

Махмурова Н.М., Ахмедова Т.А.

**ТАБИИЙ ВА ОҚАВА
СУВЛАР СИФАТИНИ
БАҲОЛАШ ВА ТОЗАЛАШ
АСОСЛАРИ**

ТУШКЕНТ 2006

Ўзбекистон Республикаси Олий ва Урта махсус таълим вазирлиги

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРЛИГИ

Махмудова И.М., Ахмедова Т.А.

**ТАБИИЙ ВА ОҚАВА СУВЛАР
СИФАТИНИ
БАҲОЛАШ ВА ТОЗАЛАШ
АСОСЛАРИ**

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
хузуридаги Олий ва ўрта махсус касб хунар таълими ўқув-методик
бирлашмалари фаолиятини Мувофиқлаштирувчи кенгаш томонидан
ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган

Тошкент 2008 й.

Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Махмудова И.М., Ахмедова Т.А.

**Табиий ва оқава сувлар сифатини
бахолаш ва тозалаш асослари**

ЎҚУВ ҚУЛЛАНМА

Тошкент 2007 й.

Ушбу укув кулланма Институт илмий услубий кенгашининг ___ Июль 2007 йилда булиб утган ___ сонли мажлисида куриб чикилди ва чоп этишга тавсия этилди.

Ушбу укув кулланма «Табиий ва окава сувлар сифатини бахолаш ва тозалаш асослари» фанини узлаштириш учун ГМ факультети «Кишлок ва яйловлар сув таъминоти», «Сув ресурслари ва ундан фойдаланиш» ҳамда «Экология ва атроф мухит мухофазаси» йуналишлари учун мулжалланган булиб, 2005 йил 2 февралда тасдиқланган дастурга биноан таёрланган. Унда амалдаги асословчи хужжатлар ва фан буйича янги дарсликлар асос килиб олинган.

Тузувчилар: И.М. Махмудова, доц.
 Т.А Ахмедова, катта уқитувчи

Такризчилар: Э.И. Чембарисов, УзФА Сув муаммолари
 институти «Гидрокимё» лабораторияси
 мудири, т.ф.д.
 Г.У. Юсупов, доц. ТИМИ.

Тошкент ирригация ва мелиорация институти 2007 йил

Укув кулланма 5650800 «Сув ресурслари ва сувдан фойдаланиш», 5650400 «Кишлоқ ва яйловлар сув таъминоти» ҳамда 5850300 «Экология ва атроф муҳит муҳофазаси» бакалаврият йуналишлари талабалари учун мулжалланган булиб унда фаннинг намунавий дастури асосида табиий ва оқова сувлар сифатини яхшилаш фани буйича зарурий билимни шаклландирган ҳажмда малумотлар берилган.

Учебное пособие предназначено для студентов бакалавриата по направлениям 5650800 “Водные ресурсы и их использование”, 5650400 “Сельхозводоснабжение и обводнение» и 5850300 “Экология и охрана окружающей среды”, составлено на основании типовой программы и включает в себя необходимый объём знаний по дисциплине «Оценка качества и очистка природных и сточных вод».

The textbook provides information on modern technologies of natural and sewage water treatment that allows to get adequate knowledge. The textbook is designed for students of 5650800 “Water resources and water resources use”, 5650400 “Rural and pasture water supply”, as well as 5850300 “Ecology and environmental protection” degree program.

The textbook covers main topics of the discipline program.

Мундарижа

Биринчи қисм Табиий сувларни тозалаш

1 боб. Сув манбалари.

1. Сувни ахамияти.
2. Сув манбаларини характерлаш.
 - 2.1. Ер усти сувлари.
 - 2.2. Ер ости сувлари.

2 боб. Сувни сифатига қўйиладиган талаблар.

1. Ичимлик суви сифатига қўйиладиган талаблар.
2. Корхоналарни сув сифатига талаблари.
3. Чорвачилик учун фойдаланадиган сув сифатига талаблар.
4. Сув анализи.

3 боб. Сув сифатини яхшилаш

1. Сувни "тозалаш" ва "сувга махсус ишлов бериш" тушунчалари.
2. Сувни тозалаш асосий усуллари.
3. Реагентли сувни тозалаш умумий схемаси.
4. Сувни тиниқлаштириш.
 - 4.1. Заррачаларни чўкиш қонунияти.
 - 4.2. Реагентлар турлари. Коагуляция жараёни.
 - 4.3. Реагент хўжалиги.
 - 4.4. Аралаштирғичлар
 - 4.5. Реакция камералари.
5. Сувни тиндириш.
 - 5.1. Тиндирғичлар. Горизонтал ва вертикал тиндирғичлар. Тузилиши, иш жараёни.
 - 5.2. Қуйқа моддалар чўкиндиси воситасида ишловчи тиндирғич
6. Сувни филтрлаш.
 - 6.1. Тезкор филтрлар. Тузилиши. Иш даврлари. Икки қатламли филтрлар.
 - 6.2. Секин филтрлар. Тузилиши. Иш даврлари. Камчиликлари ва афзалликлари.
7. Сувни зарарсизлантириш.
 - 7.1. Сувни хлорлаш.
 - 7.2. Бактерицид нурлар билан ишлов бериш.
 - 7.3. Сувни озонлаш.
8. Сувга махсус ишлов бериш усуллари.
 - 8.1. Сувни юмшатиш
 - 8.2. Сувни темирсизлантириш
 - 8.3. Сувни стабиллаштириш
 - 8.4. Сувни тузсизлантириш
 - 8.5. Газларни чиқариш
 - 8.6. Фторлаш ва фтор чиқариш.

9. Тозалаш станциясини жойлаштириш.

10. Тозалаш иншоотларни ишлатиш.

Иккинчи қисм Окова сувларни тозалаш

4 боб Окова сув таркиби ва унинг хусусиятлари

1 Канализациянинг таърифи ва тарихи. Окова сувлар классификацияси.

Канализация тизими

2. Окова сувлар сарфини топиш. Окова сув меъерлари

3. Окова сув таркиби ва хусусиятлари

4. Аэроб ва анаэроб жараенлар

5. Кислородга булган биохимиявий талаб

6. Нитрификация ва денитрификация

7. Окова сувлар концентрациясини аниклаш

8. Окова сувлардан фойдаланиш

5 боб Сув хавзаси - окова сувларни қабул қилувчи манба

1. Сув хавзаларининг ифлосланиши. Сув хавзаларининг табиий ҳолда уз-узини тозалаш қобилияти

2. Ер усти сув хавзаларини окова сувлар билан ифлосланишидан химоя қилиш қоидалари

3. Окова сувларнинг керакли тозалаш даражасини аниклаш

6 боб Окова сувларни тозалаш усуллари классификацияси

1. Окова сувларни тозалашнинг асосий методлари

2. Окова сувларни тозалашнинг асосий схемалари

3. Окова сувларни механик усулда тозалаш иншоотлари

4. Окова сувларни биологик усулда тозалаш

4.1 Окова сувларни табиий шароитда биологик тозалаш иншоотлари

4.2 Окова сувларни сунъий усулда биологик тозалаш иншоотлари

7 боб Окова сув чуқмасига ишлов бериш ва қайта ишлатиш

1. Чуқмаларга ишлов бериш усуллари ва иншоотлари

2. Чуқмаларни механик ва термик қуриштириш

3. Чуқмадан фойдаланиш

8 боб Окова сувларни зарарсизлантириш ва сув хавзасига ташлаш

1. Окова сувларни зарарсизлантириш

2. Окова сувларни суюқ хлор ва хлор охаги билан дезинфекциялаш

3. Контакт резервуарлари

9 боб Саноат окова сувларни тозалаш

1. Саноат окова сувларини тозалашнинг асосий методлари

2. Физико - химиявий усулда тозалаш

4. Химиявий усулда тозалаш

10 боб Тозалаш станциясининг умумий схемаси ва тозалаш иншоотлари эксплуатацияси

1. Тозалаш станциясининг санитар жихатдан урнини танлаш.

2. Тозалаш иншоотларининг баландлик схемаси ва бош плани

3. Тозалаш иншоотларини фойдаланишга кабул килиш ва уларни эксплуатация килиш

Оглавление

Часть первая Очистка природных вод

Глава 1 Источники водоснабжения.

1. Значение воды.
2. Характеристика источников водоснабжения.
 - 2.1 Поверхностные воды.
 - 2.2 Подземные воды.

Глава 2 Требования к качеству воды.

1. Требования к качеству питьевой воды.
2. Требования к качеству воды предприятий.
3. Требования животноводства к качеству воды.
4. Анализ воды.

Глава 3 Улучшение качества воды.

- 1 Понятие «очистка» и «спецобработка воды».
2. Основные способы очистки воды.
3. Общая схема реагентной очистки воды.
4. Осветление воды.
 - 4.1. Закономерности выпадения взвеси.
 - 4.2. Реагенты. Процесс коагуляции.
 - 4.3. Реагентное хозяйство.
 - 4.4. Смесители.
 - 4.5. Камеры реакции.
5. Отстаивание воды.
 - 5.1 Отстойники. Горизонтальные и вертикальные отстойники. Устройство, режим работы.
 - 5.2. Осветлитель с взвешенным осадком.
6. Фильтрация.
 - 6.1. Скорые фильтры. Устройство, периоды работы. Двухслойные фильтры.
 - 6.2. Медленные фильтры. Устройство, периоды работы. Достоинства и недостатки медленных фильтров.
7. Обеззараживание.
 - 7.1. Хлорирование.
 - 7.2. Бактерицидное облучение.
 - 7.3. Озонирование.
8. Спецобработка воды. Основные способы.
 - 8.1. Умягчение.
 - 8.2. Обезжелезивание.
 - 8.3. Стабилизация.
 - 8.4. Обессоливание.
 - 8.5. Дегазация.

- 8.6. Фторирование.
9. Компонировка очистной станции.
10. Эксплуатация сооружений очистной станции.

Часть вторая Очистка сточных вод

Глава 4 Состав и свойства сточных вод

- 1 Назначение канализации. Виды сточных вод. Системы и схемы канализации.
2. Нормы водоотведения. Расчетные расходы сточных вод
3. Состав сточных вод
4. Аэробные и анаэробные процессы
5. Биохимическая потребность в кислороде
6. Нитрификация и денитрификация
7. Определения концентрации загрязнений сточных вод
8. Использование сточных вод

Глава 5 Водоем как приемник сточных вод

1. Загрязнений водоёмов Естественное самоочищение водоёмов
2. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами
4. Определение необходимой очистки сточных вод

Глава 6 Классификация методов очистки сточных вод

1. Основные методы очистки сточных вод
2. Основные схемы очистки сточных вод
3. Сооружения для механической очистки сточных вод
- 4 Сооружения биологической очистки сточных вод
 - 4.1 Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях
 - 4.2 Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях

Глава 7 Обработка и обезвреживание, и использование осадка сточных вод

1. Методы и сооружения для обработки осадка
2. Механическое обезвреживание и термическая сушка осадка
3. Использование осадка

Глава 8 Дезинфекция сточных вод и выпуск их в водоем

1. Обеззараживание сточных вод
2. Дезинфекция жидким хлором и хлорной известью
3. Контактные резервуары

Глава 9 Очистки производственных сточных вод

1. Основные методы очистки производственных сточных вод
2. Физико-химическая и биологическая очистка производственных сточных вод
4. Химическая очистка производственных сточных вод

Глава 11 Общие схемы станций очистки сточных вод и эксплуатация очистных сооружений

1. Санитарные требования и выбор способа очистки
2. Генеральные планы и схемы высотного расположения очистных сооружений

3. Прием сооружений в эксплуатации и контроль работы очистных сооружений

Литература.

Content

Chapter 1. Water-supply sources.

1. Importance of water.
2. Characteristic of water-supply sources.
 - 2.1 Water surface
 - 2.2 Groundwater

Chapter 2 Quality specifications to water

1. Quality specifications to drinking water.
2. Plants requirements to water quality.
3. Cattle breeding requirements to water quality.
4. Water analysis

Chapter 3 Improvement quality of water

1. Concept of “water purification” and “water treatment”.
2. Basic methods of water purification
3. General scheme of reagent water purification.
4. Water clarification
 - 4.1 Regularity of slurry falling out
 - 4.2 Reagents. Coagulation process.
 - 4.3 Reagent equipment
 - 4.4 Stirrer
 - 4.5 Reaction box.
5. Water precipitation
 - 5.1 Dislodes. Horizontal and vertical dislodes. Element, mode of operation.
 - 5.2 Clarifier with weighting lees.
- 6 Filtering
 - 6.1 Swift filters. Element, work periods. Two-ply filters.
 - 6.2 Sluggish filters. Element, work periods. Merits and demerits of sluggish filters.
7. Decontamination
 - 7.1 Chlorination
 - 7.2 Bactericidal irradiation
 - 7.3 Ozone treatment
8. Special water treatment. Basic methods.
 - 8.1 Softening
 - 8.2 Deranging
 - 8.3 Stabilization
 - 8.4 Desalting

8.5 Degassing

8.6 Fluorination

9. Assembling of sewage disposal plant.

10. Exploitation construction of sewage disposal plant.

Chapter 4. Composition and characteristics of waste water

1. Purpose and function sewerage system. Types of waste water. Systems and schemes of sewerage system

2. Water use rate. Estimated discharge of waste water

3. Composition of waste water

4. Aerobic and anaerobic processes

5. Biochemical oxygen demand

6. Nitrification and denitrification

7. Pollution concentration determination of waste water

8. Utilization of waste water

Chapter 5 Reservoir as – receiving pond of waste water

1 Pollution of reservoirs. Natural self- cleaning of reservoir

2 Preservation regulations for protection of surface water from waste water

3 Determination of required level of cleaning of waste water

Chapter 6 Classification of treatment methods of waste water

1 Main treatment methods

2 Main treatment schemes

3 Facilities of mechanical treatment of waste water

4 Facilities of biological treatment of waste water

4.1 Biological treatment of waste water in natural conditions

4.2 Biological treatment of waste water in artificial conditions

Chapter 7 Treatment and neutralization and use of sludge of from waste water

1. Methods and facilities for treatment of sludge

2. Mechanical extraction and thermal drying of sludge

3. Utilization of sludge

Chapter 8 Water disinfection and discharge into river

1. Neutralization of waste water

2. Disinfection by liquid chlorine solution and chlorine powder

3. Contact tank

5. Discharge of treated water into river systems

Chapter 9 Treatment of industrial waste water

1. Main treatment **methods** of **industrial waste water**

2. Physical-chemical treatment of industrial waste water

3. Chemical treatment of industrial waste water

Chapter 11 General schemes of water treatment plants and operation

1 Sanitary requirements and choice of treatment methods

2 General plan and schemes of elevation placement of treatment plants

3 Implementation of operation of treatment plants and control

4 Organization of maintenance and operation of treatment plants and safety regulations

Literature:

1 БОБ. СУВ МАНБАЛАРИ.

1. Сувни ахамияти.

Маълумки, умумий дунё океан сувидан инсон фойдаланиши мумкин бўлган миқдори 0,4% ташкил қилади.

Хозирги кунда 1,1 млрд киши ичимлик сув билан таъминланмаган, 2,4 млрд тозаланмаган сув билан фойдаланади, 2 млн болалар ҳар йил касалликлар туфайли ҳалок бўлади.

Барча организмлар таркиби асосан сувдан ташкил топган, шу жумладан ўсимликалар таркибида 80 - 90 %, ҳайвон ва инсон организмда 70% сувдан иборат. Одам миясининг 80 % махсус шаклланган тоза сувдан иборат .Шу сувнинг инсон миясида камайиши одамга ҳос бўлмаган моддаларнинг пайдо булишига ва рухий ҳолатнинг ўзгаришига олиб келади.

Одам организмиде сув балансини бузилишини жиддий сезади: одам танасидаги сувнинг 6-8% миқдорини йукотса ҳушини йукотади. Шу исроф 10-12% бўлса, юрак уриши тухтайди.

Сув одамнинг жигари, буйраги, териси, ўпкаси қонини ҳар-хил ифлосликлар ва керак бўлмаган моддалардан тозалайди.

Сув таркибида саноат корхоналаридан, кишлок хўжалигидан, комунал-маиший соҳасидан чиққан оқова сувлар таркибида бўлган тузлар, органик моддалар мавжуд бўлиб одамни шу органларига кўшимча иш қўшилади.

ВОЗ маълумоти бўйича фақат 11% Осиё аҳолиси ичимлик суви билан таъминланган. Водопровод ва канализация билан жихозланган уйларда ундан кам аҳоли туради.

2. Сув манбаларини характерлаш

2.1 Ер усти сувларини характерлаш

Табиий сувлар мураккаб ўзгарувчан система бўлиб, таркибида минерал ва органик моддалар сузиб юрувчи, коллоид, хақиқий эритилган ва газ ҳолатида учрайди. Сузиб юрувчи ҳолатида лой, қум, гипс ва извест моддалари, коллоид ҳолатида органик моддалар, кремний кислота, темир гидрооксиди ва бошқалар хақиқий эритилган ҳолатида минерал тузлар ва эритилган ҳолда газлар-углерод кислотаси, сероводород, метан.

Ер усти сувлари сузиб юрувчи ва органик моддалар билан характерланади. Сузиб юрувчи моддалар лой ва қум, лёсс, илистые вещества, планктон. Сузиб юрувчи моддаларни ўлчамлари коллоид заррачалардан ($2 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-6}$ мм) йирик дисперсиялик заррачаларгача (1мм) ўзгаради. Сузиб юрувчи йирик дисперсиялик моддаларни миқдори 1л сувда бир неча миллиграммдан ўн минг миллиграммгача ўзгаради. Масалан: Сыр-Дары пастки қисмида лойиқа миқдори 12-14 г/л гача етади.

