуйидагиларга эга бўламиз:

$$h_2 = 0.57 \text{ м}, Z_4 = 0.57$$

Кенглиги $b = 16$ м бўлган панжара тешикларидан чиқиндиларни 1 киши
 учун 8 л/сек деб сув чиқариш $n = 250$ л/(одам кун) деб қабул қилиб яшовчилар
 сонини қуйидагича аниқлаймиз:

$$N_{\text{яш}} = Q_{\text{ўр} \cdot \text{кун}} / n = 15000 \cdot 1000 / 250 = 75000 \text{ одам}$$

Шунга кўра ушлаб қолинган чиқиндилар миқдори

$$V_{\text{кун}} = N_{\text{яш}} \cdot 8 / 1000 \cdot 365 = 75000 \cdot 8 / 1000 \cdot 365 = 1.64 \text{ м}^3/\text{кун}$$

ҚУМТУТГИЧЛАР

Чиқинди сувлар таркибидаги қум ва минерал аралашмалардан тозалаш учун қумтутгичлардан фойдаланилади.

Қумтутгичлар асосан тиндиргич бўлиб сувдаги оғир заррачаларни чуқтиришга ва органик моддаларни ярим чўкма хосил қилиб асосий тиндиргичга тушишига мўлжалланган. Қумтутгичлар горизантал, вертикал, суюқлик буралиб ҳаракат қиладиган, тангенциал ва аэрацияли турларга бўлинади.

Горизантал ва аэрацияли қумтутгичларни оқава сувлар $10\,000\text{ м}^3/\text{кун}$ ва улар кўп бўлган ҳолатларда, горизантал сув буралиб ҳаракат қиладиган қумтутгичларни режада айлана шаклда бўлиб $70000\text{ м}^3/\text{кун}$ гача сарфларда, тангенциал қумтутгичлар режада айлана қуринишда бўлиб $50000\text{ м}^3/\text{кун}$ гача сарфларда ,вертикал қумтутгичлар ўлчамлари жуда катта бўлмаганлиги учун кам ҳолатларда қўлланилади .

Горизантал қумтутгичлар ҳисоби

Биринчи навбатда горизантал қумтутгичларнинг узунлигини аниқлаб оламиз.

$$L = V_{\text{макс}} \cdot t \cdot 60$$

Бу ерда: L – қумтутгич узунлиги, м; $V_{\text{макс}}$ – максимал сарфдаги сувнинг тезлиги; t – қумтутгичдан сувнинг оқиб ўтиш вақти

Келтирилган формула орқали қумтутгичнинг тирик кесим юзасини аниқлаб оламиз:

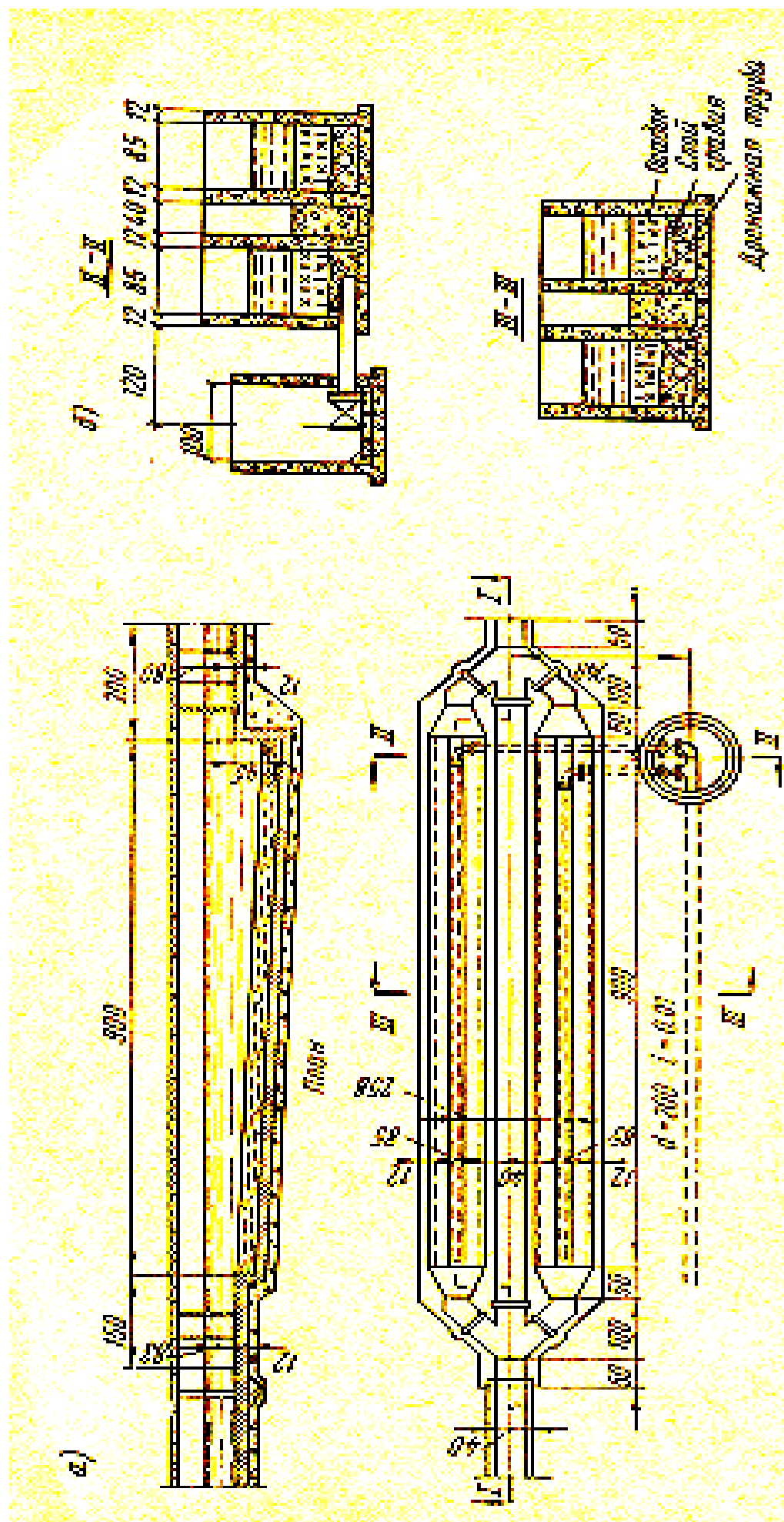
$$\omega = Q_{\text{макс}} / V_{\text{макс}}$$

Тирик кесим юзаси қийматидан қумтутгичлардаги бўлимлар сонини аниқлаб оламиз:

$$n = \omega / b \cdot h$$

бунда: n – қумтутгичлардаги бўлимлар сони; b – қумтутгичларнинг бўлимлари кенглиги, м; h – қумтутгичдаги сув оқимининг чуқурлиги, м

$h = 0.5-1.2$ м; бўлимлар кенглиги оддий қумтутгичлар учун $b = 0.6-1.6$ ва чўккан қумни кўтариб олувчи мосламали қумтутгичлар учун $4 - 6$ деб қабул қилинади.



4- расм. Горизонтал кумтуттич

Қумтутгичларнинг ҳисоб орқали аниқланган қийматларига кўра энг кам сарф бўладиган ҳолатларда қумтутгичлардаги сувнинг тезлиги 0.15 м/с дан кам бўлмаслиги керак.

Қумтутгичларда чўккан қумнинг баландлигини h_2 аниқлаш учун аввал қумларнинг умумий ҳажмини аниқлаб олами:

$$W = N \cdot p \cdot T / 1000$$

Бу ерда: N – яшовчилар сони; p – бир киши учун кунлик чўкма миқдори; T – қумтутгичларнинг чўкмалардан тозалаш кунлари оралиғи 2 – 4 кун қабул қилинади.

$$h_2 = W / L \cdot b \cdot n$$

Ишлаб чиқариш корхоналари оқава сувлари хўжалик оқава сувлари таркибига яқин ҳолатларда чўкмалар миқдори яшовчилар сонига кўра аниқланади:

$$N = Q_{и/ч} \cdot C_{свзв} / W_{одам}$$

Бу ерда: $Q_{и/ч}$ – ишлаб чиқариш корхоналаридан ҳосил бўлган оқава сувлар миқдори; $C_{свзв}$ - ишлаб чиқариш корхоналаридан ҳосил бўлган оқава сувлар таркибидаги осилма моддалар миқдори, W -одам – бир киши учун куруқ чиқинди миқдори.

Яшовчилар сонини ҳисобли яшовчилар сонига қўшиб қуйидаги умумий яшовчилар сонини аниқлаб қанча чўкма ҳосил бўлишини аниқланади:

$$N = N_{хис} \cdot N_{прив}$$

Ишлаб чиқариш ва аҳоли хўжалик оқава сувларининг канализацияга бирга оқизилган ҳолларда қумтутгичлардаги чўкмалар миқдори 1.5 – 2 баробарга кўпаяди.

Олинган маълумотларга кўра қумтутгичларнинг умумий (қуриш) чуқурлигини аниқлаймиз:

$$H_{стр} = h_{борт} + h_1 + h_2$$

бу ерда: $h_{борт}$ – қумтутгичдаги сувнинг устки қисмидан борт баландлиги 0.2 – 0.4 оралиғларда олинади.

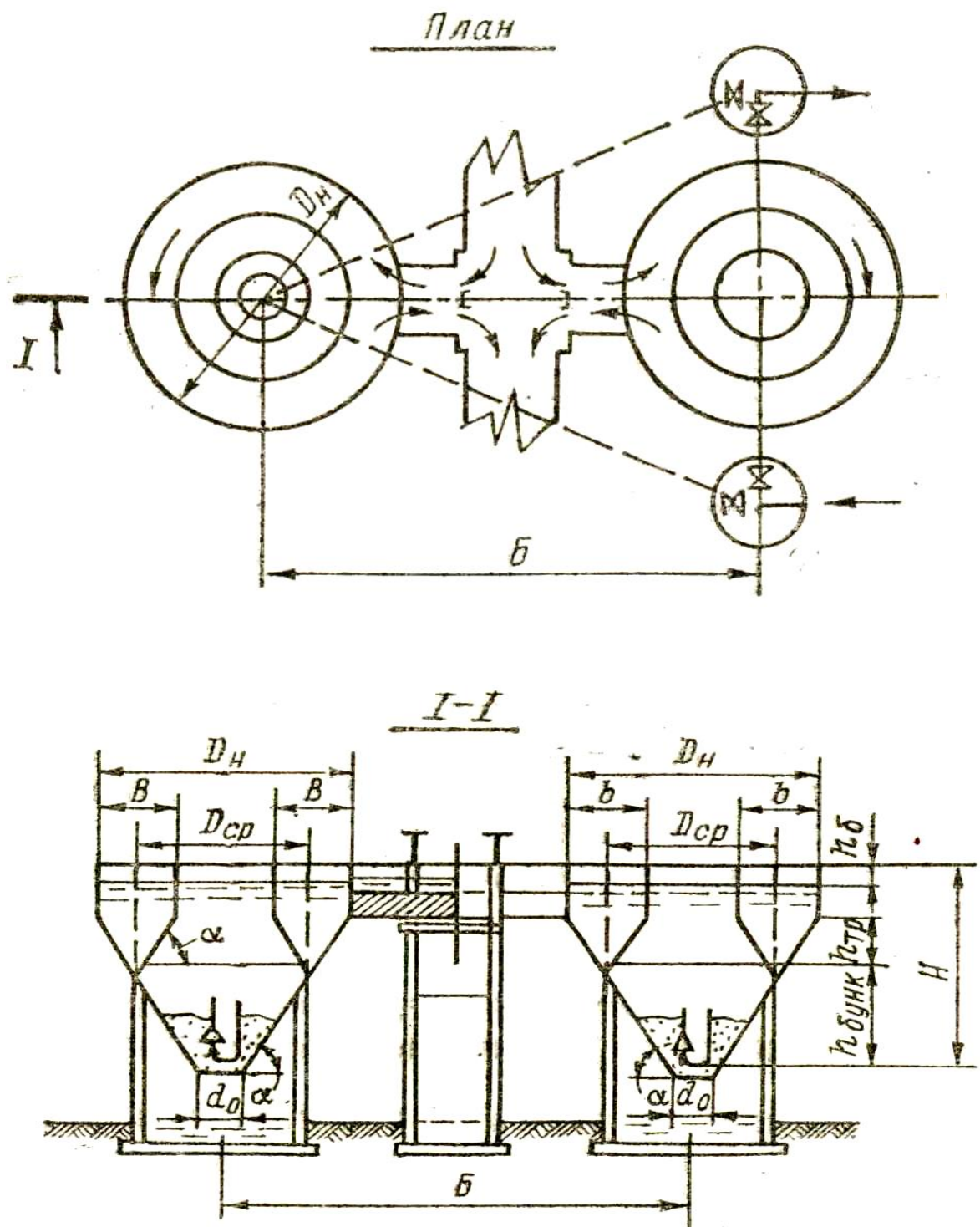
Сув айланма ҳаракат қилувчи горизонтал қумтутгичлар ҳисоби

Қумтутгичлар сувдаги оғир заррачаларни чўктиришга ва органик моддаларни ярим чўкма ҳосил қилиб асосий тиндиргичга тушишига мўлжалланган. Уларда асосан 65 % қум чўкади қумтутгичлардаги қумлар қумлар махсус мосламалар (шнекли ёки ковушли элеватор) ёрдамида бункерга тўпланади ва турли карьер чуқурликларини тўлдиришга ишлатилади. Қумтутгичлар схемаси Х-расмда, ва уларнинг асосий ўлчамлари 3-жадвалда келтирилганг.

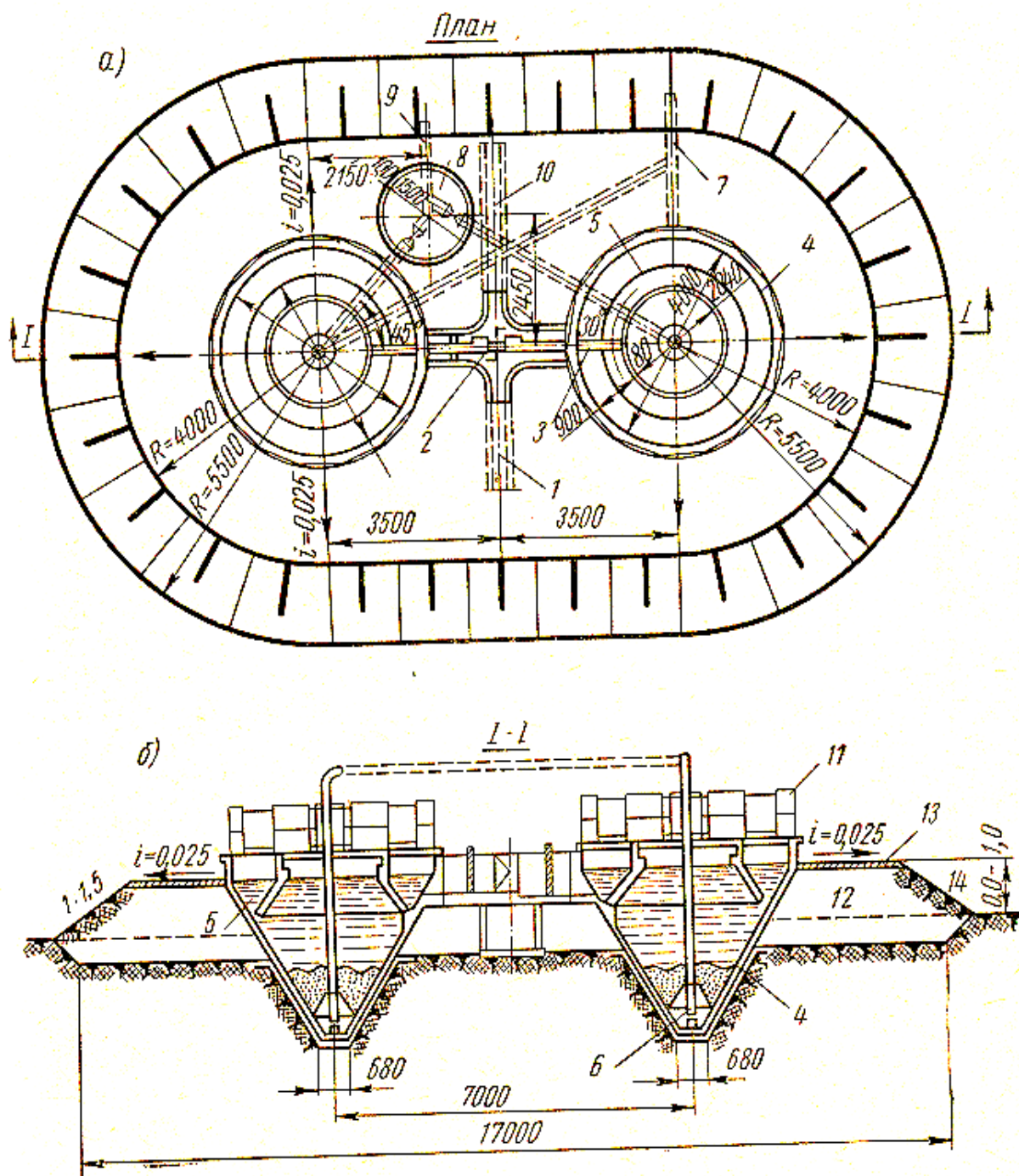
3-жадвал

**Сув айланма ҳаракат қилувчи горизонтал қумтутгичнинг
параметрлари**

Қуввати	Бўлимлар сони	Бўлимлар ўлчамлари, мм				Айланма лоток ўлчамлари, мм			
		Диаметр	Цилиндрик қисми баландлиги	Коник қисми баландлиги, мм	Умумий баландлиги	Кенлиги	Тўғри бурчакли қисми баланд-лиги	Учбурчакли қисми баландлиги	Умумий баландлиги
25	2	400	500	3000	3500	600	500	450	950
50	2	400	500	3000	3500	600	500	450	950
75	2	400	500	3000	3500	600	500	450	950
100	2	400	500	3000	3500	600	500	450	950
150	2	400	500	3000	3500	900	500	700	1200
200	2	400	500	3000	3500	900	500	700	1200



5- расм. Сув буралиб харакатланувчи қумтутгич



6 - расм. Сув айланма ҳаракатланадиган қумтутғич

Қумтутғичлар ҳисоби оқова сувларни максимал сарфига асосан q , $\text{м}^3/\text{сут}$ олиб борилади. Максимал сарф q қийматига кўра қумтутғичнинг ташқи диаметри D_H ва кенглиги b аниқланади. Кейин қумтутғичлар секциялар сони n 7.33 ҚМҚ га асосан $n \geq 2$ қабул қилинади.