Лойқа миқдори юқори бўлган Ўрта Осиё дарёлари, Хуанхе, Амазонка, Хинд, Ганг, Миссисипи. Ер усти сувлари умумий туз миқдори 2 г/л гача етади. Хозирги кунда Амударё пастки қисмида туз миқдори 1900 мг/л га етган. Дарё сувларида органик моддалар миқдори 180 мг/л ва ундан кўп. Кўл сувларида туз миқдори 30 мг/л дан 5820 мг/л гача (Иссиқ Кўл) боради. Сув омборларининг сув сифати сув олиш жойига ва ташкил бўлиш шартига боғлиқ.

2.2 Ер ости сувларини характерлаш.

Ер ости сувлари таркибида органик моддалар миқдори кам бўлиб минерал тузлар ва эритилган газлар миқдори катта. Минераллашган даражаси ер ости сувлари қанча чуқур бўлса, шунча юқори бўлади. Ер ости сувлари юқори қаттиқлиги ва таркибида кўп миқдорда темир, марганец, фтор бўлганлиги билан характерланади.

Табиий сувларни физикавий ва химиявий кўрсаткичлар бўйича классификацияси.

Кўрсаткичлар номи	Табиий сувлар турлари	Кўрсаткичлар
Ер усти сувлари		
Лойқалиги, мг/л	Кам лойқали	50 гача
	Ўртача лойқали	50-250
	Лойқали	25-1500
	Юқори лойқали	>1500
Ранглиги, град	Кам рангли	35 гача
	Ўртача рангли	35-120
	Юқори рангли	>120
Ер ости сувлари		
Минераллашганлик даражаси, г/л	Чучук	1 гача
	Шўртам	1-3
	Шўр	3-10
	Юқори минераллашган	10-15
	Ишқорли	11-14

рН	Кам ишқорли Нейтрал Кам нордон нордон	8-10 7 4-6 1-3
Умумий қаттиқлиги, мг экв/л	Жуда юмшоқ Юмшоқ Ўрта қаттиқ миқдори Қаттиқ Жуда қаттиқ	1,5 гача 1,5-3,0 3-6 6-9 >9
Темир ва марганец, мг/л	А гурухи Б гурухи В гурухи	Fe,Mg минерал Ш ₀ >2 Fe,Mg минерал Ш ₀ <2 Fe,Mg органик

Саволлар.

1. Сувни ахамияти бўйича тушунча.
2. Сув манбалари турлари?
3. Ер усти сувларини қандай турларини биласиз? Асосий курсаткичлари.
4. Ер ости сувларини қандай турларини биласиз? Асосий курсаткичлари.

2 БОБ. СУВНИ СИФАТИГА ҚЎЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР.

1. Ичимлик суви сифатига қўйиладиган талаблар.

Ичимлик, хўжалик ва техник мақсадлар учун ишлатиладиган сувнинг сифати сувдаги ҳар хил эрувчан ва эримайдиган, минерал ва органик моддаларнинг таркибига боғлиқдир ва сувнинг физик, химик, бактериологик ҳамда биологик хоссалари йиғиндиси (тўплам) бўйича аниқланади.

Ичимлик суви сифатига қўйиладиган талаблар OzDst 950:2000 "Ичимлик сув"да белгиланган. Ишлаб чиқариш корхоналарида фойдаланиладиган сувни сифатига қўйиладиган талаблар турли тармоқ, меъёрлари ва техник шартлар билан чегараланади.

Тоза ичимлик суви тиниқ, рангсиз, хидсиз, мазасиз ва касаллик кўзгатувчи бактерияларсиз бўлиши керак. Сув ҳарорати йил давомида мумкин қадар бир текис бўлиши мақсадга мувофиқдир. Жумладан, чорвачиликни маҳсулдорлигини ошириш учун энг қулай ҳарорат 7-12 град.С. оралиғидадир.

Сувнинг тиниқлиги унинг таркибидаги сузиб юрувчи моддаларга боғлиқ бўлса, унинг ранглилиги турли эрувчан ва эримаган моддалар миқдори боғлиқдир. Ранглиликнинг ўлчов бирлиги градус бўлиб, платина-кобальтти шкала номли асбоб ёрдамида эталон рангли сув билан таққослаш

йўли билан аниқланади. Ичимлик сувининг ранги 20 град. дан юқори бўлмаслиги керак. Сувнинг ҳиди унинг таркибидаги турли газлар ва органик моддалар миқдорига боғлиқ. Сувдаги ёқимсиз ҳид унинг таркибида тузлар, ўсимлик қолдиқларига хос бўлган чиринди маҳсулотлари борлигидан далолат беради. ГОСТ бўйича ҳарорати 20 град.гача бўлган ичимлик сувини 60 град.гача иситилганида ҳам ҳиди ва мазаси 2(икки) баллдан юқори бўлмаслиги зарур.(<2 балл).

Сувда минерал моддалар-кальций ва магний тузларининг бўлиши унга қаттиқлик хоссасини беради. Қаттиқлик мг экв/л ёки градусларда ўлчанади. 1 град. қаттиқлик сувнинг таркибидаги 10 мг кальций оксиди (CaO) ёки 14 мг магний оксидига (MgO) мос келади. Қаттиқликни градусдан мг.экв/л ўтказиш учун градусдаги миқдорни 2,804 бўлиш кифоя.

Табиий сувларни қаттиқлик даражаси қуйидагича характерланади.

1. Юмшоқ сув <4 мг.экв/л
2. Ўрта қаттиқликдаги сув 4-8 мг.экв/л
3. Қаттиқ сув 8-12 мг.экв/л
4. Жуда қаттиқ сув >12 мг.экв/л

Дарё сувларининг қаттиқлиги одатда катта эмас (1-6 мг.экв/л). Бирок сўнгги даврда антропоген таъсирнинг кучайиши оқибатида дарё сувларининг қаттиқлиги ҳам кескин ортади. Масалан, Амударё сувининг қаттиқлиги унинг қуйи оқимида вақти вақти билан 16-18 мг.экв/л гача етмоқда. Ер ости сувларининг қаттиқлиги одатда ер усти сувларниқига қараганда каттароқдир. Ичимлик сувининг қаттиқлиги 7 мг.экв/л дан кўп ортмаслиги лозим.

Қаттиқ сув айланма сув таъминотиға, буғ қозонлари учун, юқори сифатли целлюлоза ва сунъий тола ишлаб чиқариш саноатлари учун айниқса яроқсиздир.

Тиниқлик:

Сув таркибидаги аралашма моддалар қуйидаги гуруҳларға бўлиниши мумкин:

1. Аралашмаган моддалар;
2. Коллоид;
3. Эрувчан.

Табиий сувларни лойқаси эримайдиган ва коллоид ҳолида ноорганик (лой, кум ва х.о)ва органик (балчик, микроорганизмлар) ҳолларида бўлиши мумкин. Лойқалик ер усти сувларига хосдир. Дарёлар сувининг лойқалиги бир неча минг мг/л гача етади. Айниқса Ўрта Осиё дарёларида сувнинг лойқалиги юқоридир. Ер ости сувлари ер усти сувларига қараганда тиниқ бўлади:

ГОСТ 2874-82 бўйича ичимлик сувдаги эримаган моддалар миқдори 1,5 мг/л дан кўп бўлмаслиги керак. Сувнинг тиниқлиги "мутномер", ҳозирги вақтда "нефелометр" номли асбоблар билан ўлчанади. Сувни тиниқлигини туби ясси бўлган 30-50 см баландликдаги маҳсус шиша

цилиндр ёрдамида ҳам аниқлаш мумкин. Агар цилиндрдан 2 см узоқликда жойлаштирилган матн цилиндрадаги сув устуни орқали кўринса олинган намуна тиниқ ҳисобланади. Сув устуни баландлиги см да ўлчаниб, у сувни тиниқлигини белгилайди.

Сувни минераллашганлик даражаси қуруқ қолдиқ миқдори билан аниқланади.

Қуруқ қолдиқ бу, сувдаги барча эримаган моддаларнинг умумий миқдоридир. Уни аниқлашда сувнинг намунаси қайнатилиб сўнгра $t=105$ град.да қуритилади. Қолган моддаларнинг оғирлиги сувнинг умумий минераллашганлигини белгилайди.

Одатда лойихалиги кам бўлган табиий сувларнинг қуюқ ва қуруқ қолдиқлари миқдори жкда яқин бўлади, чунки бундай сувларда аралашмаган ва органик моддалар нисбатан оздир. Ичимлик сувда қуруқ қолдиқ 1000 мг/л дан кўп бўлмаслиги зарур.

Табиий сувларни минераллашганлик даражасига қараб, улар:

1. Чучук сув 200-500 мг/л
2. Мўътадил минераллашган сув 500-1000 мг/л
3. Шўртам сув 1000-3000 мг/л
4. Шўр сув 3000-10000 мг/л
5. Юқори минераллашган сув 10000-35000 мг/л
6. Намакобга яқинлашган сув 35000-50000 мг/л
7. Намакоб 50000-400000 мг/л.га бўлиниши мумкин.

Бошқа кўрсаткичлар

Сувда эрувчан темир тузлари 0,2-0,3 мг/л гача бўлган маъқул. Бу тузлар кўп бўлиши ҳаводаги кислород таъсири остида темир оксиди Хосил бўлишига олиб келади.

Бактериал ифлосланганлик.

Сувда ҳайвон чиқиндиларига хос бўлган органик моддаларининг бўлиши хавфлидир, чунки бунинг натижасида аммиак тузи, азот кислотаси ташкил топади. Бу моддаларнинг сув ичида органик хлор билан бир вақтда бўлиши (минерал хлор 300 мг/л гача зарарсиз) сувни ҳайвон чиқиндилари билан ифлосланганлигини кўрсатади. Бу ҳолда сувга хлор билан ишлов бериш зарур, чунки хавфли касалликлар кўзғатувчи бактериялар бўлиши мумкин.

Сувни бактериялар билан ифлос қилиниши ундаги бактерияларни сони билан ифодаланади. ГОСТ 2874-82 га биноан ичимлик сувнинг 1 литрида 100 дан кўп бактерия бўлиши мумкин эмас. Сувда айниқса "ичак таёқчалари" гуруҳига кирувчи микробларининг бўлиши хавфлидир. Бактериологик таҳлил қилиш йўли билан 1 литр сувда мавжуд бўлган

бактериялар сони аниқланади. (коли-индекс). Ёки 1 ичак таёқчасига тўғри келувчи сув хажми аниқланади (коли-титр). ГОСТ-га биноан водопровод тармоғига берилган ичимлик сув таркибида ҳар бир литрда 3 дан кўп коли-индекс бўлмаслиги керак.

2. Корхоналарни сув сифатига талаблари

Корхоналарда сув хар-хил мақсадлар учун фойдаланилади.

1. Ишлатиладиган агрегатларини совитиш учун. Масалан, иссиқлик электростанцияларини буғ турбиналарини конденсаторларини домна ва мартен печларини холодильникларини совитиш учун.

Сув лойқасиз (совитиш мосламасини ифлосламаслик учун) сероводород ва темир моддаларсиз ва қаттиқлиги 2-7 мг экв/л дан кам бўлиши зарур.

2. Буғ қозонларда сув лойқасиз, юмшоқ ва эритилган кислородсиз. Буғ қозонларида сувни умумий қаттиқлиги 0,35 – 0.003 мг экв/л гача босимга боғлиқ ҳолда бўлиши зарур.

3. Ишлаб чиқариш маҳсулотни тозалаш учун – текстини тозалаш, озиқ – овқат

4. Маҳсулотни ташиш.

Масалан, қоғоз корхонасида. Шу корхонада қоғозни ташиш учун сув сифатига юқори талаблар қўйилмайди.

5. Ишлаб чиқариладиган маҳсулотни таркибида. Масалан, консерва заводида, пиво заводларда ва бошқаларда.

Сувни сифатига ичимлик сувга қўйиладиган талаблар қўйилади.

6. Корхоналардан чиқадиган ифлосликларини йукотш.

Махсус корхоналар учун сувни сифати ичимлик сув сифатидан юқори бўлиши зарур. Масалан, буғ қозонлар учун сувнинг тиниқлиги 50 см дан катта бўлмаслиги керак.

7. Қурилишда сув бетон тайёрлаш, бетонга сув сепиш, шағал ва щебенни ювиш. Ичимлик сув гидротехник бетон тайёрлаш ва бетонга сув сепиш учун фойдаланади. Минераллашган табиий сувлар гидротехник бетон тайёрлаш ва бетонга сув сепиш учун фойдаланиш мумкин. Бетон турига қараб умумий туз миқдори 3500-5000 мг/л, $pH < 4$, SO_4^{-2} ионлари 2700 мг/л.

Корхоналарда фойдаланадиган сувни сифатига қўйиладиган талаблар.

1-Жадвал

Кўрсаткичлар	Корхона					
	Қоғоз	Целлюлоза	Вискоза	текстил	краскалаш	Тери
Лойиха миқдори(мг/л)	2-5	0	5	5	5	0
Ранги (град.)	30	15	0	10-15	5-10	-
Тиниқлиги (см)	-	-	30	30	30	-

Умумий қаттиқлик(мг экв/л)	4,3-5,7	0,7	0,2	1,4-2,1	0,2-0,35	0,5
Оксидланиш даражаси. (мг/л)	10	6	2	-	8-10	-
Темир моддалар (мг/л)	1	0,2	0,03	0,2	0,1	-
Марганец	-	-	0,03	0,2	0,1	-
Кремний кислотаси	-	-	25	-	-	-
Олтингугурт	-	-	-	-	-	1
Қуруқ қолдиқ	300	-	100	-	-	-
рН	7-7,5	7-7,5	-	7-8,5	7-8,5	-

3. Чорвачилик учун фойдаланадиган сув сифатига талаблар.

Чорвачилик фермалари (парранда, қорамол, от, қўй) ишлатаётган меъёрларга биноан ичимлик сув билан таъминланиши зарур.

Ичимлик сув керак миқдорда бўлмаганда рухсат берилади. Фермаларга сувни минерализацияси 1 г/л ва умумий қаттиқлиги 7 мг экв/л дан катта бўлган сувдан фойдаланилади. Бундан ташқари, сувни ранги, ҳиди, ҳарорати, 8-15°C сувдан фойдаланишга рухсат этилади.

Жадвал

Меърий хужжатлар рухсат этилган кўрсаткичлар.

Истеъмолчилар	Қуруқ қолдиқ, мг/л	Хлоридлар	Сулфатлар	Умумий қаттиқлик, мг экв/л
Катта ёш ҳайвонлар	2400	600	800	18
Ёш	1800	400	600	14

хайвонлар				
-----------	--	--	--	--

4. Сув анализи

Сувни сифати табиий манбада ва водопроводда тозалашдан кейин анализ натижасида аниқланади. Шунда сув намунаси ҳақиқий ўртача сув таркибини кўрсатиши керак.

Намуна бўйича қуйидаги маълумотлар аниқланади-сув манбаи, намуна олинган жойи, вақти ва сув сифатини химиявий ва физикавий кўрсаткичлари.

Турли манбалардаги сувларнинг яроқлиги физик, химик, бактериологик анализ бўйича аниқланади. Сувни яроқлиги тўғрисидаги хулосани санитария назорат органлари беради.

Водопроводдан берилаётган сувнинг сифати OzDst950:2000 билан белгиланади. Уни текшириш усули эса ГОСТ 24481-80, ГОСТ 18963-73 бўйича бажарилади.

Сув намунасини олиш қуйидагича амалга оширилади. Ер усти манбаидан намуна сув олиш иншоот қуриладиган жойида сувнинг сатҳидан 0,5-1,5 м пастдан, ер ости сувларининг намунаси эса сув чиқариш бошланган вақтдан камида 15-20 мин. кейин олинади. Намуна 2-3 литрли шишага олинади.

Бактериологик анализ учун олинган намуна 4-5 соатдан кечикмай лабораторияга етказилиши керак.

Назорат саволлари.

1. Ичимлик сув сифатига талаблар қандай ҳужжатда белгиланган?
2. Ичимлик суви қандай хоссаларга эга бўлиши керак?
3. Ичимлик сувининг физикавий кўрсаткичлари.
4. Ичимлик сувининг химиявий кўрсаткичлари.
5. Ичимлик сувининг колиндекси нима?
6. Ичимлик сувининг лойқалиги.
7. Ичимлик суви учун рухсат этилган қаттиқлик.
8. Рухсат этилган колииндекс

9. Ичимлик сувининг минераллашганлик даражаси?

3-БОБ. СУВ СИФАТИНИ ЯХШИЛАШ

1. Сувни "тозалаш" ва "сувга махсус ишлов бериш" тушунчалари.

Сув сифатини яхшилаш даражасига қараб 2та асосий босқичга ажратилади: 1-даражада, сифатини яхшилаш тозалаш дейилади. Сувни "тозалаш" сув сифатини ГОСТ талаблари даражасигача етказиш.» Сувга махсус ишлов бериш»- сувни сифатини корхоналар талаблари даражасигача етказиш ёки сувга янги хусусият бериш тушунилади.

Алоҳида корхоналар сувни сифатига махсус талаб кўядилар: Масалан, целлюлоза тайёрлаш, текстил корхоналарда, буг корхоналарда, двигателларда сувни қаттиқлиги ГОСТ талаблари даражасидан(7 мгэкв/л) кам бўлиб, 2-305 мгэкв/л дан айрим корхоналарда 0,2-0,35 мгэкв/л гача бўлиши талаб қилинади.