Халқали желоб тирик кесим юзаси ω қуйидаги келтирилганг формула орқали аниқланади.

$$\omega = q/(nv);$$

бу ерда: v - қумтутгичлардаги сувнинг тезлиги бўлиб, $v=0.3$ м/с деб қабул қилинади.

Қумтутгичнинг халқали желобининг учбурчакли қисми баландлиги:

$$h_{тр} = b \operatorname{tg} \alpha / 2$$

α – желоб деворининг горизонт бўйича қиялиги бурчаги, $\alpha \geq 60^\circ$

Халқали желоб учбурчак қисми юзаси:

$$\omega_{тр} = b h_{тр} / 2 = b^2 \operatorname{tg} \alpha / 4$$

Халқали желоб тўғри бурчакли қисми юзаси.

$$\omega_{пр} = \omega - \omega_{тр} :$$

Халқали желоб тўғри бурчакли қисмида суюқликнинг баландлиги:

$$h_{пр} = \omega_{пр} / \epsilon$$

Халқали желоб умумий фойдали баландлиги:

$$h_{ж} = h_{пр} + h_{тр}$$

Қумтутгич бункери баландлиги.

$$h_{бунк} = \frac{(D_n - b) - d_0}{2} \operatorname{tg} \alpha .$$

Бу ерда d – қум учун бункернинг пастки асос диаметри:

$$d_0 = 0.4 \div 0.5 \text{ м}$$

Қумтутгичларнинг борт баландлигини $h=0.3$ м деб қабул қилиб сўнг уларнинг қуриш баландлигини H аниқланади:

$$H = h_6 + h_{ж} + h_{бунк}$$

Қумтутгичларни халқали желобидан оқава сувларни оқиб ўтиш давомийлигини қуйидаги формуладан аниқланади:

$$t = L / v = \frac{\pi (D_n - b)}{v}$$

Бунда $t = 30$ с деб қабул қилинади .

Қумтутгичларда суткали йиғилган қум хажми

$W_{\text{мс}, \text{м}^3/\text{сут}}$ қумдаги формула ёрдамида аниқланди.

$$W_{\text{қум}} = AN/1000$$

Бунда: -А-бир киши учун бир суткада йиғилиши мумкин бўлган қум хажми. $A=0.02\text{л/сут}$ -N-Ахоли пунктида яшавчилар сони.

1 мисол. Ўртача кунлик сарфи $80000 \text{ м}^3/\text{кун}$ бўлган тозалаш иншооти учун горизонтал қумтутгичларни ҳисобланг.

Ечиш

Тозалаш иншооти келадиган максимал суткалик сарфдан ўртача секундли марфни аниқлаб оламиз.

$$q_{\text{ўр}} = Q_{\text{ўр}, \text{кун}} / (24 \cdot 3600) = 80000 / 86400 = 0,926 \text{ м}^3 / \text{с}$$

Бу ҳолда умумий тенгсизлик коэффицентини $K_{\text{ум}, \text{макс}} = 1,47$ қабул қилиб максимал секундли сарфни қуйидагича аниқлаймиз.

$$q_{\text{ўр}} = q_{\text{ўр}, \text{кун}} K_{\text{ўр}, \text{макс}} = 0,926 \cdot 1,47 = 1,36 \text{ м}^3 / \text{с}$$

Ҳисобланган максимал секундли сарфга кўра тўртта қумтутгич бўлимлари қабул қилиб уларни биттасини тирик кесимини қуйидагича аниқлаймиз.

$$\omega = \frac{1,36}{0,3 \cdot 4} = 1,133 \text{ м}^2$$

Қумтутгичлардан оқава сув оқиб ўтиши чуқурлигини $h_1 = 0,6$ деб. Бўлимлар кенглигини қуйидагича аниқланади:

$$B = \omega / h_1 = 1,133 / 0,6 = 1,89 \text{ м}$$

Ҳисобдан бўлимлар кенглигини $B=2$ м қабул қилинганда қумтутгичларда максимал сарфда сувнинг тушиши.

$$h_1 = \omega / B = \frac{1,133}{2} = 0,57 \text{ м}$$

Қумтутгичдаги чўккан қумларнинг ҳисобли диаметри $d=0,2\text{мм}$, $U_0=18,7\text{мм/с}$ ва $R=1,7$ (-жадвалдан.) –Ласков 23 бет 2.1 жадвал. Қумтутгичларнинг узунлигини қуйидагича аниқлаймиз.

$$L=1,7 \cdot 0,57 \cdot 0,3 / 0,0187 = 15,5 \text{ м.}$$

Қумтутгичлардаги чўккан қумларни гидромеханик система орқали чиқарилади.

Қумтутгичларда қум чиқариш лотоги диаметри $D_6=2$ м қум лотоги узунлиги ва ювиш қузури узунлиги: $l=L-D_6=15,5-2=13,5$ м бўлади.

Бир киши учун $n=250$ л/ (одам·кун) бўлган ҳолатда $N_{\text{одам}}=80000 \cdot 1000/25=320000$ одам

$$V=N_{\text{одам}} \cdot 0,02/1000=32000 \cdot 0,02/1000=6,4 \text{ м}^3/\text{кун}$$

бўлади.

Кунлик чўккан қумнихжамига кўра чўкмаларни 1 кунда бир марта тозалалаш тавсия этилади. Ҳар бир қумтутгичнинг бўлимида чўкмалар балондаги қуйидагича бўлади:

$$h_0 = \frac{v \cdot 0,7}{n l B} = \frac{6,4 \cdot 0,7}{4 \cdot 13,5 \cdot 2,0} = 0,0041 \text{ м}$$

қумнинг йиғилиши зонасида $l=0,1$ бўлганда қуйидагидан ошмаслиги керак.

$$h_e = K_{\Gamma} h_0 (l+1) = 1,5 \cdot 0,0041 (0,1+1) \approx 0,07 \text{ м}$$

бунда K_{Γ} – захира коэффиценти.

қуриш конструкцияларига кўра $h_{\Gamma}=0,2$ м, ҳар бир бўлимда иккита ювиш қузури ўрнатилиб. Максимал чўккан чўкма баландлиги $h_{\text{макс}}=0,2$ м.

Қум чиқариш томонидаги қумни оқизувчи сувни тезлигини аниқлаш учун қум диаметри $d_{\text{экв}}=0,05$ см; оқава сув ҳароратини 28° С . Динамик ковушаклигини $\mu=0,0084$ г/(см·с) қабул қилинади.

$$v=10 \cdot 0,05^{1,31} (0,7 \cdot 0,1+0,17) / 0,0084^{0,54} = 0,63 \text{ см/с.}$$

Бир қувурдан ювиш учун бериладиган сувнинг умумий сарфи қуйидагича аниқланади:

$$q_l = 0,0063 \cdot 2 \cdot 13,5 / 2 = 0,085 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Ювиш қузуридаги сувнинг тезлиги $v_{\text{тр}}=3,0$ м/с бўлганда ювиш қузури диаметри.

Қумтутгичда оқава сувларнинг тезлигини $v=0,3$ м/с бир хилда ростлаб туриш учун ростлагични хисоблаймиз.

Ҳар икки қумтутгич бўлими учун бир ростлагич хисоблаймиз.

Бунда $K_{\text{ум.мин}}=0,69$. Қумтутгич минимал сарфи $q_{\text{мин}}=q_{\text{ср}}K_{\text{ум.мин}}=0,926 \cdot 0,69=0,639$ м³/с минимал тўлиш

$$h_{\text{мин}} = \frac{q_{\text{мин}}}{nBv} = \frac{0,639}{4 \cdot 2 \cdot 0,3} = 0,27 \text{ м.}$$

Икки бўлими минимал ва максимал сарфлар нисбати

$$R_q = q_{\text{макс}}/q_{\text{мин}} = 1,36/0,639 = 2,13$$

Сув тушишдаги ва қумтутгич тубидаги босимлар фарқини қуйидагича аниқлаймиз.

$$p = \frac{0,57 - 2,13^{2/3} \cdot 0,27}{2,13^{2/3} - 1} = 0,18 \text{ м.}$$

Икки бўлим учун сув қуйилиши кенглигини қуйидагича аниқлаймиз.

$$B_{\text{сж}} = \frac{1,36}{2 \cdot 0,36 \sqrt{2 \cdot 9,81 (0,18 + 0,57)^{2/3}}} = 0,66 \text{ м.}$$

Сув чиқариш каналлари ўлчамларини аниқлаймиз. Бир қумтутгич учун сарфини аниқлаймиз.

$$q_1 = q_{\text{макс}}/h = 1,36/4 = 0,34 \text{ м}^3/\text{с}$$

икки қумтутгич учун

$$q_2 = 2q_1 = 2 \cdot 0,34 = 0,68 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Тозалаш иншоотлар зўриқишини ортиб кетганда, сарфлар қуйидагича бўлади.

$$q'_1 = q_1 \cdot 1,4 = 0,34 \cdot 1,4 = 4,8 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$q'_2 = q_2 \cdot 1,4 = 0,68 \cdot 1,4 = 0,95 \text{ м}^3/\text{с}$$

Хисобларга асосан чиқариш каналлари ўлчамлари

$$p_1 = 800 \quad i_1 = 0,0012$$

$$p_2 = 1000 \quad i_2 = 0,0008$$

Уларда сувнинг тезлиги ва тўлиши

$$h_1 = 0,48 \text{ м}, \quad v_1 = 0,91 \text{ м/с}$$

$$h_2 = 0,75 \text{ м}, \quad v_2 = 0,92 \text{ м/с}$$

$$h'_1 = 0,62 \text{ м}, \quad v'_1 = 0,97 \text{ м/с}$$

$$h'_2 = 0,98 \text{ м}, \quad v'_2 = 0,98 \text{ м/с}$$

қумтутгич бортларидаги сувнинг баландлигини бир хилда ушлаб туриш учун.

$$H_{II} = H_2 - P.$$

2-мисол.

140000 м³/кун оқава сувларни тозалаш қувватига эга бўлган тозалаш иншоотининг горизонтал қумтутгичларини ҳисобланг.

Ечиш:

Биринчи навбатда ўртача секундли сарфини аниқлаб оламиз

$$q_{\text{ўр}} = Q_{\text{ўр.кун}} / (24 \cdot 3600) = 140000 / 86400 = 1.62 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Умумий тенгсизлик коэффициентини $K_{\text{ум.макс}} = 1.58$ қабул қилиб шунга асосан максимал секундли сарф қуйидагича бўлади

$$q_{\text{макс}} = q_{\text{ўр}} \cdot K_{\text{ум.макс}} = 1.62 \cdot 1.58 = 2.56 \text{ м}^3/\text{с}$$

Секундли максимал сарфга асосан уч бўлимли ва бир захирали қумтутгич танлаб лойihalанади.

Қумтутгичнинг бўлимлари тирик кесим юзасини қуйидагича аниқлаймиз

$$w = 2.56 / 0.3 \cdot 3 = 2.84 \text{ м}^2$$

Қумтутгичдан оқавалар оқиб ўтадиган чуқурликни $h_1 = 0.7 \text{ м}$ қабул қилиб бўлимлар кенглигини аниқлаймиз:

$$B = w / h_1 = 2.84 / 0.7 = 4.06 \text{ м}$$

Бўлим кенглигини $B = 4 \text{ м}$ деб қабул қилиб максимал сарф ҳолатларида қумтутгичга сув тўлиш баландлиги қуйидагича бўлади:

$$h_1 = w / B = 2.84 / 4 = 0.71 \text{ м}$$

Бунда - жадвалга асосан қумнинг диаметри $d = 0.2 \text{ мм}$, $u_0 = 18.7 \text{ мм/с}$, ва $R = 1.7$ қабул қилиб қумтутгичнинг узунлигини қуйидагича аниқлаймиз:

$$L = 1.7 \cdot 0.71 \cdot 0.3 / 0.0187 = 19.4 \text{ м}$$

Қумтутгичнинг узунлигини аниқлаб бир киши учун кунлик сув сарфи n
= 300 л/(одам*кун) бўлганда яшовчилар сони:

$$N = 140000 * 1000 / 300 = 466667 \text{ одам}$$

Бу ҳолда кунлик чўкма хажми:

$$V_{\text{чўк}} = N_{\text{одам}} * 0.02 / 1000 = 466667 * 0.02 / 1000 = 9.33 \text{ м}^3/\text{кун}$$

ТИНДИРГИЧЛАР

Оқава сувлар таркибидаги эримаган ва осилма моддаларни ушлаб қолишда даврий (контактли) ва узлуксиз (проточний) тиндиргичлардан фойдаланилади. Кўп ҳолларда узлуксиз ишлайдиган тиндиргичлардан ишлатилади.

Суюқликнинг ҳаракат йўналишига кўра тиндиргичларни икки асосий гуруҳга ажратилади: улар горизонтал ва вертикал яна горизонтал тиндиргичларнинг ишлаш жараёнига ўхшаш радиал тиндиргичлар ҳам мавжуд.

Тозалаш иншоотини технологик схемасига асосан бирламчи ва иккиламчи тиндиргичларга бўлинади. Бирламчи тиндиргичлар физик-кимёвий ёки биологик тозалашдан олдин оқава сувларни тиниқлаштириш учун қўлланилади.

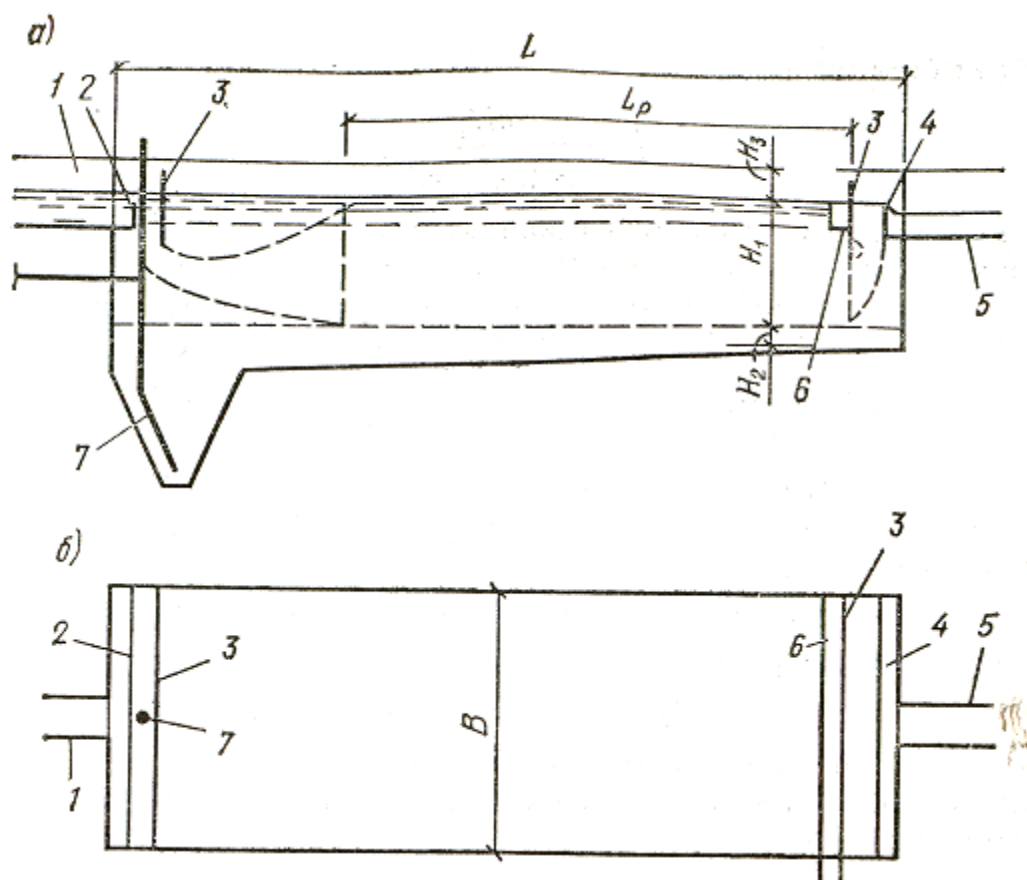
Тиндиргичларни сони ва уларнинг турларини лойиҳалашда маҳаллий ва техник – иқтисодий шарт-шароитлари ўрганилиб, кунлик 15000 м^3 / кумдан кўп ҳолларда горизонтал; 20000 м^3 / кумдан осилма қатламли тиндиргичлар лойиҳаланади.

Горизонтал тиндиргичлар.

Горизонтал тиндиргичлар режада тўғри бурчакли резервуар шаклида бўлиб кенглиги узунлигига 1:4 нисбатда ва чуқурлиги 4 метргача лойиҳаланади.