Барча корхоналар сувни сифатига юқори талаблар кўядилар: Совитиш учун сувдан фойдаланганда сув таркибида сузиб юрувчи моддаларни миқдори 50-200 мг/л, карбонат қаттиқлиги 2-7 мгэкв/л бўлиши зарур.

Сувга махсус ишлов бериш тушунчасига сувга янги хусусият бериш ҳам киреди. Масалан, сувни стабиллаштириш. Сув сифати ишлатиладиган ГОСТ талабларига жавоб беради, лекин, стабил бўлмаслиги мумкин. Сувни стабиллиги сув ўтказадиган қувурларни коррозияга дучор ва қувур деворларида қотишмалар ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Сувни стабиллаштириш сувга махсус ишлов бериш усулларидан бири бўлади. Сувни стабиллиги водопровод тармоғи қувурларини ва сув ташиш қувурларини ишлашига таъсир қилади.

2. Сувни тозалаш асосий усуллари

Сувни тозалаш асосий усуллари ва сув тозалаш иншоотларининг таркиби ҳамда ўлчамлари манбадаги сув сифатига, сув сифатига қўйиладиган талаб ва маҳаллий шароитларига қараб танланади. Сув тозалаш станцияси комплекс вазифани (тиндириш, зарарсизлантириш, юмшатиш ва х.о.) бажаришни кўзда тутди.

Тозалаш станциясининг манбага яқин жойлаштирилиши мақсадга мувофиқдир. Кўпинча сув тозалаш станциялар ўзиоқар сув ҳаракати тартибига асосланган схема бўйича қурилади. Биринчи насос станцияси томонидан кўтарилган сув барча иншоотлар бўйлаб ўз оқими асосида ўтиб тоза сув резервуарига боради ва ундан иккинчи насос станцияси ёрдамида водопровод тармоғига узатилади.

Сув сифатини яхшилашнинг асосий усуллари

Сув тозалаш иншоотлари қуйидаги мақсадларга хизмат қилади:

1. Сувни майда сузиб юривчи заррачалардан холи этиш (сувни тиндириш)
2. Сувга ранг берувчи моддаларни йўқотиш – сувни рангсизлантириш
3. Сув таркибидаги бактерияларни йўқотиш – сувни зарарсизлантириш
4. Сувлаги кальций ва магний катионлари миқдорини камайтириш - сувни юмшатиш
5. Сувдаги ортиқча туз миқдорини камайтириш (ичимлик сувда туз миқдори 1000-мг/л дан кўп бўлмаслиги керак) – сувни чучуклаштириш.

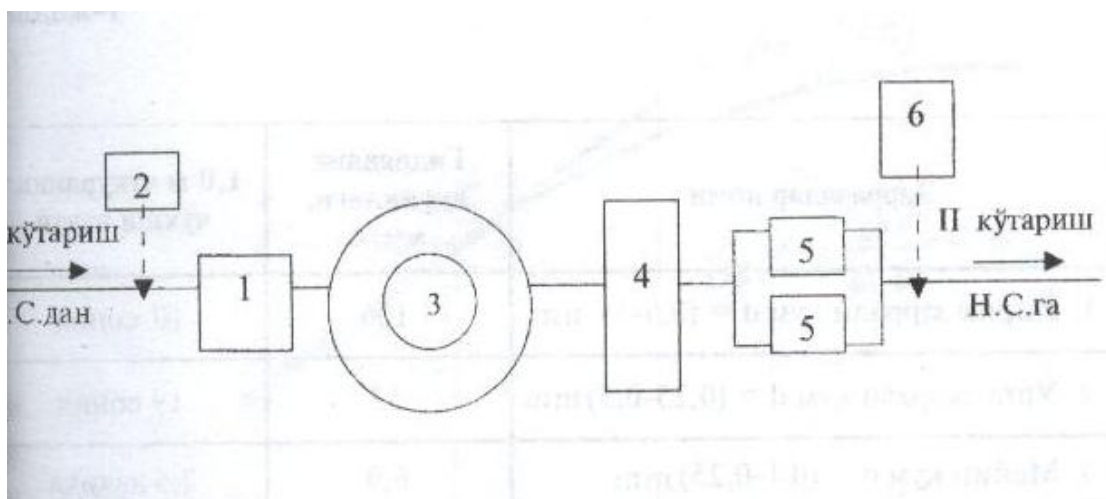
§3 Сувни тиндириш усуллари

Сувни тиндириш икки ёки бир босқичли тартиб бўйича амалга оширилади.

Икки босқичли тартиб бўйича:

1. Босқич – сувга махсус реагентлар билан ишлов бериш усули ёрдамида тиндириш.
2. Босқич – сувни филтрлаш.

Бир босқичли тартиб бўйича – сув фақат филтрланади (секин филтрларда)



1-чизма. Реагентли сувни тозалаш умумий схемаси.

1. HCl
2. Аралаштиргич
3. Реагент хўжалиги
4. Тиндиргич
5. Тезкор филтр
6. Хлорлаш қурилмаси
7. Тоза сув резервуари.

Назорат саволлар.

1. Сувни “тозалаш” тушунчаси.
2. Сувга махсус ишлов бериш тушунчаси.
3. Сувни тозалаш қандай усуллари биласиз?
4. Реагентли сувни тозалаш схемаси.

5. Лойқали сув оддий эритмами?
6. Гидравлик йириклиги тушунчаси.
7. Реагентни заррачаларни чўкиш жараёнига таъсири?
8. Реагентларни қандай турларини биласиз?
9. Коагуляция жараёни.
10. Реагент хўжалиги нима учун хизмат қилади?
11. Аралаштиргичларни қандай турларини биласиз?
12. Реакция камерасида қандай жараён ўтади?

4. Сувни тиниқлаштириш

4.1 Заррачаларнинг чўкиш қонуниятини.

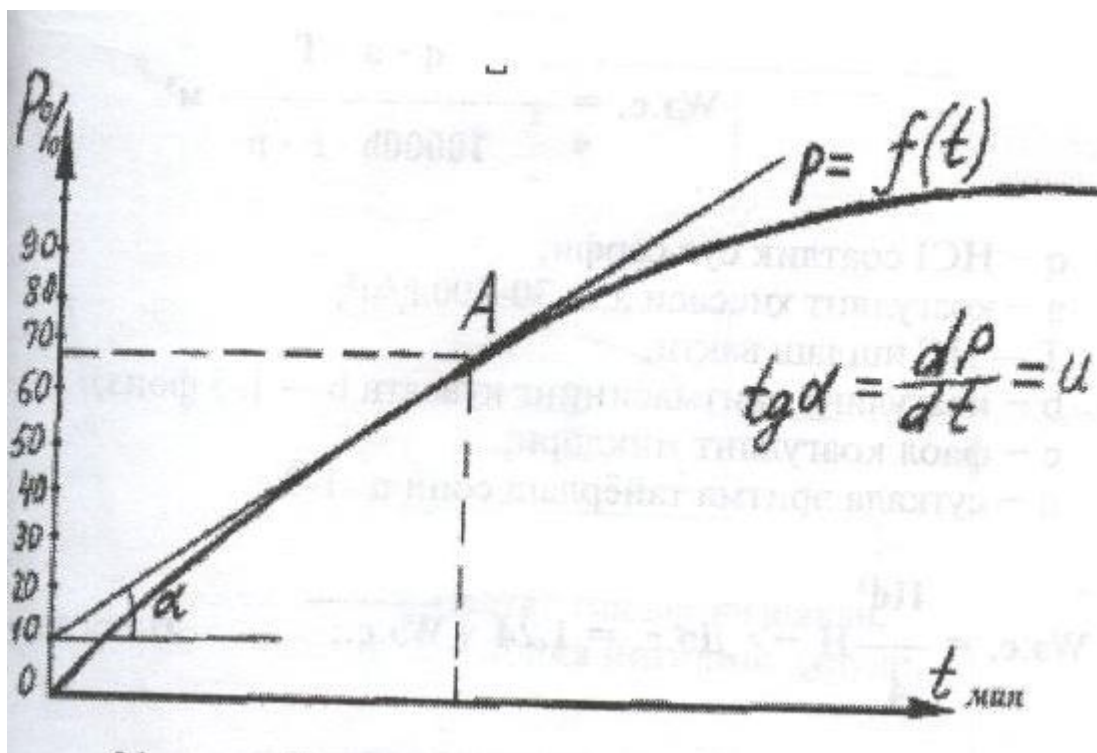
Сувдаги сузиб юривчи заррачаларнинг чўкиш анча мураккаб жараёнлир. Заррачаларнинг чўкиш тезлигига уларнинг ўлчами, шакли ҳамда сувнинг ҳаракат тартиби, сувнинг ёпишқоқлиги, ҳарорат ва бошқа омиллар таъсир этади. Лойқа сувда заррачалар турли ўлчамда бўлиши (полидисперс система) мумкин. Сувга коагулянт (реагент) қўшилганда заррачалар чўкаётганда ўзларининг тузилишини ва ўлчамларни ўзгартиради.

Тиндиригичлар ўлчамларини аниқлашга таъсир этадиган асосий омил заррачаларнинг чўкиш тезлигидир. Тинч турган, t 10 град.С сувда заррачаларнинг чўкиш тезлиги – заррачаларнинг гидравлик йириклиги дейилади. Сузиб юривчи заррачаларнинг чўкиш тезлиги куйидаги жадвалда келтирилган.

Заррачалар номи	Гидравлик йириклиги мм/с	1,0 м чуқурликка чўкиш вақти
1. йирик заррачали қум $d=(0,5-1)$ мм	100	10 сек
2. ўрта заррачали қум $d=(0,25-0,5)$ мм	53	19 сек
3. майин қум $d=(0,1-0,25)$ мм	6,9	2,4 мин
4. лой	1,7	9,8 мин
5. майда лой	0,07	3,9 соат
6. лой	0,08	2,3 сутка
7. майда лой	0,0007	16,2 сутка
8. коллоид заррачалар	0,000007	367 сутка

Сузиб юривчи заррачаларни чўкиш қонуниятини ўрганиш учун лаборатория шароитида маълум вақт бирлиги ичида заррачаларни миқдори аниқланади.

2-чизма. Лойқанинг вақт давомида чўкиши эгри чизиғи.



Бу чизик хохлаган вақтидаги лойқа чўкиш тезлигини аниқлаш имконини беради.

Сувни сунъий тиндириш 3 босқичда амалга оширилади.

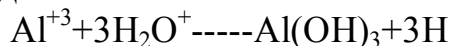
- 1) тиндириш жараёнини тезлаштирувчи махсус реагентлар билан сувга ишлов берилади.
- 2) Сувдаги сузиб юрувчи майда заррачалар чўктирилади.
- 3) Чўктириш иложи бўлмаган майда заррачаларни филтрлаш йўли билан тутиб қолинади.

4.2 Реагентлар турлари. Коагуляция жараёни.

Реагентлар (коагулянтлар) сувдаги заррачаларни йирик парчаларга боғланишга имкон бериб, уларни чўкинди тўпланиш бўлимига туширади. Кўпинча реагент сифатида $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ – олтингугуртли алюминий ёки $\text{Fe SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – темир купороси, FeCl_3 (хлорли темир) ишлатилади.

Сувга $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ кўшилганда диссоциация парчаланиш содир бўлиб $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al} + 3\text{SO}_4$. Сўнгра алюминий катионлари сувдаги заррачалар атрофидаги адсорбция қатламдаги катионлар билан алмашиниш реакциясига киради. Бу реакция алмашиниш қобилияти тугагунга қадар давом этади кейин эса қолдиқ алюминий гидролизи ҳосил бўлади.

Реакция натижасида алюминий гидроксида ва водород ионлари ҳосил бўлади.



Алюминий гидроксида жуда майда заррачаларни ташкил қилади. (1 мл сувда 5000 гача), бу заррачалар бир бирига тўқнашиб йириклашади. (1 мл – 5-10 гача). Йириклашган зарралар сувда чўкади.

Ичимлик ва техникавий сувни тозалаш учун фойдаланадиган реагентлар.

Жадвал-

Т/р	Реагент номи	Химиявий формуласи	Солиштира оғирлиги	Д озаси	Фойдаланиши.
1	Алюминий сульфат	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	1,62	жадвал1	-
2	Алюминий сульфат	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	1,6	жадвал1	Моддаларни чўкиш тезлигини тезлаштириш
3	Темир сульфат	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	1,89	-	-
4	Темир хлорид	$FeCl_3$	2,8	жадвал1	-
5	Сўндирилган охак	$Ca(OH)_2$	2,08	-	Ишқорлаш. Карбонат каттиклигини камайтириш.
6	Сунъий сода	Na_2CO_3	2,53	-	Ишқорлаш ва доимий каттиклигини камайтириш
7	Хлорли охак	$CaOCl_2$	-	-	Зарарсизлантириш
8	Суяк хлор	Cl_2	0,003214	-	-
9	Сунъий суяк аммиак 5 нави	NH_3	0,000771	-	Тама ва хидини йўқотиш
10	Тиосульфат натрий	$Na_2S_2O_3 \cdot 5 H_2O$	1,6	-	Хлордан тозалаш
11	Мис купороси	$CuSO_4$	3,58	-	Микрофлора ва ўсимликларни чиқариш
12	Ўювчи натрий (каустик сода)	$NaOH$	2,13	-	Сувни юмшатиш. Ишқорлаш. Анионит филтрларни регенерациясида
13	Техникавий фульфат кислотаси	$H_2 SO_4$	1,84	-	Н-катионит филтрларни регенерацияси
14	Хлорид кис лотаси	HCl	0,00164	-	Сувни стабиллаштириш
15	Ош тузи	$NaCl$	2,16	-	Катионит ва филтрларни регенерацияси
16	Натрий фосфат	$Na_2P O_4 \cdot 12 H_2O$	1,62	-	Буғ корнлар учун сувни юмшатиш
17	Техникавий полиакриамид	-	-	-	Коагуляция жараёнини тезлаштириш
18	Кремний фторли натрий	Na_2SiF_6	2,67	-	Сувни фторлац
19	Сульфид ангидрид	SO_2	0,002922	-	Хлордан тозалаш
20	Актив кўмир. Бау маркали	-	0,19	-	Хлордан тозалаш. Хиди ва тамини йўқотиш.

4.3 Реагент хўжалиги.

Реагентларни тайёрлаш ва хиссалаш учун реагент хўжалиги хизмат қилади. Реагент хўжалиги бита эритма тайёрлаш, иккита эритмани сарфлаш ва битта хиссалаш бакидан иборат бўлади.

Реагент хўжалигининг хисоби асосида идишларнинг хажми ва ўлчамлари аниқланади.

Эритма сарфлаш идишининг хажми.

$$W_{э.с} = \frac{\alpha Q_{сум}}{T_{HCl}} * 3.6$$

q -HCl соатлик сув сарфи
 a -коагулянт хиссаси $a=30-100$ г/м³
 T =HC ишлаш вақти
 b - коагулянт эритмасининг қуввати $b=1-5\%$
 c -фаол коагулянт миқдори
 n -суткада эритма тайёрлаш сони $n=1-3$

$$W_{\text{э.с}} = \frac{Pd^2}{4} H \text{ ----- } D_{\text{э.с.}} = 1.24 \sqrt[3]{W_{\text{э.с.}}}; H_{\text{э.с.}} = \frac{2}{3} D$$

Коагулянт сақлаш идиши. Хиссалш идиши.

$$W_{\text{сақл}} = 0,2 W_{\text{э.с.}}; W_{\text{хис}} = 20-30 \text{ л}$$

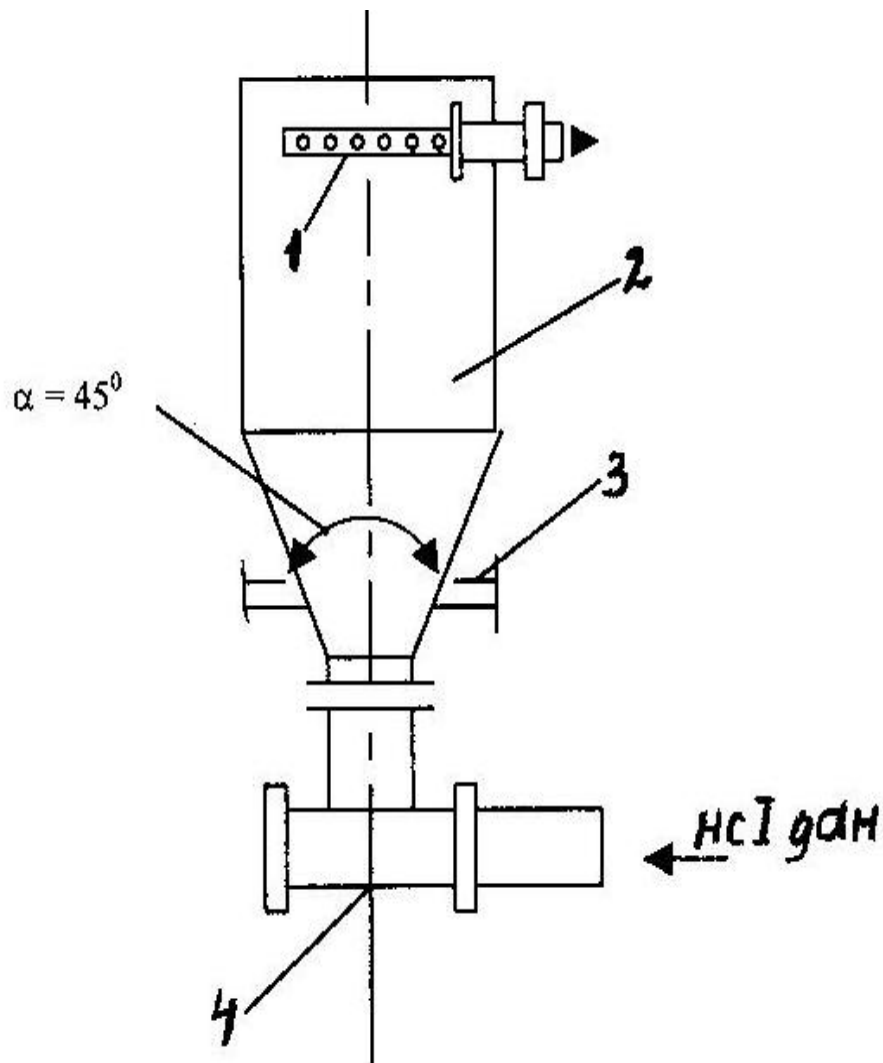
$$m = \frac{q_{\text{сcoa}} * a * T_{\text{HCl}}}{1000 * 1000} m / \text{сут}$$

коагулянт сарфи

$$W_{\text{э.с}} = \frac{m * 100}{b * n * Y_c} \text{ ----- } D \text{ ----- } H.$$

4.4 Аралаштиргичлар.

Аралаштиргичлар реагентни сув билан тез ва тўла аралаштириш учун хизмат қиладилар. Сувда реагент кетма-кет ва текис таркатилиши зарур. Сувни реагент билан аралаштириш кучли уюрма харакати ёки механик аралаштириш орқали бажарилади.

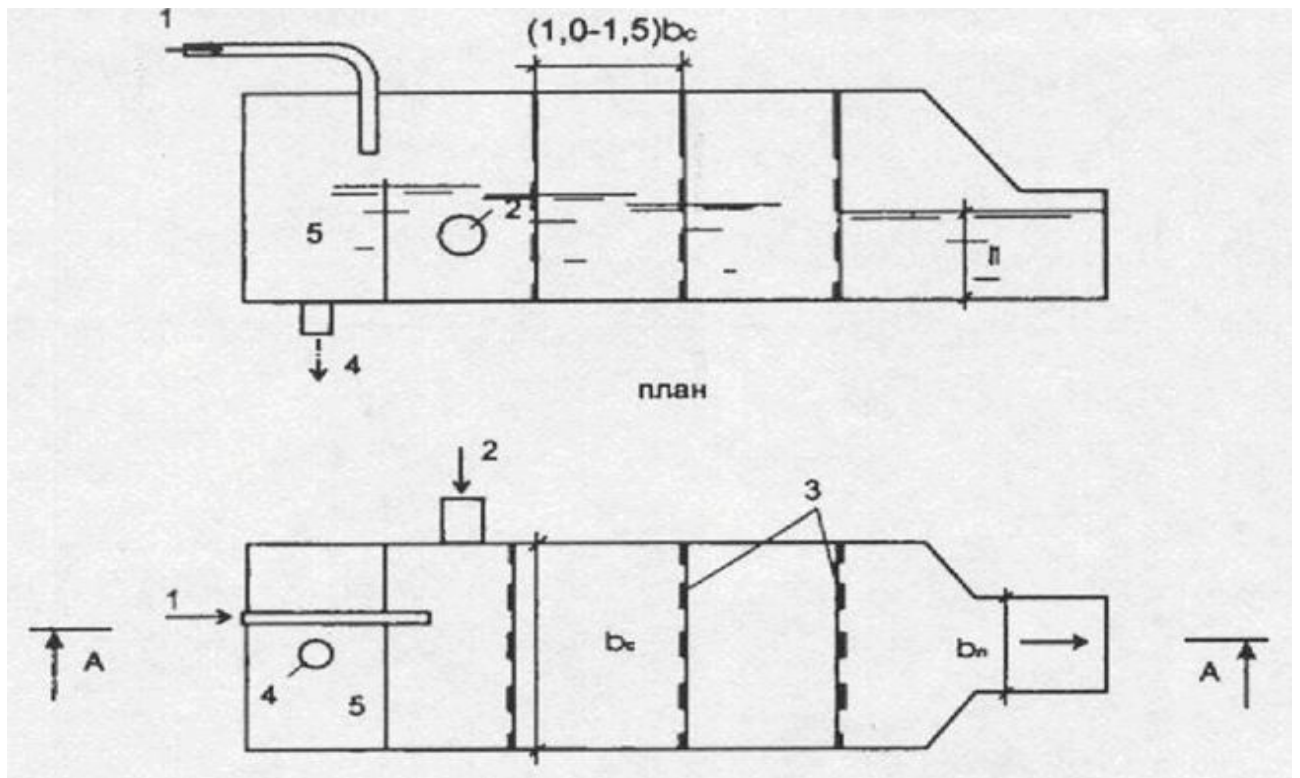


- 3- чизма. Уюрма туридаги вертикал аралаштирғич:
 1-тешикли йигма кувурлвр
 2- аралаштирғич
 3- реагент бериладиган кисм
 4-бушатиш кувурлари.

Уюрма аралаштирғични иш жараёни турбулент оқими ташкил қилишга асосланган. Бу жараён оқим кесимини ва тезликни ўзгаришини ташкил қилинади.

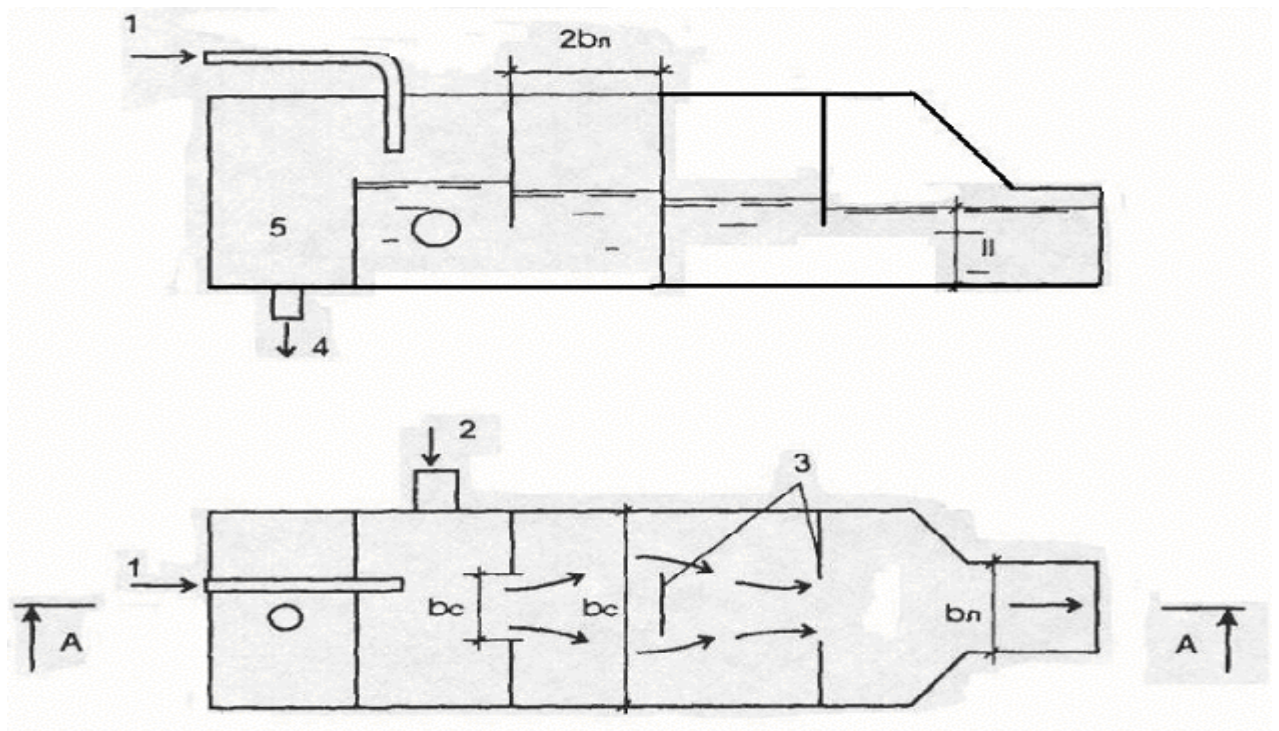
Кувур нукта орқали сув берилиб, реагент патрубкдан етказилиб берилади.

Аралаштириш цилиндрик қисмидан конуссимон қисмига ўтишда бажарилади. Нишаб девор орасидаги бурчак $30-45^{\circ}$, юқори цилиндрик қисми баландлиги тик девор билан 1 дан 1,5 м гача. Аралаштирғичда сув ҳаракат тезлиги конуссимон қисмида 1,2 дан 1-1,5 м/сек гача. Цилиндр қисмида 30 дан 40 мм/сек гача. Камера ичида сув 1,5-2 мин вақт оралиғида ҳаракат қилади. Сувни чиқариш қувури охирида сув ҳаракати тезлиги 0,6 м/сек деб қабул қилинади.



4 –чизма. Тешикли аралаштиргич

- 1 – Канулятор бериш;
- 2 – Сувни киритиш;
- 3 – Тусиқлар;
- 3 – Ортиқча сувни чиқариш;



5 –чизма. Тўсиқли аралаштиргич.

- 1 – Коагулянт бериш;
- 2- Сувни манбадан бериш;
- 3 – Тўсиқлар;
- 4 – Ортиқча сувни чиқариш;
- 5 – Ортиқча сувни йиғиш камераси

4.5 Реакция камералари.

Тиндирғичларда сувни таркибида бўлган лойқа миқдорини камайтириш ўтказилганда реакция камераси (парчалар хосил бўлиш бўлимлари) бўлиши лозим. Реакция камераси парчалар хосил бўлишини таъминлаш учун хизмат қилади. Жараён секин ўтиши учун реакция камерасида сув камида 20 мин. бўлиши лозим. Аралаш жараёни парчалар хосил бўлишини ташкил қилади. Сув харакати тезлиги парчалар хосил булишига етарли бўлиб, парчаларни чўкиш тезлигидан каттароқ бўлиши зарур.

Реакция камераларни қуйидаги турлари амалда қўлланилади:

1. тўсиқли
2. уюрма
3. айланма
4. лопасти

Уюрма реакция камерасида жараён оқимни харакат тезлигини ўзгаришига асосланиб уюрма аралаштирғичдаги жараёнга ўхшайди.

Сув харакати тезлигининг конуссимон қисмида 0,7 м/сек дан юқори қисмида 4-5 мм/сек гача ўзгаради. Камерада сув 6-10 мин бўлиб тешикли қувурлар тизими ёрдамида олиб чиқарилади.

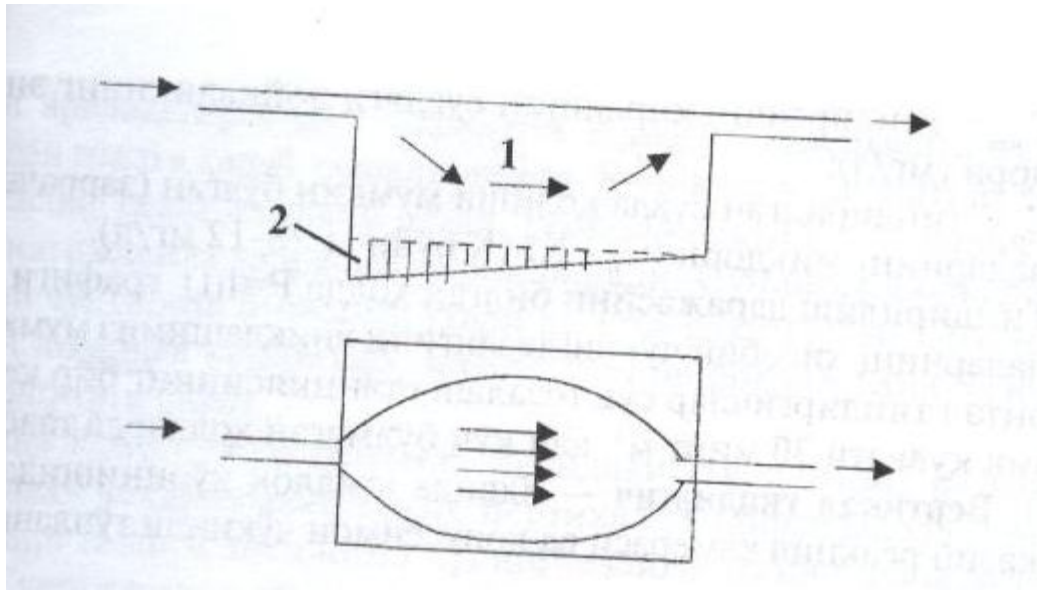
Гидравлик сув айланиш турлар реакция камераси вертикал тиндирғич билан биргалашган ҳолда ўрнатилган бўлиб, вертикал тиндирғичнинг ичида жойлашган қувур бўлади. Камерани юқори қисмига сув 2 та сопло ёрдамида берилади. Сопло орқали сув оқими цилиндрик қисмига (камера деворларига) суркалиш йўналиш бўйича узатилади. Соплодан сувни чиқиш тезлиги 2-3 м/сек камерани цилиндрик қисмида айланма сув харакати ташкил бўлади. Камерадан чиқишда сув харакати тезлиги, 4-5 мм/сек (сув оқими кўтарилиш тезлиги). Сув харакати тезлигини камайтириш учун камерани пасткиқисмида 0,5*0,5 м катакчали, баландлиги 0,8 м бўлган панжарани назарга олиш керак.

§5 Сувни тиндириш.

5.1 Тиндирғичлар. Турлари. Тавсия қилиш шартлари.

Амалда сувни тиндириш махсус тиндирғичларда олиб борилади. Уч турдаги: горизонтал, вертикал ва радиал тиндирғичлар мавжуд.

Горизонтал тиндирғич (тиндирадиган ховуз)- планда тўғрибурчакли бассейн. Сув ховузнинг бир томонидан кириб кичик тезлик билан ховузда харакат қилади. Оқибатда заррачалар ховузнинг тагига тушади, тозаланган сув ховузнинг бошқа томонидан чиқиб кетади.



6-чизма. Горизонтал тиндиргич шакли.
1-тиндириш худуди 2-лойика йигилиш худуди.

Ҳар бир заррачани (координаталари "x" ва "y") оқимда кузатиб, унинг тенг таъсир этувчи тезлик билан ҳаракатланишини (икки тезликни $-U$ -чўкиш тезлиги билан, V -горизонтал заррачаларнинг оқиш тезлиги) куриш мумкин. Белгиланган йўлни ўтган заррача иншоотнинг тубига тушади.

Энг кичик гидравлик йирикликка эга бўлган заррача пастга тушиши учун тиндиргичнинг узунлиги.

$$Z = \frac{V}{U} H \quad \text{бўлиши керак.}$$

Иزلанишлар натижасига кўра тиндиргичда сув турбулент (тартибсиз) режимда ҳаракат қилади.

а- турбулент режимни ҳисобга олувчи коэффициент бўлиб

$$Z = a \frac{V}{U} H$$

$$a = 1.2 - 1.4$$

H-тиндиргичнинг баландлиги

Тиндиргични ҳисоби асосига сувни белгиланган тиндирилиш даражаси қўйилиши керак.

$$P = \frac{C_{\max} - C_0}{C_{\max}} * 100\%$$

C_{\max} - тиндиргичга кирадиган моддаларни энг катта миқдори (мг/л)

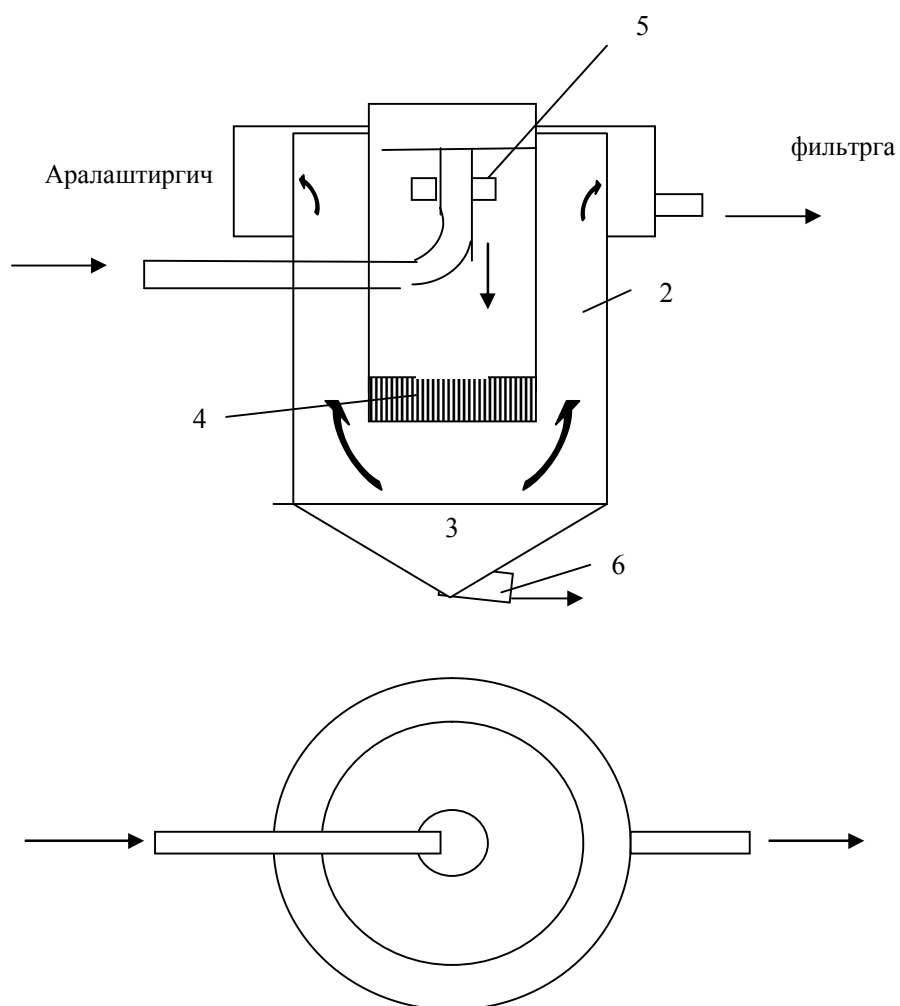
C_0 - тиндирилган сувда қолиши мумкин бўлган (заррачаларни)

моддаларнинг сарфи (C_0 – ҚМҚ бўйича $>8-12$ мг/л)

Тиндирилиш даражасини билган холда $P=f(t)$ графиги бўйича моддаларнинг хисобий чўкиш тезлигини аниқлашимиз мумкин.