Горизонтал тиндиргичларнинг таг қисми қия бўлиб, бир томони чуқурроқ қилиб қурилади, чунки сувдаги чўкмалар қия томонга ҳаракатланади. Чўкмалар бўшлиқда йиғилганда сув ҳарорати натижасида лойқаланиб кетмайди. Тиндиргичларни лотокларининг оқава сувларнинг кириши ва чиқиш жойларида кўндаланг кесим бўйича ярим чўктирилган тўсиқлар ўрнатилади. Киришидаги тўсиқлар лотоклар бошидан 0,5 – 1 м узокликда сувга 0,5-1 м чўктирилган ҳолатда ўрнатилади, улар тиндиргичлар тубидаги сув оқимини текис тақсимлайди. Тиндиргич чиқишидаги ярим чўктирилган тўсиқлар оқава сувлардаги осилма моддаларни ушлаб қолиш

учун хизмат қилади, улар сувнинг чиқишидан 0,25 – 0,5 метр узоқликда ва сувга 0,25 литр чўктирилиб лойиҳаланади.



9 -расм Горизонтал тиндиргич схемаси

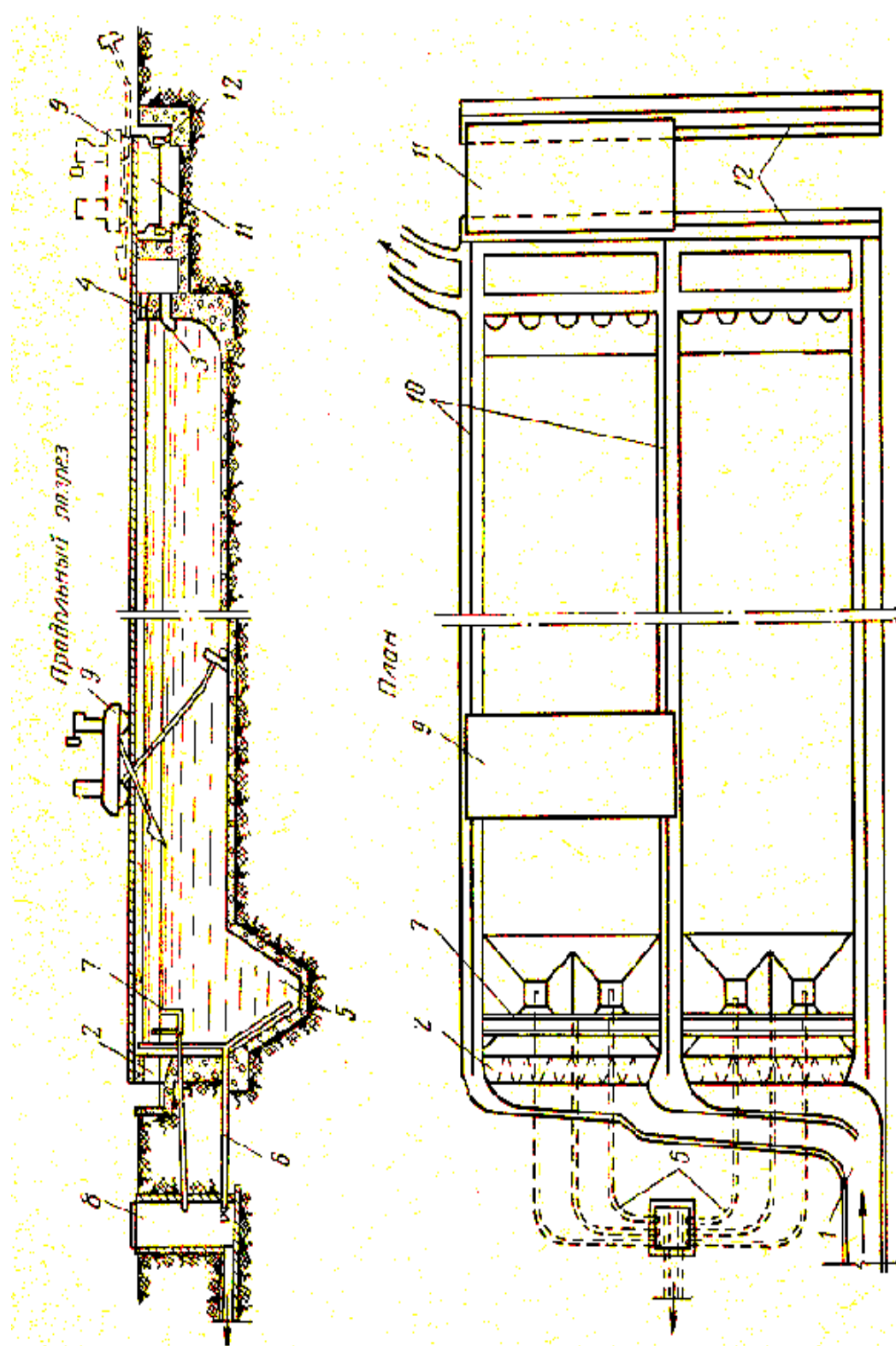
а) режа б) қирқим 1- Кириш лоточи 2- тарқатувчи лоток 3- ярим чўктирилган тўсиқ. 4- йиғувчи лоток 5- сузиб юрувчи осилмаларни йиғувчи тўсиқ 6- чиқариш лотоги

Тиндиргичларда оқава сувларни оқиши тезлиги 20 мм/сек ошмаслиги туб қиялиги 0,1 га тенг ва уларнинг ишчи қисми чуқурлигида h_1 чўкмалар чўкиб h_3 ил йиғувчи қисмида йиғилади. Ил йиғувчи ва ишчи қисми орасида нейтрал қалинлик h_2 ва тиндиргич юқори қисмида сувнинг устида h_4 қисм жойлаштирилади.

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \text{ тенг бўлади.}$$

Тиндиргичлардаги ил йиғувчи девори қиялиги 45° дан кам бўлмаслиги керак. Нейтрал қатлам $h_2 = 0,4$ метр, борт баландлиги $h_4 = 0,25 : 0,4$ м қабул қилинади.

Расмда чўкмаларни юкорида жойлашда аравага суриш мосламали горизонтал тиндиргич келтирилган.



10- расм. Чўкмаларни юкорида жойлаштирилган аравача ёрдамида сурилувчи горизонтал тиндириш.

1- киритувчи лоток; 2- сув тақсимлаш қурилмалари; 3- тиндирилган сувларни чиқариш қувири 4- ёмгир сувларини чиқариш мосламаси; 5- ил йиғувчи қурилма; 6- ил қурувлари; 7- сузиб юрувчи осилма моддаларни чиқариш Лотоги 8- ил қудуги; 9- чўкмаларни йиғувчи мослама; 10- чўкмаларни йиғувчи аравача юриш рельслари; 11- тиндиргич бўлимидан иккинчи бўлимига ўтиш рельеси

1- Мисол

Оқава сувлар таркибидаги осилма моддалар миқдори $C_0 = 200$ мг/л, сувни тиндириш эффекти $\Xi = 45\%$ 40000 м³/ сут оқаваларни тозалаш қувватига эга бўлган тозалаш иншооти горизонтал тиндиргичларини ҳисобланг.

Ечиш:

Тозалаш иншоотига келаётган оқава сувларни ўртача секундли сарфини аниқлаймиз.

$$q_{\text{ўр}} = Q_{\text{ўр.кун}} / (24 \cdot 3600) = 40000 / 86400 = 0,463 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Умумий тенгсизлик коэффициентини $K_{\text{ум.макс}} = 1,51$ қабул қилсак, у ҳолда максимал секундли сарф қуйидагига тенг бўлади.

$$q_{\text{макс}} = q_{\text{ўр}} \cdot K_{\text{ум.макс}} = 0,463 \cdot 1,51 = 0,699 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Тиндиргичларда сув тезлиги $V = 5$ мм/с ва сув оқиб ўтувчи қисми чуқурлиги $H_1 = 2,5$ м қипиб 6 та бўлимли тиндиргич қабул қилинади. Уларнинг бирини кенглиги қуйидагича аниқланади.

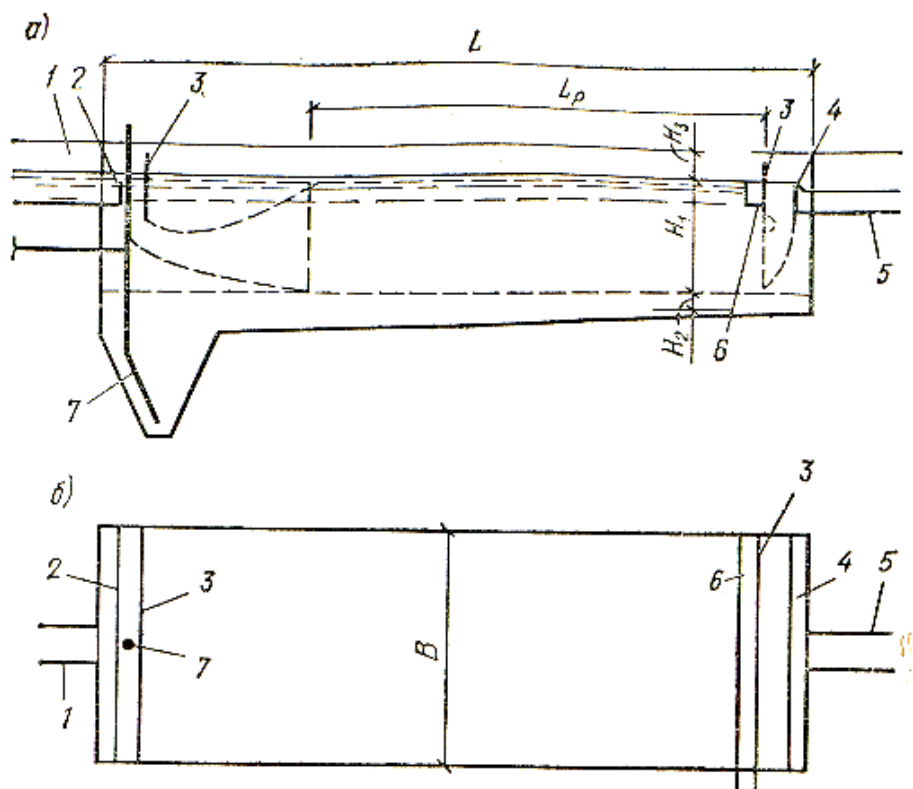
$$B = \frac{0,699}{6 \cdot 2,5 \cdot 0,005} = 9,32 \text{ м}$$