Горизонтал тиндиргичлар сув тозалаш станциясининг суткалик қуввати 30 минг m^3 дан кўп бўлмаган халларда тавчия этилади.

Вертикал тиндиргич планда юмалоқ кўриниши бўлиб марказий реакция каемраси ва конуссимон чикинди тўплаш қисмига эгадир.



7-чизма.Вертикал тиндиргич.

Сув аралаштиргичдан марказий реакция камераси тушиб, юқоридан пастга қараб ҳаракатланади.

Бу вақтда коагулянт ва лойқа сув ўртасида реакция давом этади.

Реакция вақти 15-20 мин. Реакция натижасида зарралар йириклашади.

Сўндирғич орқали сув лойқани чўктириш бўлимига ўтади ва аста секин ($V=0,5-0,6$ мм/с) пастдан юқорига кўтарилиб, махсу тарнов орқали тиндирғичдан чиқиб филтрга боради.

Лойқа конуссимон қисмда йиғилади (тўпланади) ва вақти вақти билан чиқариб юборилади. Сув кўтарилиш тезлиги лойқанинг чўкиш тезлигидан кичикроқ бўлиши зарур. Сувга реагент қўшилгандан кейин заррачалар йириклашиб, уларнинг чўкиш тезлиги ошади. Сувнинг кўтарилиш тезлиги $0,5-0,6$ мм/с бўлиши мақсадга мувофиқдир. Сувнинг кўтарилиш тезлигига қиймат бериб бориб тиндирғичнинг ўлчамларини аниқлаймиз.

$$W = \frac{Q}{V_{\text{кут}}}; \quad H = V_{\text{кут}} * T$$

T- тиндирғичда сувни бўлиш вақти. $T=2-3$ соат.

Тиндирғични баландлиги $H=4-5$ м $\frac{D}{H} \leq 1.5$ тавсия этилади.

Реакция камеранинг баландлиги $h_{p.k}=(0,8-0,9)H$

Реакция вақти $t=15-20$ мин

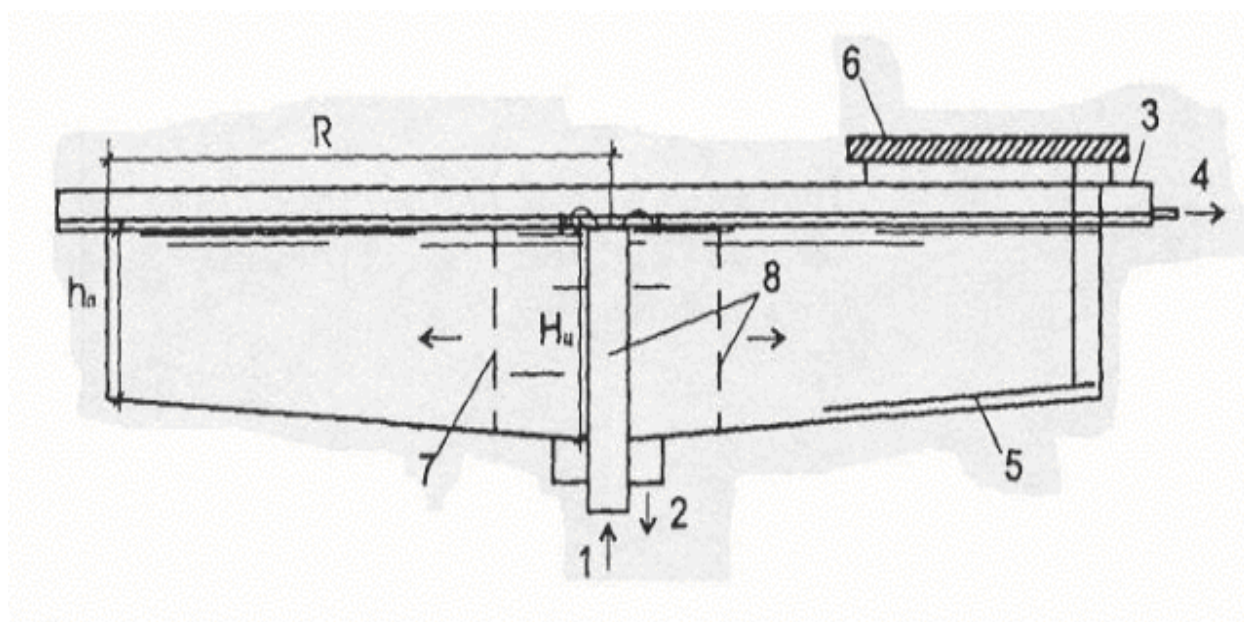
$$\text{Реакция камерани ҳажми } W_{p.k.} = \frac{Q^* t_p}{60}$$

$$S_{p.k.} = \frac{W_{p.k.}}{h_{p.k.}}$$

Тиндиргичнинг конуссимон (лойқа тўпланиш бўлимида) қисми 70-80 град. қия деворли бўлиши керак.

Вертикал тиндиргичлар сув тозалаш станциясининг қуввати 3 минг. м³ гача бўлганда тавсия этилади.

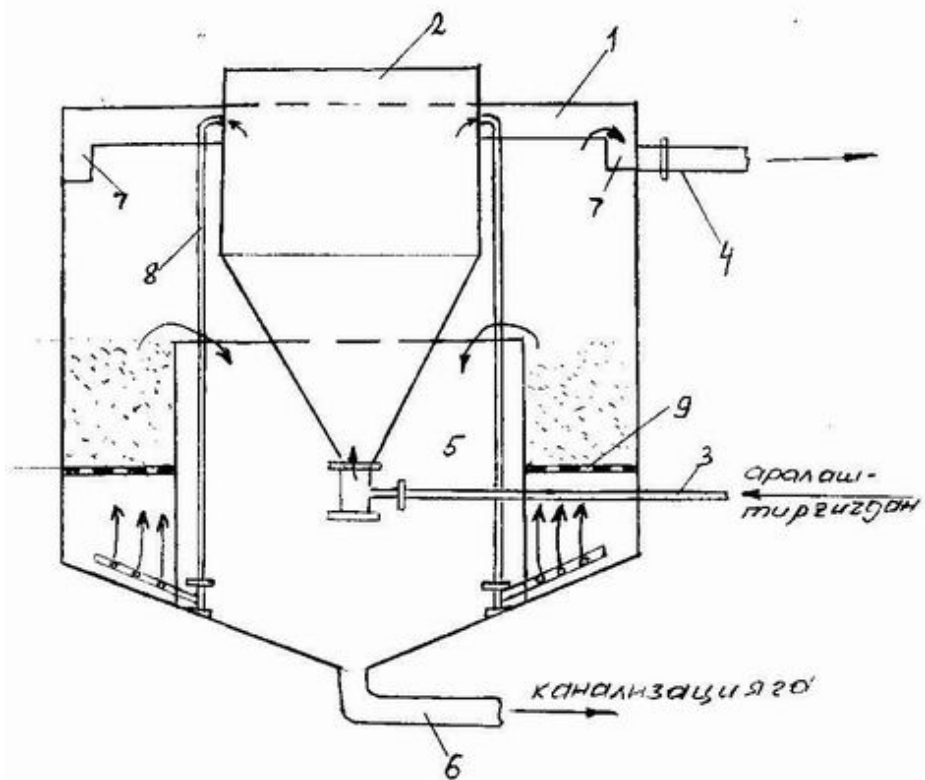
Радиал тиндиргичлар тозалаш иншоотларининг қуввати 30 минг м³ бўлганда тавсия этилади ва қишлоқ хўжалиги сув таъминотида ишлатилмайди.



8 –чизма. Радиал тиндиргич.

1 – Марказий сув бериш қузури; 2 – Чўкиндени йиғиш ва чиқариш чуқурлиги; 3 – Тиндирилган сувни йиғиши тарнови; 4 – Тиндирилган сувни чиқариш;

5 – Скребок; 6 – Ферма марказий тарқатиш қурилмаси.



16-чизма. Куйқа моддалар чиқиндиси воситасида ишловчи тиндиргич.

Филтрларга сувни юборишдан олдин тиндирғичлар ўрнига сувни тиндириш жараёни куйқа моддалар чўқиндиси воситасида ишловчи тиндирғичларда ўтказилиш мумкин. Бу жараён фақат дастлабки сувни реагент билан ишлов берилган ҳолда фойдаланиши мумкин.

Сувни тиниклиги шу иншоотдан кейин вертикал тиндиргичда тозаланганга нисбатан юқори.

Уюрма реакция камерали куйқа моддалар чўқиндиси воситасида ишловчи тиндирғич тузилиши қуйидагича:

1. тиниклаштирғич
2. реакция камераси
3. камерага сув етказиб берувчи қувур. Диафрагма билан жихозланган.
4. тиндирилган сувни чиқариш
5. чўқинди (гилам) йиғиш зонаси
6. чиқиндини чиқариш қувур
7. тиндирилган сув йиғувчи тарнов
8. реакция камерасидан иншоотни тубига сув берувчи қувурлар
9. тешикли туби. Тешиклардан сув секин ўтиб халқалар орасидаги жойга кўтарилади.

Куйқа моддалар чўқиндиси воситасида ишловчи тиндирғич ҳисобини йил давомида сувни сифатини, тебранишини ҳисобга олган ҳолда бажариш керак.

Тиндириш зонасини майдони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$F_{\text{тинд}} = \frac{K_{\text{ст}} * q}{3.6v_{\text{кутар}}}$$

$K_{\text{с.т}}$ - сувни тиндириш ва чўкинди йиғиш зоналари орасида тарқатилиш коэффициенти.

$V_{\text{кўтариш}}$ - оқимни тиндириш зонасини кўтарилиш тезлиги, мм/сек

$K_{\text{с.т}}$, $V_{\text{кўтариш}}$ - кийматлари ҚМҚ 2.04.02 –97 жадвалидан тиндириладиган сувни лойқа миқдорига ва йил даврига боғлиқ ҳолда танланади.

$$K_{\text{с.т}}=0,6-0,8;$$

$$V_{\text{кўтариш}}=0,4-1,2 \text{ мм/сек}$$

Чўкинди қатлам қалинлиги 2-2,5 м қабул қилинади. Тиндириш зонасини баландлиги (муаллақ чўкинди қатламидан сувни сатхигача) 1,5-2 м қабул қилинади.

Қувурлар тешиклари, ўлчамлари ва қувурлар орасидаги масофа ҚМҚ га биноан қабул қилинади.

Қуйқа моддалар чўкиндиси воситасида ишловчи тиндирғичлар ҳозирги кунда лойқали сувларни тиниқлаштириш, сувни юмшатиш ва рангсизлантириш учун фойдаланиляпти. Сувни тиниқлаштириш жараёни юқорида кўрсатилган иншоотда оддий тиндирғичларга нисбатан анча жадал ўтади ва реагент камроқ сарфланади.

Саволлар.

1. Тиндириш жараёнини қандай тушунасиз?
2. Тиндирғичларни қандай турларини биласиз?
3. Горизантал тиндирғичнинг тузилиши, иш жараёни, қўлланиш шартлари.
4. Вертикал тиндирғичнинг тузилиши, иш жараёни, қўлланиш шартлари.
5. Қуйқа моддалар чўкиндиси воситасида ишловчи тиндирғичларни иш жараёни.

6. Сувни филтрлаш.

Тозаланаётган сувни филтрловчи материал қатлами орқали ўтиш жараёни филтрлаш дейилади. Филтрлаш сувни тиниқлаштириш учун яъни сувдаги сузиб юрувчи заррачаларни ушлаб қолиш учун амалга оширилади. филтрловчи материал майда заррачали ғоваксимон муҳитдан иборат бўлиши керак. Асосий филтрловчи материал сифатида одатда кум (кварцли) ишлатилади. Кум маълум даражада ғовак бўлиб, етарли механик ҳамда кимёвий мустаҳкамликка эга эканлиги унинг сувнинг эритувчанлигига қариши туришига имкон беради.

Фильтрлаш даражаси сувдаги сузиб юрувчи заррачаларнинг ўлчамига, фильтрловчи материал заррачаларнинг йириклигига ва фильтрловчи иншоотнинг турига боғлиқдир.

Фильтр деб фильтрловчи материал билан тўлдирилган ҳамда тозаланадиган сувни узатувчи, фильтрланган сувни йиғувчи ва фильтрловчи материални ювиш учун мўлжалланган қурилмалар билан таъминланган хавзага айтилади.

Фильтр ости қисмида дренаж қурилмаси ўрнатилади. Дренажнинг устида эса тутиб турувчи материал-майин шағал ёки майда тош ётқизилади. Майда шағал дренажнинг устига йириклиги пастга қараб ошиб борувчи тартибда ётқизилади. Ушлаб турувчи материал устига эса фильтрловчи материал, яъни қум заррачалари пастдан юқорига қараб майинлашиб борувчи тартибда етказилади. Фильтрлаш жараёнида фильтр сув билан тўлдирилган ҳолатда ишлайди. Фильтрлаш унумдорлиги фильтрлаш тезлиги бўйича белгиланади.

Фильтрлаш тезлиги деганда фильтр орқали юқори вақт бирлигида сизиб ўтган сув устуни тушунилади (м/соат).

Асосий икки хил фильтрлар ажратилади:

1. Махсус реагентлардан фойдаланган ҳолда сувни фильтрлаш, яъни фильтрловчи қатлам устида парда лойқа ҳосил сувни фильтрлаш-тезкор фильтрлар. Фильтрлаш тезлиги 6-12 м/соат.
2. Фильтрлаш жараёнида сувда сузиб юрувчи заррачаларнинг фильтрловчи қатлам юзасида ҳосил қилган пардаси ёрдамида сувни фильтрлаш-секин фильтрлар. Бунда фильтрлаш кимёвий реагентларсиз амалга оширилади, яъни сувни реагентсиз тиниқлаштирилади. Фильтрлаш тезлиги 0,1-0,3 м/соат.

6.1 Тезкор фильтрлар.

Амалиётда сувни тозалаш учун кўпроқ тезкор фильтрлар қўлланилади. Тезкор фильтрларнинг ишлаш принципи реагентлар билан ишлов берилган сувни кварцли қум орқали фильтрлашга асослангандир.

Сувдаги сузиб юрувчи моддалар реагент – таъсирида пайдо бўлган ёпишқоқлик хоссаси туфайли фильтрловчи қум заррачаларига ёпишиб ушланиб қолади. Тезкор фильтрларда ёпишқоқликка мойил бўлган оқиндиларни фильтрлаш жараёни амалга оширилади. Тезкор фильтрлар учун асосий фильтрловчи материал сифатида кварцли қумдан фойдаланилади.

Хўжалик – ичимлик мақсадлардаги сув таъминотида кўпинча $d=0,7-0,8$ мм йирикликдаги қумнинг 0,7 м қалинликдаги қатлами ишлатилади. Тутиб турувчи қатлам сифатида фойдаланиладиган шағал фильтрловчи қатлам зарраларини дренаж системасига ўтиб кетишидан сақлайди.

Фильтрлаш жараёнида, фильтрдаги сув сатхи резервуардаги сув сатхидан баланд бўлса сув филтрдан ўзи оқиб ўтиши мумкин. Агар аксинча бўлса, унда сув босим билан юборилади. Бу вақтда фильтр ёпиқ босимли идиш принципида ишлайди.

Сув филтрга чўнтак ва нов орқали узатилади, ҳамда қум ва шағал қатламларидан ўтиб дренаж қувурлари ёрдамида йиғиб олинади. Фильтрни

ювиш эса тескари йўналишда, яъни пастдан юқорига қараб нисбатан каттароқ сарф билан сув бериш асосида бажарилади. Фильтрни ювиш учун берилган сувнинг тезлиги филтрлаш тезлигидан бир неча марта ортиқдир. Ювувчи сув қумни қўзғатиб, ундаги ўтириб қолган ифлосликларни ювиб кетади. Хосил бўлган оқова сув махсус нов ёрдамида йиғиб олинади ва канализацияга ташланади.