Ҳосил бўлган қийматга кўра тиндиргич кенглиги $B = 9$ м қабул қилиб сувнинг тезлиги қуйидагича аниқлаймиз:

$$v = \frac{q_{\text{макс}}}{n B h_1} = \frac{0,699}{6 \cdot 9 \cdot 2,5} = 0,0052 \text{ м/с}$$

$H_1 = 2,5$ ва $t=25^\circ\text{C}$ бўлган ҳолларда гидравлик катталиқни талаб қилинган сувни тиндириш эффектини аниқлаймиз. – жадвалга кўра сувни тиндириш цилиндри баландлиги $h_1 = 500$ мм бўлганда: $t_1 = 775$ с расмга асосан $n = 0,3$ қабул қилиб шартли гидравлик катталиқни аниқлаймиз.

$$u = \frac{H_1}{t_1 (H_1 / h_1)^n} = \frac{2,5}{775 (2,5 / 0,5)^{0,3}} = 0,00199 \text{ м/с}$$



11 -расм. Горизонтал тиндиргич. а – қирқим; б- Режа; 1-кириш лотоги; 2- таркатувчи лоток; 3- ярим чўктирилган тўсқич; 4- йиғилган лоток; 5- чиқариш лотоги; 6 – сузиб юрувчи осилма моддаларни йиғувчи лоток; 7 – чўкмаларни чиқариш қузури.

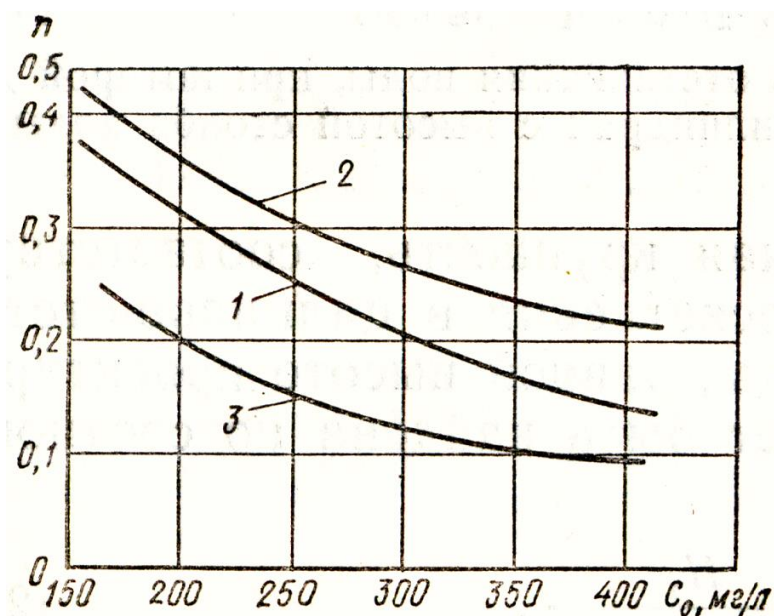
4-Жадвал

t=20° бўлганда сувнинг тиниқлигига боғлиқ ҳолда сувни тиндириш давомийлиги.

Сувни тиниқлаштириш эффекти %	Осилма моддалар концентрациясига кўра тиндириш давомийлиги, мг/м			
	100	200	300	400
20	600	300	-	-
30	900	540	320	260
40	1320	650	450	390
50	1900	900	640	450
60	3800	1200	870	680
70	-	3600	2600	1830
80	-	-	-	-

Бирламчи тиндиргичлар ҳисоби параметрлари

Тиндиргичлар	Фойдаланиш коэффициенти, R	Ишчи чуқурлиги, H_1 м	Кенглиги, В, м	Оқим тезлиги, v мм/с	Туб қиялиги i	Пластикалар эгилиш бурчаги, α
Горизонтал	0.5	1.5-4	(2-5) Н	5-10	0.005	-
Радиал	0.45	1.5-5	-	5-10	0.05	-
Вертикал	0.35	2.7-3.8	-	-	-	-



12-расм C_0 концентрациясига кўра кўрсаткичли қиймати.
1- $\alpha = 50\%$ 2- $\alpha = 60\%$ 3- $\alpha = 70\%$

Сувнинг ҳарорати $t=10^\circ$ сувнинг динамик қовушқоқлиги $\mu_n = 0,0101$ ва $\mu_n = 0,0131$ тенг бўлганда гидравлик катталиқни қуйидагича аниқлаймиз.

$$u_0 = \mu \cdot i / \mu_n = 0,0101 \cdot 0,00199 / 0,0131 = 0,00153 \text{ м/с}$$

Вертикал турбулентликни қуйидагича аниқлаймиз:

$$\omega = 0,5 \cdot v = 0,5 \cdot 0,0052 = 0,00026 \text{ м/с}$$

Бундан тиндиргич узунлигини аниқлаймиз:

$$L = \frac{VH_1}{R(U_0 - \omega)} = \frac{0,0052 \cdot 2,5}{0,5(0,00153 - 0,00026)} = 20,5 \text{ м}$$

Узунлигига кўра тиндиргични ишчи қисмини умумий хажмини аниқлаймиз.

$$V_{\text{тинд}} = nBH_1L = 6 \cdot 9 \cdot 2,5 \cdot 20,5 = 2767,5 \text{ м}^3$$

Тиндиргичларда бир суткада йиғиладиган қурук чўкмаларни аниқлаймиз.

$$G_{\text{кур}} = \frac{C_0 \text{ЭКQ}}{1000 \cdot 1000} = \frac{200 \cdot 0,45 \cdot 1,2 \cdot 40000}{1000 \cdot 1000} = 4,32 \text{ т/сут}$$

Чўкмалар намлиги $W_{\text{чўк}}=95\%$ ва зичлиги $\rho=1 \text{ т/м}^3$ бўлган ҳолларда чўкмалар ҳажми.

$$V = \frac{100 \cdot G_{\text{кум}}}{(100 - W_{\text{чук}}) \rho} = \frac{100 \cdot 4,32}{(100 - 95) \cdot 1} = 86,4 \text{ м}^3/\text{кун}$$

Тиндиргичнинг умумий баландлиги

$$H = H_1 + H_2 + H_3 = 2,5 + 0,3 + 0,5 = 3,3 \text{ м}$$

2-мисол:

Оқава сувлар таркибидаги осилма моддалар миқдори $C_0=250 \text{ мг/л}$ сувни тиндириш эффекти $\text{Э} = 50\%$ ли кунига 80000 м^3 оқава сувларни тозалаш иншооти радиал тиндиргичларни ҳисобланг.

Ечиш:

Биринчи навбатда ўртача секундли сарфни аниқлаймиз.

$$q_{\text{ур}} = Q_{\text{ур.сут}} / (24 \cdot 3600) = 80000 / 86400 = 0,926 \text{ м}^3/\text{с}$$

Умумий тенгсизлик коэффициенти $K_{\text{ум.макс}} = 1,47$ бўлганда максимал секундли сарф қуйидагича бўлади.

$$q_{\text{макс}} = q_{\text{ср}} K_{\text{ум.макс}} = 0,926 \cdot 1,47 = 1,36 \text{ м}^3/\text{с}$$

Максимал секундли сарфга кўра 4 бўлимли $H_1=3,1 \text{ м}$ чуқурликка эга бўлган тиндиргич қабул қиламиз.

Масалада қўйилган тиниқлик эффектига эришиш учун $h=500 \text{ мм}$ цилиндрда тиниш давомийлиги: $t_1=770 \text{ с}$ – жадвалга кўра. $n=0,25$ – расмга асосан

$$U = \frac{1000 \cdot 3,1}{770 (3,1 / 0,5)^{0,25}} = 2,55 \text{ мм/с}$$

$t=10^{\circ}\text{C}$ бўлганда

$$U_0 = 0,0101 \cdot 2,55 / 0,0131 = 1,97 \text{ мм/с}$$

$V = 3 \text{ мм/с}$ деб олиб $W = 0,05 \cdot 3 = 0,15 \text{ мм/с}$ аниқлаб радиал тиндиргич диаметрини аниқлаймиз.

$$D = \sqrt{\frac{4q_{\text{макс}}}{nR\pi(U_0 - W)}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,36 \cdot 100}{4 \cdot 0,45 \cdot 3,14 (1,97 - 0,15)}} = 23 \text{ м}$$

R- фойдаланиш коэффиценти 4 - жадвалдан аниқланади.