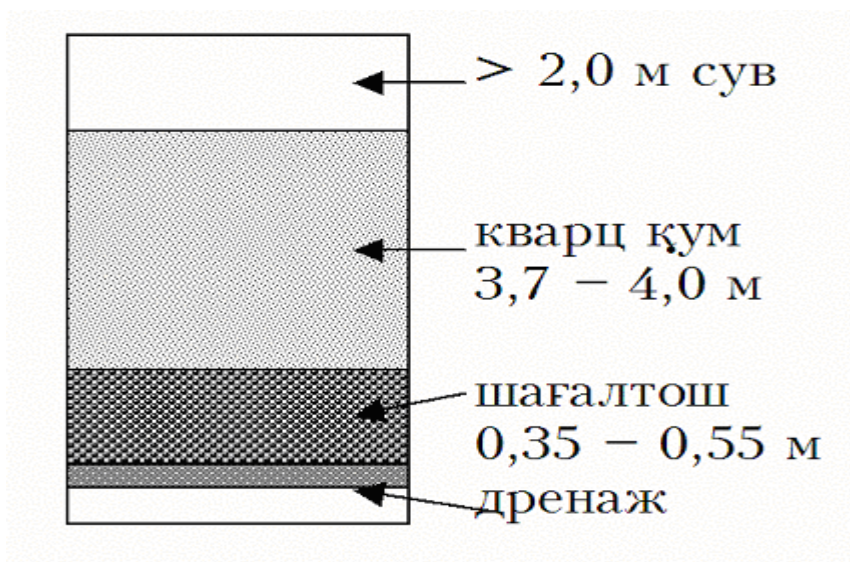
Тезкор филтрнинг ишлаш даврлари:

1-парданинг хосил бўлиши 10-20 мин.

2-филтрнинг нормал ишлаши 8-12 соат.

3-филтрни ювиш 5-7 мин.

Фильтрларнинг сони 2 тадан кам бўлмаслиги зарур. Фильтрни тўлдирувчи тоғ жинсларини хисобга олган холда, уни ювиш учун хар бир кв. метр юзаси хисобига 6 дан 15, хатто 18 л/с гача сув сарфи юбориш кўзда тутилган.



Бир қатламли филтрлар.

10 –чизма. б) икки қатламли филтрлар (ВОДГЕО томонидан таклиф қилинган).

Биринчи қатлам-майдаланган антрацит

Иккинчи қатлам-кварцли қум

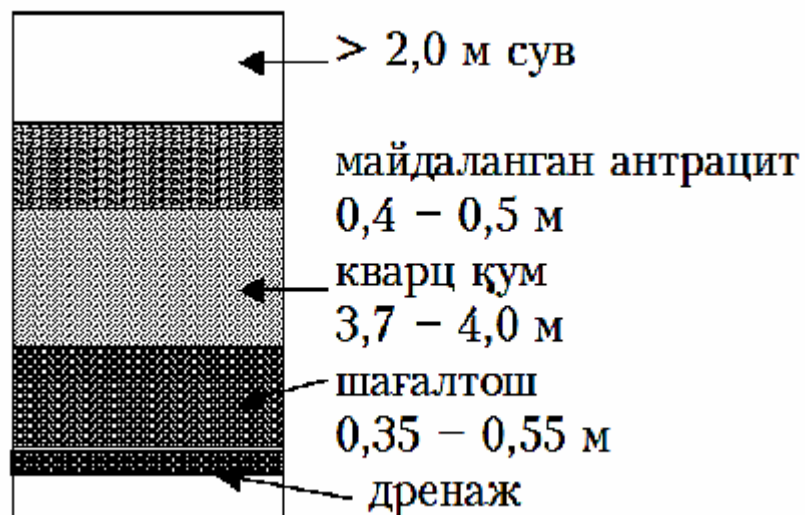
Сув

- майдаланган антрацит 0,4-0,5 м;

- кварцли қум 0,6-0,7 м

тутиб турувчи қатлам 0,35-0,55 м

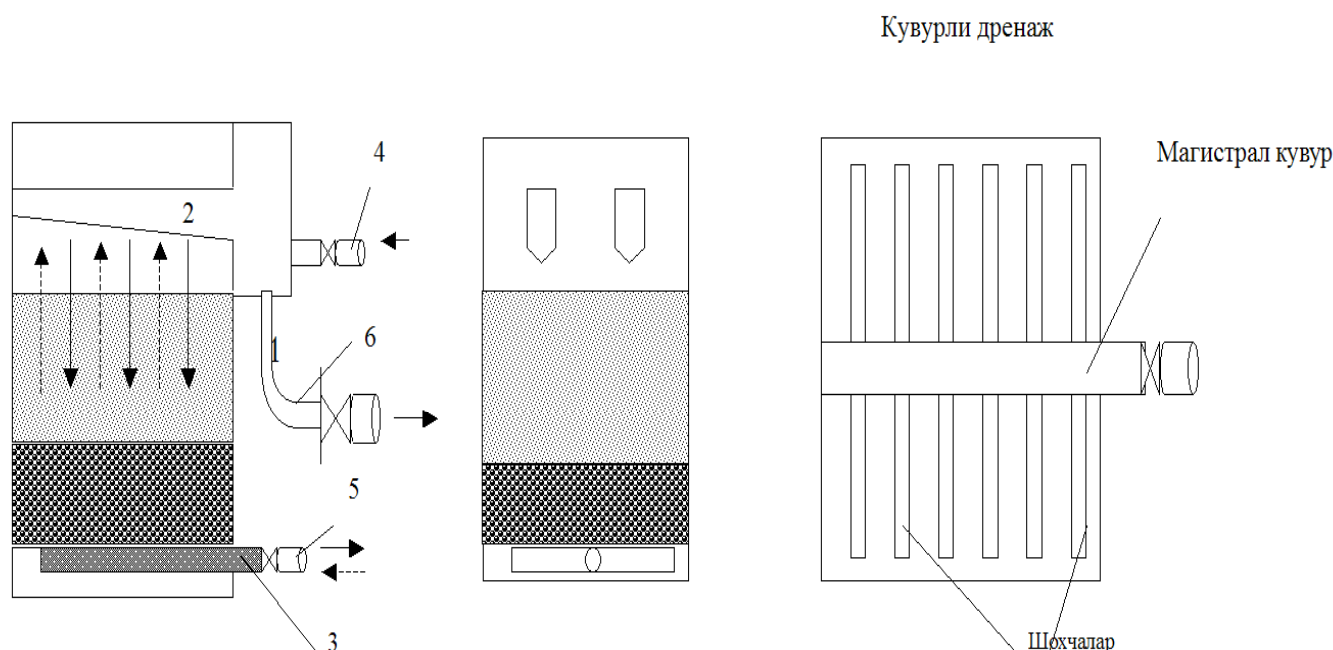
дренаж.



11-чизма. Икки катламли филтрлар
(Водгео институти томонидан таклиф этилган)

Филтрловчи станцияларнинг иш тажрибаларини тахлил қилиш асосида КМК2.04.02-97 тезкор филтрларнинг ишчи қатламлари бўйича тавсиялар беради.

12-чизма Тезкор филтър схемаси



- | | |
|--|---|
| <p>—————▶ Филтърлаш вақтидаги сувнинг йўналиши</p> <p>1 – чўнтак</p> <p>2 – тарнов</p> <p>3 – кувурли дренаж</p> | <p>-----▶ ювиш вақтида сувнинг йўналиши</p> <p>4 – филтрга сув берувчи кувур</p> <p>5 – филтрланган сувни олиб кетувчи кувур</p> <p>6 – филтрни ювиш учун ишлатилган сувни олиб кетувчи кувур</p> |
|--|---|

Икки қатламли филтърларда филтърнинг юқори қатламларидаги зарраларнинг катталиги ошиши ҳисобига, ифлосликни ушлаб қолиш оддий кум филтърларга нисбатан 2-2,5 марта ортиқ бўлади. Ўз навбатида филтърлаш тезлиги 9-10 м/соат гача ошади ва шунга мос равишда ишлаш даври ҳам узаяди. Оғирлигининг кичиклиги туфайли ювилгандан сўнг ҳам антрацит қатлами ўзгармай ўз жойида қолади.

6.2 Секин филтърлар.

Секин филтърлар майда заррали сувни кимёвий ишлов бермасдан тозалашда ишлатилади.

Секин филтърлар майда кум билан тўлдирилади ва филтърлаш жараёни кичик тезликларда боради. Агар 1 литр сувда 25 мг гача миқдорда сузиб юрувчи заррачалар бўлса, филтърлаш тезлиги 0,2 м/соат га тенг деб қабул қилинади, шундай заррачаларни миқдори 1 литр сувда 50 мг гача бўлса, тезлик 0,1 м/соат гача камайтиради.

Филтърлаш тезлигини кичиклиги бундай филтърларнинг юзаси катталашига олиб келади, бу эса мос равишда иншоот баҳосини ўз ўзидан

қимматлашиб кетишига олиб келади. Секин фильтрлар бетон ёки гўшздан тайёрланадиган бўлган идиш тарзида қурилади. Тозаланган сувни йиғиб олиш учун фильтрнинг остига махсус лоток ўрнатилади. Агарда фильтрнинг юзаси 15 м² дан катта бўлса, фильтр тубида тешикли қувурдан ясалган дренаж ўрнатилади. Фильтрлаш тезлигини ва заррачаларни ўлчамларининг жуда кичиклиги оқибатида фильтрловчи парда 1-2 сутка давомида ҳосил бўлади. Парда тўла шаклланиб бўлгандан кейингина фильтр нормаль ҳолатда ишлай бошлайди. Фильтрнинг тозалашлар орасидаги тўла иш даври 1-2 ойга тенг (фильтрцикл).

Фильтрнинг ишлаш даврлари:

1. Парданинг ҳосил бўлиши (1-2 сутка)
2. Фильтрнинг нормаль иш ҳолати (1-2 ой)
3. Фильтрни ювиш.

Фильтрни тозалаш – фильтрловчи қумнинг юқоридаги 1-2 см қатламини олиб ташлашдан ва янги қатламни ётқизишдан иборат бўлиб, бу иш жуда қийин ва анча қимматга тушадиган тадбирдир.

Секин фильтрларнинг асосий афзаллиги шундаки, уларда сув жуда яхши тиниқлашади ва зарасизланади.

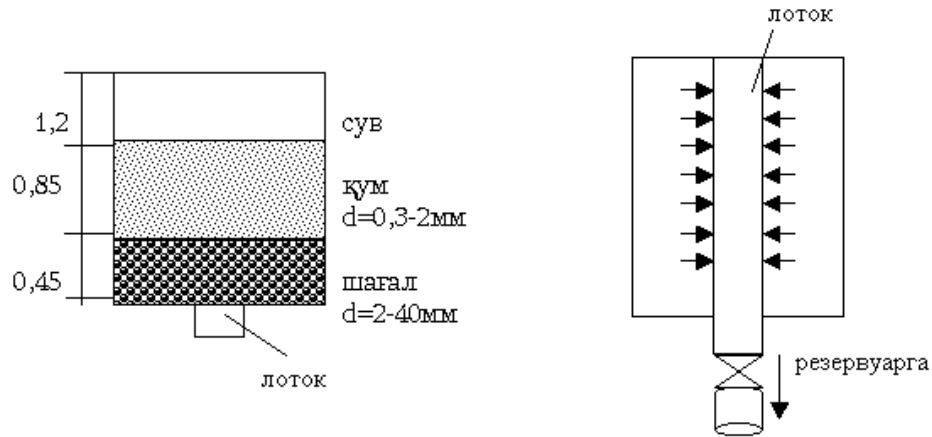
Иншоотни қиммат туриши, иншоот учун керакли майдоннинг катталиги ва тозалашнинг қийинлиги секин фильтрларнинг асосий камчиликларидир.

Масалан $Q_{\text{сут}}=1000 \text{ м}^3/\text{сутка}$ $V_{\phi}=0,1 \text{ м/соат}$

бўлганда $q_{\text{соат}}=\frac{1000}{24} 42 \text{ м}^3 / \text{соат}$

$w=\frac{q_{\text{соат}}}{V_{\phi}}=\frac{42}{0,1}=420 \text{ м}^2$ Демак 420 м² майдон керак бўлар экан.

Секин фильтрлар сув таъминоти амалиётида қўлланилган дастлабки фильтр туридир. Хозирги даврда эса юқоридаги камчиликлар туфайли секин фильтрлар кам қўлланилади. Бундай фильтрларни сувнинг лойқалиги 50 мг/л гача, ранглилиги 50 град. гача ҳамда коагуляциясиз сув тозалашда тавсия этилади.



Секин филтр схемаси.

13 – чизма. Секин филтр схемаси.

Секин филтрларни умумий майдони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$F = \frac{Q_c * T_\phi}{g_{урм} * T}$$

Q_c - тозалаш станцияни иш унуми, м³/соат

T_k - филтроцикл давоми, соат

T_ϕ - филтрни фойдали иш вақти, соат

V_ϕ - ҳисобий филтрлаш тезлиги, м/соат

$$T_\phi = \frac{H_{m.k}}{g_\phi} ;$$

$$H_{T.k} = \frac{\Gamma_{min}}{M_{min}}$$

$H_{T.k}$ - филтроцикл давомида солиштирма филтрни тозалаш қобилияти

Γ_{min} - қумли секин филтрни ҳисобий минималифлослик сифими

$$\Gamma_{min} = 1000-2000 \text{ г/м}^2$$

M_{min} - минимал лойқа миқдори, г/м³

Филтроцикл давоми $T_{ц} = T_\phi + t_{тоз}$

$$t_{тоз} = t_{чик} + t_{юв} + t_{пх}$$

$t_{чик}$ - сувни чиқариш вақти

$t_{юв}$ - филтрни ювиш вақти

$t_{пх}$ - парда ҳосил бўлиш вақти

$$g_{х.н} = \frac{1}{\frac{F}{Q_c} \frac{t_{тоз}}{H_{m.k}}}$$

$g_{х.н}$ - нормал режимда ҳисобий филтрлаш тезлиги, м/соат

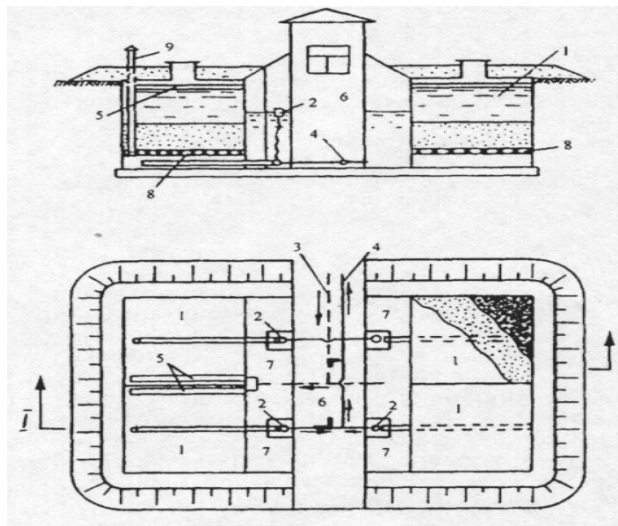
Солиштирма филтрни 1м² майдонини ювиш учун бериладиган сув сарфи, м³/м²

$$Q_{\text{сол}} = \frac{G}{M_{\text{урт}}}$$

G - фильтрни ифлослик сиғими, г/м²

M_{урт} - ўртача канализацияга ташланадиган сувни лойқа миқдори, г/м³

Секин фильтрлардан ўтадиган 1 мл сувни таркибида 1000-1500 донна планктон клеткалари бўлган ҳолда сув дастлабки микрофильтрлардан ўтказилиши зарур.



14 – чизма. Секин фильтрлар билан жихозланган станция.

1 – фильтрлар; 2 – фильтрлар тезлигини регуляторлари; 3 – сувни тозалашга бериш; 4 – фильтрланган сувни чиқариш; 5 – тарновлар; 6 – бошқариш камераси; 7 – тоза сув резервуарлари; 8 – дренаж; 9 – вентляция.

Хозирги кунда "Струя" сувни тозалаш қурилмалари ишлаб чиқарилган. Қурилма таркибида бўлган босимли тиндирғичлар кичик диаметрли қувурлар билан жихозланган бўлиб юпқа қатламли тиндириш принципига асосланган.

Юпқа қатламли тиндирғичлар жараёни тезлаштириш, 25-30% тиниқлаштиришэффектини кўтариш ва 60% майдонни камайитиришга имконият беради.

Юпқа қатламли тиндирғичларни афзаллиги сув сарфи, харорати ва ифлосликлар концентрацияси ўзгаришда қўлланилиши ҳисобланади.

Саволлар.

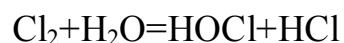
1. Сувни фильтрлаш жараёни.
2. Фильтрларни қандай турларини биласиз?
3. Тезкор фильтр тузилиши, иш даврлари.
4. Қувурли дранат вазифаси.
5. Фильтрни ювиш жараёни.
6. Икки қатламли фильтрлар тузилиши.
7. Секин фильтрлар тузилиши, иш даврлари. Камчиликлари ва афзаллиги.

§7 Сувни зарарсизлантириш

Аксарият хавфли ва юқумли касалликларни (ичтерлама, ичбурук, юқумли сариқ ва бошқа) келтириб чиқарувчи бактериялар асосан сув орқали тарқалиб, уларнинг кўзгатувчиси ва ташувчиси бактериялардир. Сув тиндирғич ва фильтрдан ўтказилгандан сўнг унда ҳали 90 фоизгача бактериялар сақланиб қолади. Сувни бактериялардан тўла тозалаш учун уни зарарсизлантириш (дизенфекциялаш) зарурдир. Чучук ер ости сувларини тозалашда – зарарсизлантириш ягона тадбир ҳисобланади. Уй шароитида оз миқдордаги сувни зарарсизлантиришда термик усул, яъни қайнатиш қўлланилади. Тозалаш станцияларида сувни зарарсизлантиришнинг хлорлаш, бактерицид нур билан ишлов бериш ва озонлаш усуллари қўлланилади.