Тиндиргичларнинг ярим радиусдаги тезликни аниқлаймиз.

$$v = \frac{2q}{n\pi DH_1} = \frac{2 \cdot 1,36}{4 \cdot 3,14 \cdot 23 \cdot 3,1} = 0,00304 \text{ м/с} = 3,04 \text{ мм/с}.$$

Хисобдан тиндиргичда сувни тезлиги қабул қилинганга мос келди.

Тиндиргичдаги сувни тиниқлаштириш назарий вақтини аниқлаймиз.

$$t = nV / q = n\pi D^2 H_1 / (4q) = 4 \cdot 3,14 \cdot 23^2 \cdot 3,1 / (4 \cdot 1,36) = 3786 \text{ с} = 1,05 \text{ соат}$$

Ушлаб қолинган чўкмалар массаси

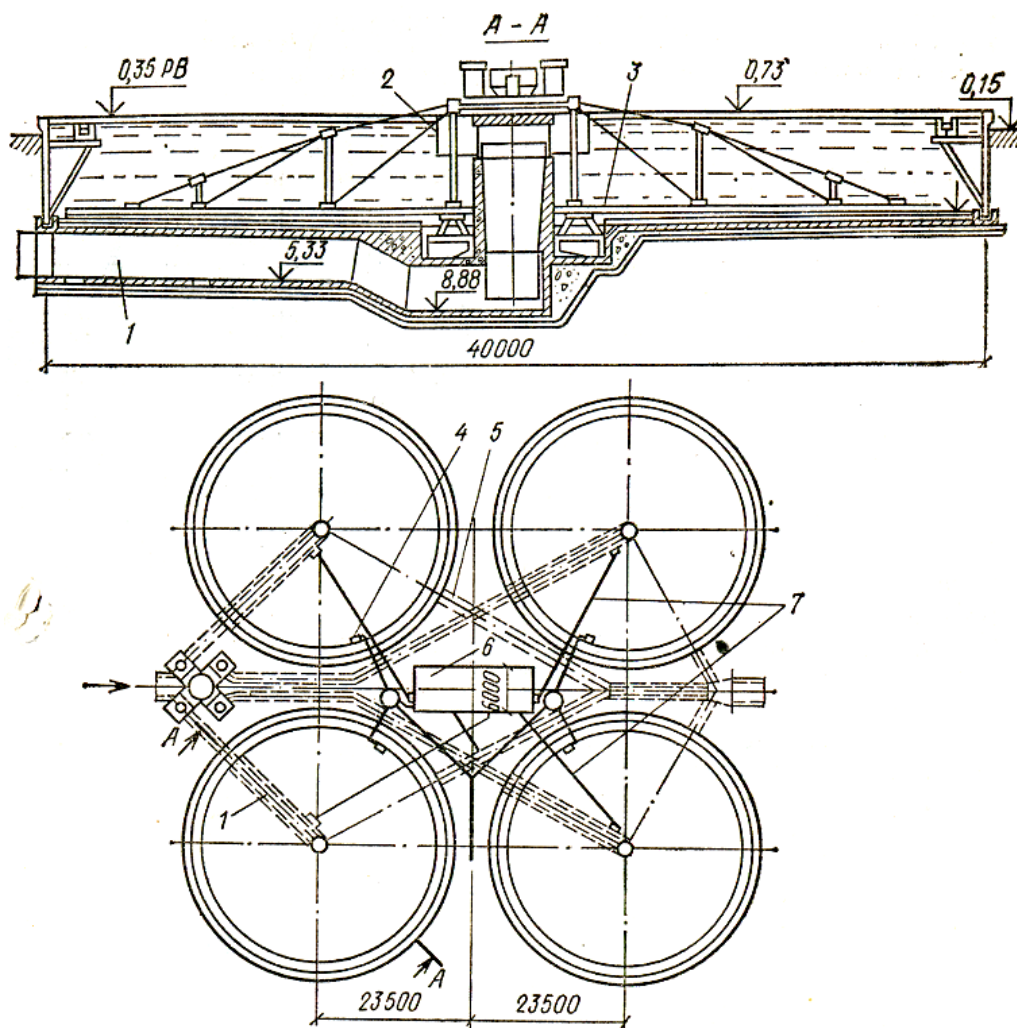
$$G_{\text{курук}} = \frac{C_o \cdot \mathcal{E} R Q}{1000 \cdot 1000} = \frac{250 \cdot 0,5 \cdot 1,2 \cdot 80000}{1000 \cdot 1000} = 12 \text{ т/кун}$$

Чўкмаларнинг намлиги $w_{\text{чук}} = 95 \%$ зичлиги $\rho = 1 \text{ т/м}^3$ бўлганда уларнинг хажми

$$V_{\text{чукма}} = \frac{100 G_{\text{кур}}}{(100 - w_{\text{чук}}) \rho} = \frac{100 \cdot 12}{(100 - 95) \cdot 1} = 240 \text{ м}^3/\text{кун}$$

Хисоб ишларига кўра $H_2 = 0,3 \text{ м}$; $H_3 = 0,5 \text{ м}$ қабул қиламиз, у ҳолда тиндиргичнинг умумий баландлиги

$$H = H_1 + H_2 + H_3 = 3,1 + 0,3 + 0,5 = 3,9 \text{ м}$$



13-расм. Бирламчи радиал тиндиргич:

1-кириш қуври; 2-тарқатувчи қурилма ярим чўқтирилган қожух; 3-ил йиғувчи; 4-осилма моддаларни қабул қилиш бункери; 5-чиқариш қуври; 6-сувли чўкма насос станцияси; 7-чўкмаларни чиқариш қувурлари

Энди кириш ва чиқиш қувурлари ва лотокларини ўлчамларини аниқлаймиз.

Бир тиндиргич учун максимал секундли сарф қуйидагича

$$q'_{\text{макс}} = q_{\text{макс}} / h = 1,36 / 4 = 0,34 \text{ м}^3/\text{с}$$

Кирувчи ва чиқувчи қувурларда оқава тезлиги 1 м/с уларнинг диаметрини сувнинг тезлиги

$$V = 4 q' / (\pi d^2) = 4 \cdot 0,34 / (3,14 \cdot 0,7^2) = 0,88 \text{ м/с}$$

Тўғри бурчакли йиғилувчи лотоклар кенглиги $b_{\text{л}} = 0,5 \text{ м}$ қияли $i = 0,001$ қабул қиламиз, уларнинг охиридаги сувнинг сарфи

$$q_n = q'_{\text{макс}} / 2 = 0,34 / 2 = 0,17 \text{ м}^3/\text{с}$$

Ҳар бир ярим лоток учун уларнинг охирида критик чуқурлик лойихаланади улар:

$$h_{kp} = \sqrt[3]{q_n^2 / (g b^2)} = \sqrt[3]{0,17^2 / (9,81 \cdot 0,5^2)} = 0,23 \text{ м}$$

Киришдаги лотокда (яъни тўрт томонга тақсимланадиган қисмда) сувнинг чуқурлиги:

$$h_{\text{бош}} = h_{np} \sqrt{3} = 0,23 \sqrt{3} = 0,4 \text{ м}$$

ОҚАВА СУВЛАРНИ ДЕЗИНФЕКЦИЯЛАШ

Оқава сувлар таркибидаги патоген микробларни ва ва очик сув хавзаларини шу микроблардан ифлосланишини олдини олиш мақсадида оқава сувларни тозалашдан сўнг очик сув хавзаларига оқизишдан олдин дезинфекцияланади. Оқава сувларни дезинфекциялаш баҳолаш эффектини коли-титр бўйича олиб борилади. Агар коли-титр 0.001 га тенг бўлган ҳолларда сувни зарарсизлантириш етарли деб ҳисобланади. Оқава сувларни дезинфекциялашда суюлтирилган хлор, натрий гипохлорити, хлорли охак, кальций гипохлорити ва бошқалардан фойдаланилади.

Хозирги вақтда оқава сувларни дезинфекциялашда суюлтирилган юқори босимли балонлардаги хлордан фойдаланилади. Оқава сувларни хлорли дезинфекциялаш қурилмаси: хлор омбори, суюқ хлор буғлатиш тугунлари газли хлор ва хлорли сувни дозалаш қурилмаларидан иборат бўлади.

Газ холидаги хлорни вакуумли хлоратор ёки тарози ёрдамида дозалади. Оқава сувларни дезинфекциялашда актив хлор дозаси қуйидагича белгиланади: механик тозалашдан сўнг – 10 г/м³, сунъий биологик тозалашдан сўнг- 3 г/м³; тўлиқсиз сунъий биологик тозалашдан сўнг – 5 г/м³;

Хлорли сувни оқава сув билан аралаштириш учун ершли аралаштиргичлар 12-1400 м³/кун тўлган ҳолатларда “Поршал потоги ”

тилидаги аралаштиргичлардан фойдаланилади. Хилорли сувни оқава сув билан аралаштириш вақти 30-минутни ташкил қилади. Яна аралаштиргич сифатида бирламчи тиндиргичлардан ҳам фойдаланилади.