7.1 Сувни хлорлаш.

Зарарсизлантиришнинг энг кенг тарқалган усулларида бири хлорлашдир. Сувни хлорлашда хлор суюқ, газсимон ва охак (сув тозалаш иншоотларининг қуввати кичик бўлганда) ҳолида қўлланилади. Сувга хлор аралаштирилганда хлорли ва хлор кислоталари ҳосил бўлади.



Хлорли кислота диссоциацияланиши натижасида:

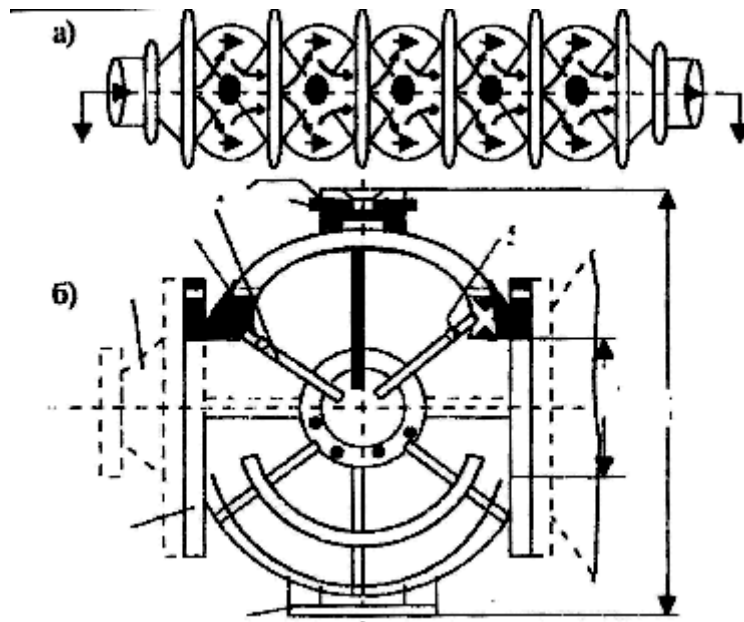


ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган гипохлорид иони эса хлорли кислота каби бактерицид хусусиятга эгадир. Хлорнинг зарурий миқдори сувнинг

ифлосланганлик даражасига боғлиқ ҳолда аниқланади. Хлор хиссасининг нотўғри аниқланиши сувнинг мазасини бузиши ёки унинг тўла зарарсизланмасдан қолишига олиб келиши мумкин. Амалда хлорнинг етарлилиги сувдаги қолдиқ хлорнинг миқдори (сувдаги органик моддалар оксидлангандан кейин ортиб қолган хлор) бўйича аниқланади. O'zDSt 950.2000 га кўра сувдаги қолдиқ хлорнинг миқдори 0,3-0,5 мг/л бўлиши керак. Шундай қилиб, сувга солинадиган хлорнинг зарурий хиссаси сувнинг дастлабки сифатига боғлиқдир. Хлорнинг дастлабки меъёри: ер ости сувлари учун 0,7-1,0 мг/л, тиндирилган ер усти суви учун 2-3 мг/л миқдорида белгиланган. КМК талабига асосан сув хлорлангандан кейин камида 1 соат хлор таъсирида бўлиши керак. Одатда хлор тиндирилган сувга тоза сув резервуарида қўшилади ва маълум вақт сув унинг таъсирида ушлаб турилади. Айрим ҳолларда хлор сувга филтрлашдан олдин ҳам қўшилади. Йирик сув тозалаш иншоотларида газсимон ва суюқ хлор ишлатилса, қуввати катта бўлмаган (3000 м³/сут.гача) станцияларда хлор охаги (гиппохлорид калций – Ca(OCl₂) ишлатилади. Хлор охаги таркибида фаол хлор 25-30 фоизни ташкил этади. Хлор махсус асбобларда тайёрланиб, (1-2 фоизли хлор) ҳиссаловчи мослама ёрдамида сувга қўшилади.

7.2 Сувни бактерицид нурлар билан ишлов бериш.

Сувдаги бактерияларни сувга ультрабинафша нурлар асосида ишлов бериш йўли билан ҳам зарарсизлантириш мумкин. Бунинг учун сувга бактерицид таъсир хусусиятига эга ва тўлқин узунлиги 2200-2800 А⁰ бўлган нурлар билан ишлов берилади. 1А=10⁻¹⁰ метрга тенг. Зарарсизлантириш махсус қурилмаларда амалга оширилади.



15-чизма. ПРК-7лампали ОВ-АКХ бактерицид мосламаси.

а) 5 лампали бактерицид мосламаси; б) сувни зарарсизлантириш камераси: 1- корпус; 2- фланец; 3- қувурдан мосламага ўтиш; 4- тўсиқлар; 5- тешик; 6- қопқоқли тўйнуқ; 7- лампа ишини юқоридан кузатиш мосламаси; 8- зич беркитилган қопқоқ.

Бактерицид нурлатишни қўллаш учун сув тиниқ бўлиши керак. Сувни зарарсизлантиришда бактерицид нур манбааси сифатида симоб – кварц ёки аргон – симоб лампаларидан фойдаланилади. Бунда тиниқ сув юпқа қатлам сифатида лампани айланиб ўтиш жараёнида бактерицид нур таъсирига тушади ва зарарсизлантирилади. Албатта, турли бактерияларнинг нурга қаршилик кўрсатиш коэффициенти турличадир. Буни ҳисоб – китобларда қаршилик кўрсатиш коэффициенти ёрдамида инобатга олинади.

Бактерицид мослама ҳисоби бактерицид нурлантириш қувватини аниқлашга асослангандир.

Бунда,

Q- ҳисобий сув сарфи, м³/соат;

α - нурланаётган сувнинг нур ютиш коэффициенти, см⁻¹:

- рангсиз ер ости сувлари учун $\alpha=0,1-0,15\text{см}^{-1}$,

- тиндирилган ер усти суви учун $\alpha=0,3\text{см}^{-1}$

к- бактерияларнинг қаршилик коэффициенти, одатда $k=2500$ мкм.вт.с/см² қабул қилинади;

P_n, P_o – сувни нурлангунча ва ундан кейинги колииндекси O_2DSt 950.2000 бўйича $P_o > 3$

P_n – мослама турига боғлиқ бўлган бактерицид нурдан фойдаланиш коэффициентлари;

P_o – бактерицид нурлатишнинг фойдали иш коэффициенти $P_o = 0,9$

Бактерицид нурланишга бўлган талабни билган ҳолда, бир лампа ҳосил қилувчи қувват ва зарурий лампалар сонини топиш мумкин:

$$n = \frac{F_b}{F_n}$$

$F_n = 35-50$ бир лампанинг ҳосил қиладиган қуввати.

Бактерицид нурлантиришни хлорлашга нисбатан афзаллиги:

1. Эксплуатация қилишнинг нисбатан соддалиги
2. Реагент киритиш ва чиқаришга ҳожат йўқлиги
3. Сув мазаси бузилмайди, сувни бактерицид нурлар ёрдамида зарарсизлантириш – хлорлашдан қимматга тушмайди.

7.3 Сувни озонлаш.

Озонлаш – сув орқали таркибида уч атомли кислород (O_2) бўлган ҳавони ўтказишга асослангандир. Сувни зарарсизлантириш учун озоннинг меъёри қуйидагича бўлиши мақсадга мувофиқдир:

Ер ости сувлари учун – 0,75-1 мг/л;

Тиндирилган ер усти сувлари учун 1-3 мг/л.

Озонлаш қурилмаси озон олиш учун хизмат қилади. Бунда озон қурилган ва совутилган ҳавога "тинч" электр разряди киритиш йўли билан олинади. Сув камида 5-10 минут озон таъсирида бўлиши керак.

Афзаллиги – сув мазасининг бузилмаслигидир. Озонлаш сувнинг рангланиши ва хидланишига қарши ишлатилади.

Сувни зарарсизлантириш учун оғир металллар ионлари фойдаланиши (кумуш, кадмий, хром ва бошқалар) мавжуд.

Кумуш кўпроқ қўлланилади.

Кумушни киритиш қуйидаги усуллари қўлланилади:

- сувга кумуш пластинкаларни киритиш ёки сувни кумуш идишларда сақлаш. Бактерицид эффект 8-24 соатда;

- кумушли кумдан фойдаланиш. Бактерицид таъсири 2-4 соатгача;

- сувга кумуш тузларини киритиш. Бактерицид таъсири 1-2 соат.

-

Назорат саволлар.

1. Асосий сувни зарарсизлантириш усуллари.
2. Сувни хлорлаш усуллари.
3. Хлор фазаси нимага боғлиқ?
4. Қолдиқ хлор миқдори?
5. Нима учун хлор тоза сув резервуаридан олдин қуйилиши зарур?

6. Сувга ультрабинафша нурлар билан ишлов бериш жараёни.
7. Бактерицид қурилмани иш жараёни.
8. Бактерицид нурлар билан ишлов бериш усулининг афзалиги?
9. Озонлаш нимага асосланган?
10. Озон дозаси?
11. Озон сув билан қанча контакта бўлиши зарур?

8. Сувга махсус ишлов бериш.

Асосий усуллари.

1. Сувни юмшатиш.
2. Сувни темирсизлантириш.
3. Сувни стабиллаштириш
4. Сувни чучуклаштириш ва тузсизлантириш.
5. Газларни чиқариш.
6. Фторлаш ва фтор чиқариш

8.1. Сувни юмшатиш.

Сувни юмшатиш – сувни кальций ва магний тузларидан тозалашдан иборатдир. Бу тадбир кўпроқ корхоналарни сув билан таъминлашда қўлланилади. Чунки аксарияти саноат ишлаб чиқариш технологиялари юмшоқ сув талаб қилади. Сувнинг қаттиқлиги мг экв/дм³ да ўлчанади. 1 мг экв/дм³ қаттиқлик сувда 20.04 мг/дм³ Са ёки 12.16 мг/дм³ Mg бўлишини кўрсатади.

Сувнинг умумий қаттиқлиги вақтинча ва доимий қаттиқликка бўлинади. Сув қаттиқлиги бўйича қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

Жуда юмшоқ сув 1,5 мг экв/ дм³ гача

Юмшоқ 1,5-3,0 мг экв/ дм³

Ўртача 3,0-6,0 мг экв/ дм³

Қаттиқ 6,0-10,0

Жуда кичик 10,0 мг экв/ дм³

ГОСТ талаби бўйича сувнинг қаттиқлиги 7 мг экв/л гача бўлиши талаб этилади.

Сув қаттиқлиги айниқса ишлаб чиқариш жараёнларига салбий таъсир этиши мумкин. Масалан, машина ва ускуналар жараёнида ички деворларда қотишма ҳосил қилиб уларнинг иш даврини қисқаришига сабаб бўлиши мумкин. Ички ёнув двигателларни деворларга қотишма ҳосил бўлмаслиги учун сув юмшоқ ва тиниқ бўлиши керак. Чунки ҳосил бўладиган қотишмалар иссиқлик алмашинувини қийинлаштиради.

Масалан трактор ва автомобиллар моторларини совутиш тизимларида ишлатиладиган сувнинг доимий қаттиқлиги Кд.к.=7-8 ва мос ҳолда вақтича қаттиқлиги Кв.к.>3 мг экв/л, тиниқлиги эса 40 мг/дм³ гача бўлиши лозим.

Сувни қаттиқлиги айниқса буғ қозонларига катта таъсир этиб, хатто ёнилғи сарфини икки марта ортишига сабаб бўлиши мумкин. Буғ қозонлари

учун сувнинг қаттиқлиги $K_{ум}=2,0$ дан $0,017$ мг экв/дм³ гача бўлиши талаб этилади.

Тўқимачилик саноати маҳсулотлари сифатига ҳам айниқса сунъий тола тайёрлашда сув қаттиқлигининг катта таъсири бордир.

Сув тозалаш амлиётида сувни юмшатишнинг қуйидаги асосий усулларидан фойдаланилади.

1. **Термик усул**- сувни температураси кўтарилиб унинг таркибидан эркин карбонат кислотаси ажралиб икки атомли калций ва магний молекулаларининг парчаланиши рўй беради.

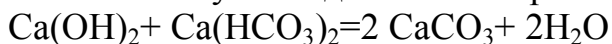


Ca CO₃ (ошак) сувда қийин эрийдиган модда бўлганлиги сабабли ва тезда чўкиндига тушади ва уни ажратиш олиш мумкин бўлади. MgCO₃ эса сувда осон эриши туфайли сув узок қайнатилгандан кейингина чўкиндига тушади.

Сувнинг қаттиқлиги вақтинча хусусиятга эга бўлганда уни юмшатишда термик усулни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

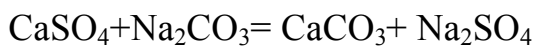
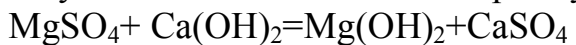
2. **Реагент ёки ошакли – сода усули** – сувга сода ёки ошак билан ишлов бериб сувни юмшатишга асосланган.

Сувга сода ёки ошак эритма холида қўшилади.



Бунда сувни карбонат қаттиқлиги камайтиради.

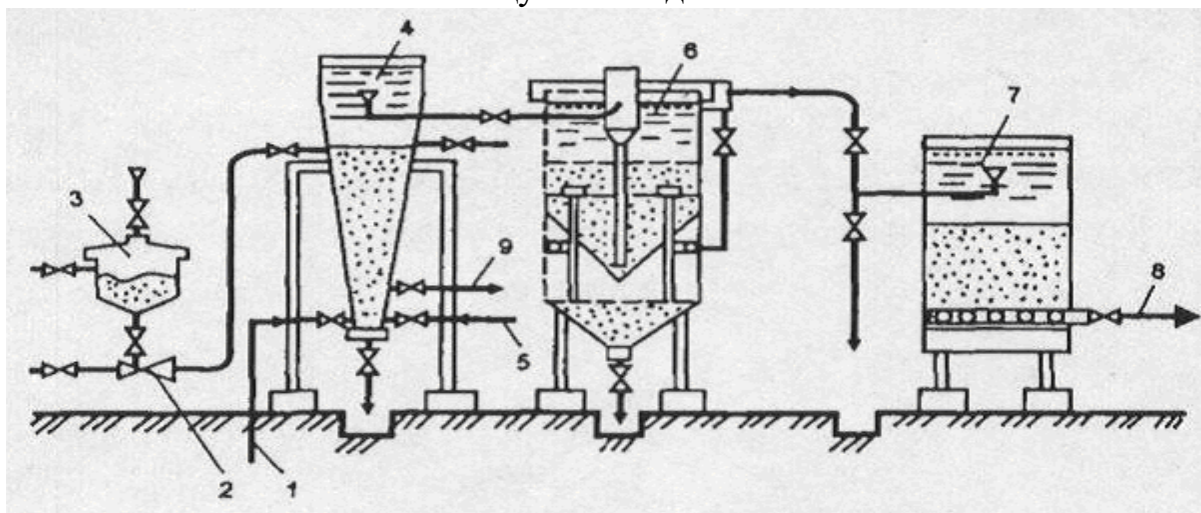
Умумий қаттиқликни камайтириш учун сувга сода қўшилади.



} $K=1,8-2,5$ мг экв/дм³ гача камайд

CaCO₃ чўкиндиси сувдан уни тиндириш ва фильтрациялашдан олдин йўқотилиши керак, шунинг учун ер юзи сувларни юмшатиш тиндиришдан олдин ўтказилади.

Қишлоқ хўжаликни сув билан таъминлашда бу усул нисбатан кам қўлланилади.

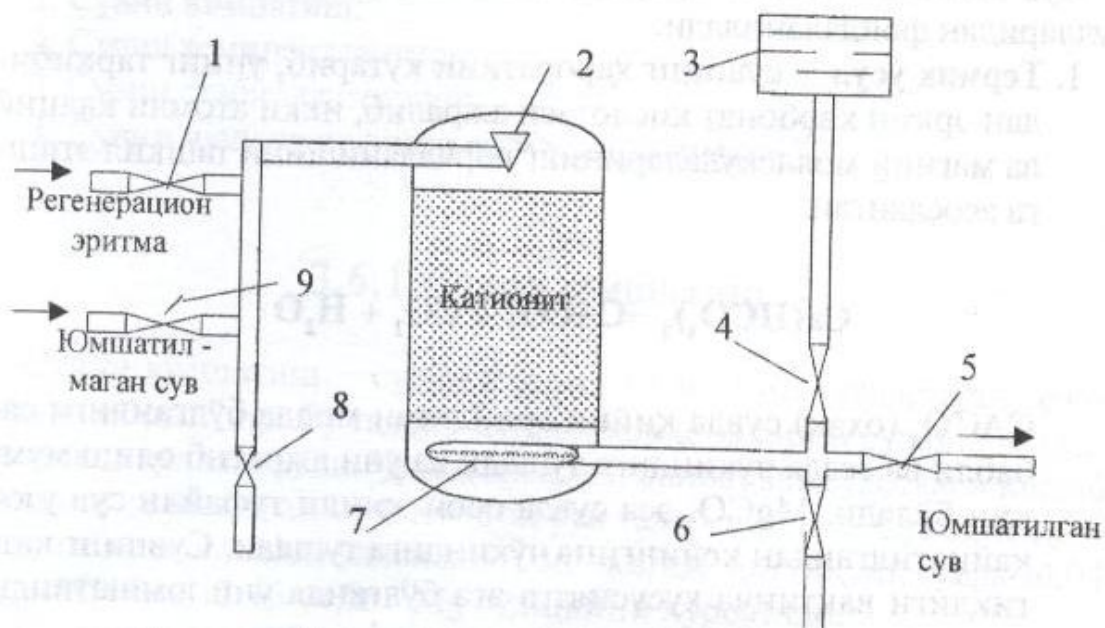


17 - чизма. Реагентли сувни юмшатиш курилмаси.