6-жадвал

Қиздиришсиз 10°C газ холидаги хлорнинг чиқиши

Идиш	Идишнинг юза қисми майдони	Хлорнинг ўртача чиқиши
Вертикал ўрнатилган	0,99	0,7
20 ⁰ қияликда ўрнатилган 40 литр хажмдаги балонлар	0,9	2
800 литр хажмдаги контейнер	4,7	3 - 4
40 м ³ хажмдаги тенг	77	2 - 3

1-мисол:

Тўлиқ биологик тозалашдан ўтган оқава миқдори 20000 м³/кун бўлган тозалаш иншоати хлорлаш қурилмаси ва аралаштириш қурилмаларини ҳисоблаш.

Ечиш:

Оқава сувларни ўртача секундли сарифини аниқлаймиз:

$$q_{\text{ўр}} = Q_{\text{ўр.кун}} / (24 * 3600) = 20000 / 86400 = 0,231 \text{ м}^3 / \text{с}$$

Умумий тенгсизлик коэффицентини $K_{\text{ум.макс}}=1,57$ қабул қилсак уҳолда максимал соатли сарф қуйидагича бўлади.

$$Q_{\text{макс.соат}} = Q_{\text{ўр.кун}} K_{\text{ум.макс}} / 24 = 20000 * 1,57 / 24 = 1308 \text{ м}^3 / \text{соат}$$

Оқова сувларни хлорлаш дозасини $D_{хл}=3\text{г/м}^3$ қабул қилиб. Максимал сарфда бир соатда хлорнинг сарфи.

$$q_{хл} = D_{хл} Q_{макс.соат} / 1000 = 3 * 1308 / 1000 = 3.92 \text{ кг / соат}$$

Хлорнинг кунлик сарфи.

$$q^1_{хл} = D_{хл} Q_{макс.соат} / 1000 = 3 * 20000 / 1000 = 60 \text{ кг / кун}$$

Хлорлаш биносида 2та хлоритор ўрнатилиб бири ишчи иккинчиси резерв қилиб олинади.

Бир соатда қанча балон кераклигини қуйидагича аниқлаймиз.

$$\eta_{бал} = q_{хл} / S_{бал} = 3.92 / 0.7 = 6$$

бу ерда $S_{бал}=0.7\text{кг/соат}$ -бир баландан газлихлор чиқиш.

6 –Жадвалдан қаралади.

40л, 50кг суюлтирилган хлорли баллонлар танлаб қиламиз

Хлорлаш қурилмаларини жойлаштириш учун икки хонали бино пошхаланиб бири хлордозатор иккинчиси хлор омбори бўлиб хизмат қилади хлор дозатор хонасини иккита ташқарига очиладиган эшиклар билан лойиҳаланади. Хлор сақлаш омбори хлордозатор хонасидан олов бардош девор орқали изоляцияланади.

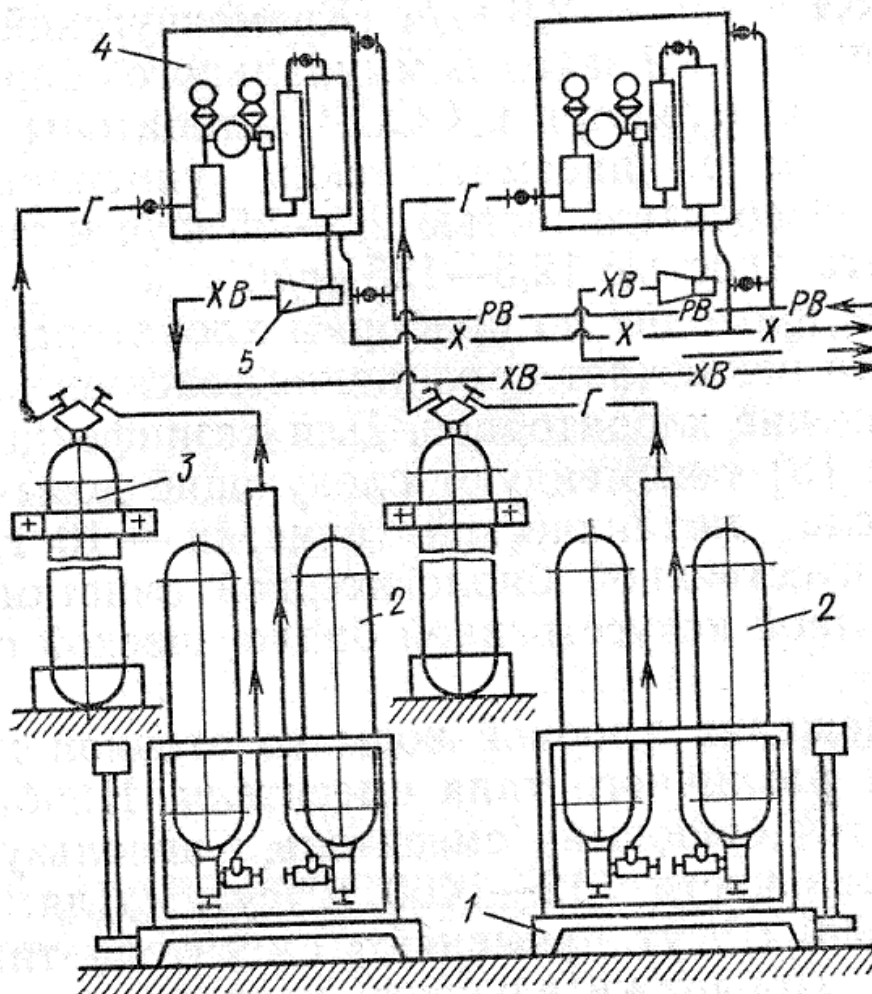
Хлор сарфини назорат қилиб туриш учун хлор омборига РП-500-Г(м) маркали иккита циферблатли тарози ўрнатилиди уларга 6 тадан балонлар жойлаштирилади., уларнинг бири ишчи иккинчиси резерв ҳисобланади.

Бир кунлик хлор баллон сарфи $60:50=1,2$ га тенг бўлса тарозиларга ўрнатилган 12 та баллон $12:1,2 = 10$ кунга етарли ҳисобланади. Шунга кўра бир тарозидаги балонлар 5-кунга етади шунда бизда иккинчи тарози балонларини алмаштириш учун 5-кун муҳлат бўлади.

Хлордозаторлаш хонаси 0.4 МПа босимга эга бўлган ичимлик суви билан таъминланади уларнинг сарфи қуйидагича

$$Q = q_{хл} * q_{в} = 3,92 * 0,4 = 1,57 \text{ м}^3/\text{соат}$$

Бу ерда: $q_{в}=0.4 \text{ м}^3/\text{кг}$ 1 кг хлор учун сув сарфи



14-расм. Баллонли хлорлаш қурилмаси.

1-тарози; 2-суюлтирилган хлор баллонлари; 3-орадаги баллон; 4-хлоратор; 5-эжектор.

Ҳисоб ишларига кўра “Паршал лотоги” аралаштиргичини танлаймиз.

Оқава сувлар билан хлорли сувни аралаштириш учун горизонтал тиндиргич типдаги контакт резервуарларини лойихалаймиз.

Резервуарлар ҳажми қуйидагига тенг бўлади:

$$V_{к.р} = Q_{\text{макс.соат}} * T / 60 = 1308 * 30 / 60 = 654 \text{ м}^3$$

бу ерда $T = 30$ мин – оқава сув билан хлорнинг аралаштириш давомийлиги.

Резервуарларда оқава сувларнинг оқиш тезлиги $v=10$ мм/с бўлганда резервуар узунлиги

$$L = v * T = 10 * 30 * 60 / 1000 = 18 \text{ м}$$

Кўндаланг кесим майдони:

$$\omega = V_{\text{к.р}} / L = 654 / 18 = 36,3 \text{ м}^2$$

H = 2,8 ва кенглиги b = 6 бўлганда секциялар сони:

$$n = \omega / (b * H) = 36.3 / (6 * 2.8) = 2.16$$

Оқава сув келиш миқдори максимал бўлган ҳолатларда сувни хлор билан аралаштириш вақти

$$T = V_{\text{к.р}} / Q_{\text{макс.соат}} = n * b * H * L / Q_{\text{макс.соат}} = 2 * 6 * 2.8 * 18 / 1308 = 0.46 \text{ соат} = 28 \text{ мин}$$

<i>Вариантлар</i>																			
№	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Q- м ³ / сут	124 000	103 800	113 000	120 200	115 000	117 000	122 800	119 000	112 100	114 000	15 00 0	17 00 0	18 00 0	27 00 0	20 00 0	22 00 0	25 00 0	27 00 0	30 00 0
Co	200	300	400	100	200	300	400	100	200	300	40 0	10 0	20 0	30 0	40 0	10 0	20 0	30 0	40 0
Э	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50
υ мм/ с	5	10	15	8	6	18	6	10	12	18	13	15	16	18	19	10	8	6	5