1,8 - Сувни бериши ва юмшатиш ва юмшатиш сувни чиқариш; 2 – Эжектор; 3 – Контрактмассали бункер; 4 – Уюрма реактори; 5 – Реагентларни киритиш; 6 – Қуйқа моддалар чиқиндиси воситасида ишловчи тиндиргич; 7 – Тезкор филтър; 8 – Юмшатиш сув чиқариши; 9 – Контакт массани ташлаш.

Катионит (ионалмашинув) усули. Босимли катионит филтрити ичига қувурли дренаж системаси ўрнатилган хавзани эслатади. Йиғма воронка ўрнатилади. Дренаж устига 2-3 м қалинлигида катионит қатлами жойлаштирилади. Сувни қатқилиги қанча катта бўлса катионит қатлами шунча катта бўлиб филтрлаш тезлиги эса шунча камроқ бўлади.

Бу усул сувдаги Са ва Mg катионларини катионитда бўлган Na ёки водород (H) катионларига алмашиниш жараёнига асосланган (Na катионларга алмашганда Na- катионитланиш дейилади H-га H- катионитланиш дейилади). Юмшоқланган сув дренаж билан йиғилиб резервуарга олиб борилади. Алмашиниш қобилияти тугагандан сўнг филтритни регенерацияси бошланади. (қайта қувватга келтириш).



18 – чизма. Катионит филтрити (ионалмашинув усули).

1,4,5,6,8,9-сурма копкоклар (задвижкалар), 2-воронка, 3-ювиш баки, 7- дренаж.

Сувни кўтарилаётган оқими билан катионит зарраларини ўзаро зичлиги камайтирилади. Шунда сув сарфи 3-4 л/см² ташкил этади.

Катионит заррачаларини ўзаро зичлигини камайтириш 15 мин. оралиғида ўтказилади. Кейин воронка орқали (5-10%) ош тузи эритмаси берилади. Туз эритмаси V=3-5 м/час тезлик билан қайта қувватга келтиради.

Туз миқдори 150-200 г 1г экв.

Регенерациядан кейин катионит туздан юмшоқланмаган сув билан ювилади.

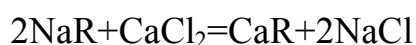
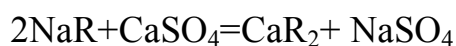
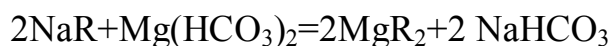
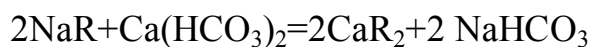
Катионит ювилганда тезлиги $V=8-10$ м/час 1м^3 катионитга $4-5$ м^3 сув берилади.

Сув ташланади. Янги цикл бошланади. Ионалмашинув усул қўлланганда сувни қаттиқлиги $0,03-0,05$ мг экв/ дм^3 гача камайтиради.

Н- катионитни регенерациялаш учун катионит ичидан (орқали) $1,5-2\%$ ли сульфат кислота эритмаси ўтказилади.

Алмашинув реакцияларни ўтиш йўли.

Na- катионит бўлганда



Н катионит бўлганда NaR ўрнида HR

8.2 Сувни темирсизлантириш

Сувни темирсизлантириш – сувдан ортиқча темир тузларини олиб ташлаш (ГОСТ бўйича $0,3$ мг/л гача бўлиши мумкин).

Тўқимачилик ва қоғоз корхоналарида ҳамма технологик жараёнлар таркибида темир бор сув фойдаланиши мумкин эмас.

Сутни ишлаб тайёрлаш ва консер заводларда ҳам шундай сувлар фойдаланмайди (махсулотни таъми ёмонлаштирилади).

Ер ости сувларида темир $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ хилда, ҳамда- кам FeSO_4 хилда учрайди.

$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ градиниларда аэрация натижасида чиқариб юборилади.

$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{CO}_2$ сўнгра кислород билан қўшилиб, $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4 \text{Fe}(\text{OH})_3$ – каллоид темирни гидрат оксиди.

Сувни кислород билан бойитиш учун сувни 0,5 м баландликдан томчилатиш керак.

Сувни аэрациялаш учун тешикли лоток ва қувурлар ўрнатилади. Сув 1,5-2 м/с тезлик билан тешиклардан оқиб чиқади.

Босимли филтрлардан олдин сувни кислород билан бойитиш учун трубопроводга 1 г темирга 1,5-2 л ҳаво берилади.

8.3 Сувни стабиллаштириш.

Сувни стабиллаштириш – сувни коррозион хусусиятини ва қувурларни ички сиртида қотишмалар ўрнашиб қолиши эҳтимолини камайтириш сувни стабиллаштириш дейилади.

Усуллари: 1) Углекислота ортикча бўлганда – коррозия бўлиши мумкин.

а) охак билан ишлов бериш (подщелачивание) – юпқа карбонат кальцийдан парда ҳосил коррозиядан химоя қилади. Сув бошқа реагентлар билан (едкий натрий, сода) ҳам ишлатилади.

б) сувни таркибида магний бўлган филтрдан ўтказиш (...дасомит) ёки майдаланган мрамар доналаридан ўтказиш йўли билан.

2) Углерод кислотаси етмаганда – қувурларни ички сиртида қотишмалар ўрнашиб қолади – сувни олтингугурт кислотаси ёки хлор кислотаси билан ишлов бериш.

Сувни стабиллик даражаси қуйидагича аниқланади.

$$j = \text{pH}_o - \text{pH}_s$$

pH_o -сувга охак солиб махсус тебратгунча бўлган pH миқдори

pH_s -тебратгандан сўнг pH миқдори

$j = 0$ -сув стабил сув дейилади

$j < 0$ -сув коррозион хусусиятга эга

$j > 0$ -қотишма сўқиш эҳтимоли бўлади.

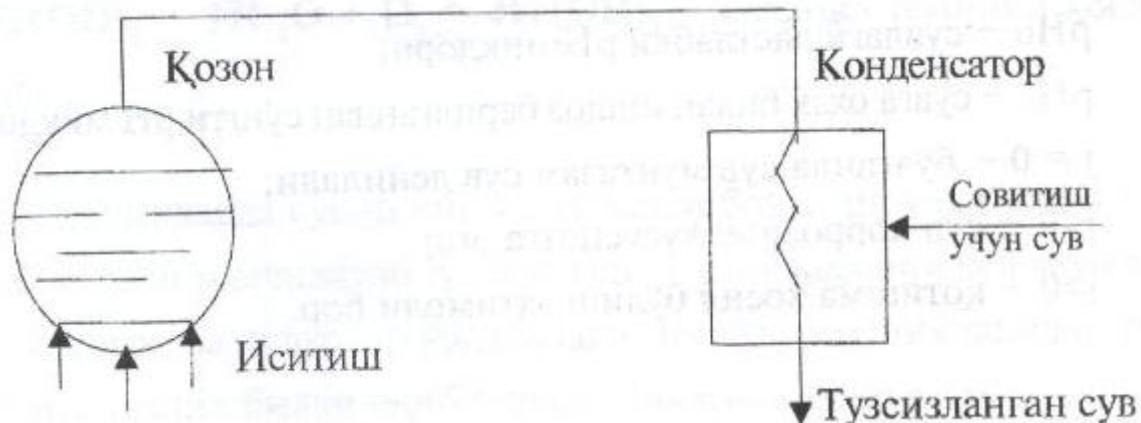
8.4 Сувни тузсизлантириш.

Сувни тузсизлантириш сувни барча турдаги сувлардан умуман тозалаб тамомила тузсиз холга келтиришдир. Бу жараён кўп мақсадларда, масалан юқори босимли қозонлар учун сувни тайёрлашда, электровакуум корхоналари (рангли телевизорларини трубкаларини ишлаб чиқиш) да ва б. сохалар учун сувни тайёрлашда қўлланади. Масалан, электровакуум корхоналарда махсус тозаланган ва таркибида эриган тузларнинг миқдори $0,02 \text{ мг/дм}^3$ кўп бўлмаган сувлар ишлатилади.

Сувни чучуклаштириш эса сувдаги тузларнинг умумий миқдорини 1000 мг/дм^3 гача камайтиришдан иборатдир.

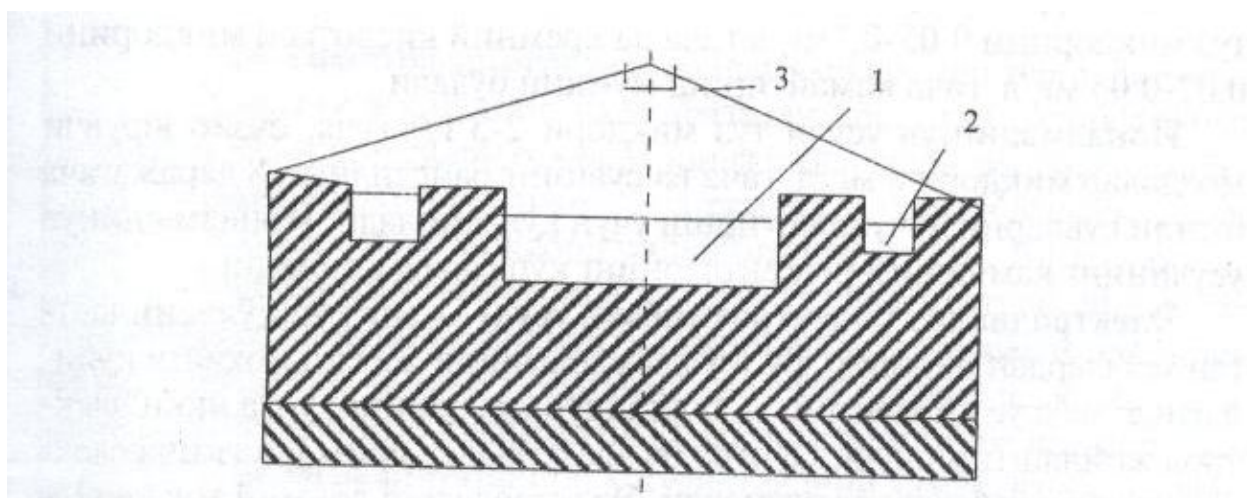
Сувни тозалаш амлиётида сувни чучуклаштириш ва тузсизлантиришнинг куйидаги асосий усуллари қўлланилади:

1. Термик усули. Термик усул сувни буғланишга ва уни яна конденсациялаб сувга айлантиришга асосланган. Амалда сув буғлатилиб буғ ҳолатга келгандан сўнг совитилади ва яна сувга айланади яъни дистиллят ҳосил қилинади, қозонда эса туз йиғилиб қолади.



19 – чизма. Термик усул схемаси.

Юқори даражада тозаланган сув олишда оғир зарраларни буғ билан кўтарилиб кетмаслиги учун сувни аста секин бир маромда қайнатилгани маъқул. Буғлатгичлар асосан денгиз сувларини чучуклаштириш учун қўлланилади (шўрлиги >10 г/дм³). Хозирги кунда жаҳоннинг кўп мамлакатларининг илмий текшириш корхоналарида қуёш нуридан фойдаланиб сувни чучуклаштириш мосламалари ишлаб чиқарилган. Бундай чучуклаштириш мосламаларида қуёш нурлари ботиқ ойналар ёрдамида бир нуқтага йиғилганда ишлаб чиқарилган иссиқлик буғлатиш учун ишлатилади. "Парник" туридаги чучуклаштириш мосламалари оддийроқ бўлиб, иш унумлари 1 м² майдон ҳисобига кунига 3-6 литр чучуклаштирилган сув тайёрлаш имконини беради.



20 – чизма. Парник турли қуёшли чучуклаштириш мосламанинг схемаси.

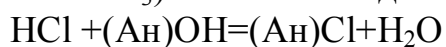
1. шўр сувни ваннаси
2. чучуклаштирилган сувни йиғиш тарнови

3. шиша том.

2. Ионалмашинув усули. Ионалмашинув усули сувда эримайдиган моддаларнинг сувда эрувчи материаллар катионлари билан алмашиш реакциясига кириш қобилиятига асосланган. Мазкур усулда шўр сув дастлаб водород катионит фильтрлардан ўтказилади. Алмашиниш реакцияси натижасида сувда эрувчи тузлар катионлари водородга алмашиб кислота ҳосил бўлади.



Ионалмашинув усулида ишловчи ускуна босимли катионит ва анионит фильтрлардан ва регенерация мосламасидан иборат бўлади. Сув водород катионит филтридан ўтказилгандан сўнг уни анионит филтридан ўтказилади. Бунда сувда ҳосил бўлган кислота анионлари (Cl , SO_4^{2-} ва б.) анионит ионлари (OH , CO_3^{2-} ёки HCO_3) га алмашинади.

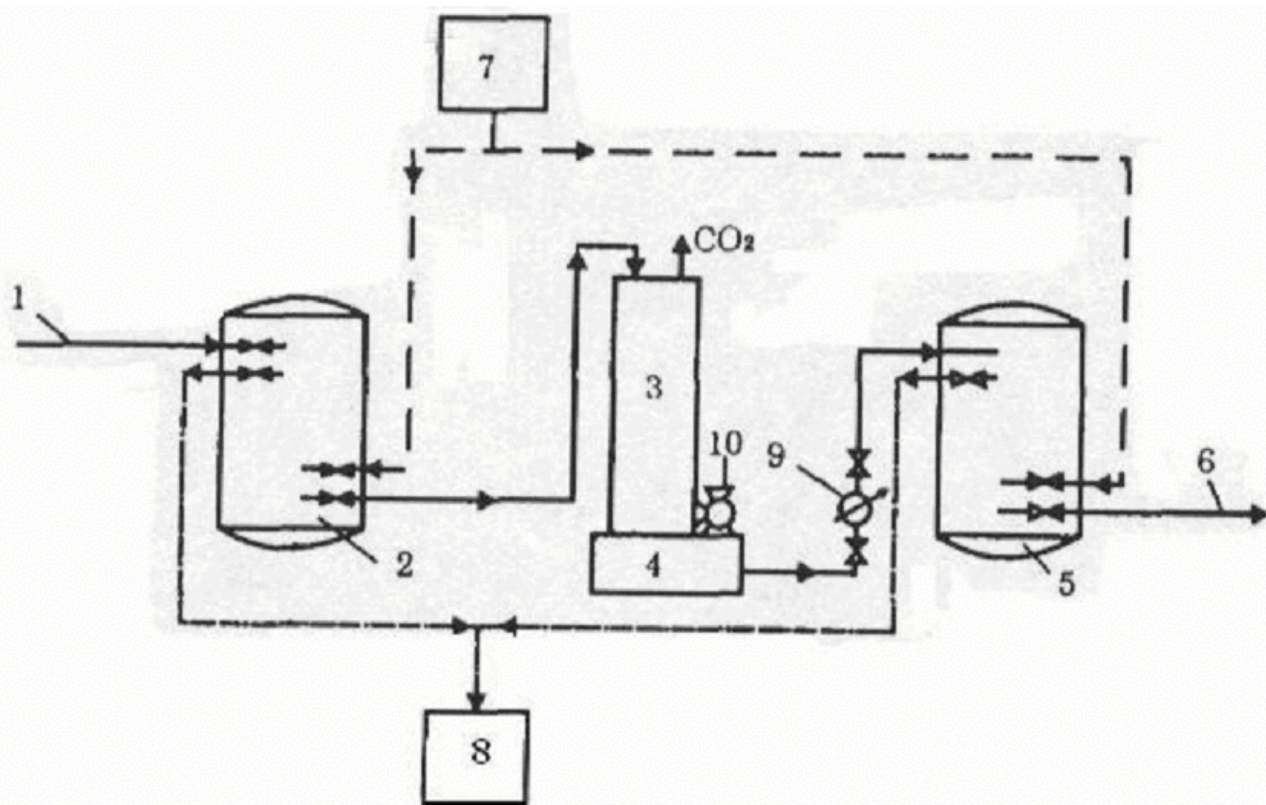


Шундай қилиб сувдан барча сувда эрувчан тузлар чиқариб юборилади. Водород катионит филтрини қайта қувватга келтириш кислота ёрдамида амалга оширилади. Анионит филтри эса асос ёрдамида қайта регенерацияланади.

Бир босқичли сувни чучуклаштириш схемаси сувда мавжуд бўлган барча тузларнинг умумий миқдорини 2-10 мг/л гача имконини беради.

Икки босқичли сувни чучуклаштириш схемаси сувдаги туз миқдорини 1-3 мг/л гача, кремний кислотаси миқдорини эса 0,15 мг/л гача камайтириш имконини беради.

Уч босқичли сувни чучуклаштириш схемаси ёрдамида сувдаги туз миқдорини 0,05-0,1 мг/л гача ва кремний кислотаси миқдорини 0,02-0,05 мг/л гача камайтириш мумкин бўлади.



21-чизма. Бирлашган натрий- катионит фильтри.

1 - сувни бериш; 2 - водород - натрий катионит фильтри; 3 - дегазатор; 4 - юмшатиш сувни резервуари; 5 - буферни Na - катионит фильтр; 6 - юмшатиш сувни чиқариш; 7 - зичликни камаййтириш учу идиш; 8 - зичликни камаййтириш учун сувни ювиш резервуари; 9 - насос; 10 - вентилятор.

————— - сувни бериши ва юмшатиш сувни чиқариш.

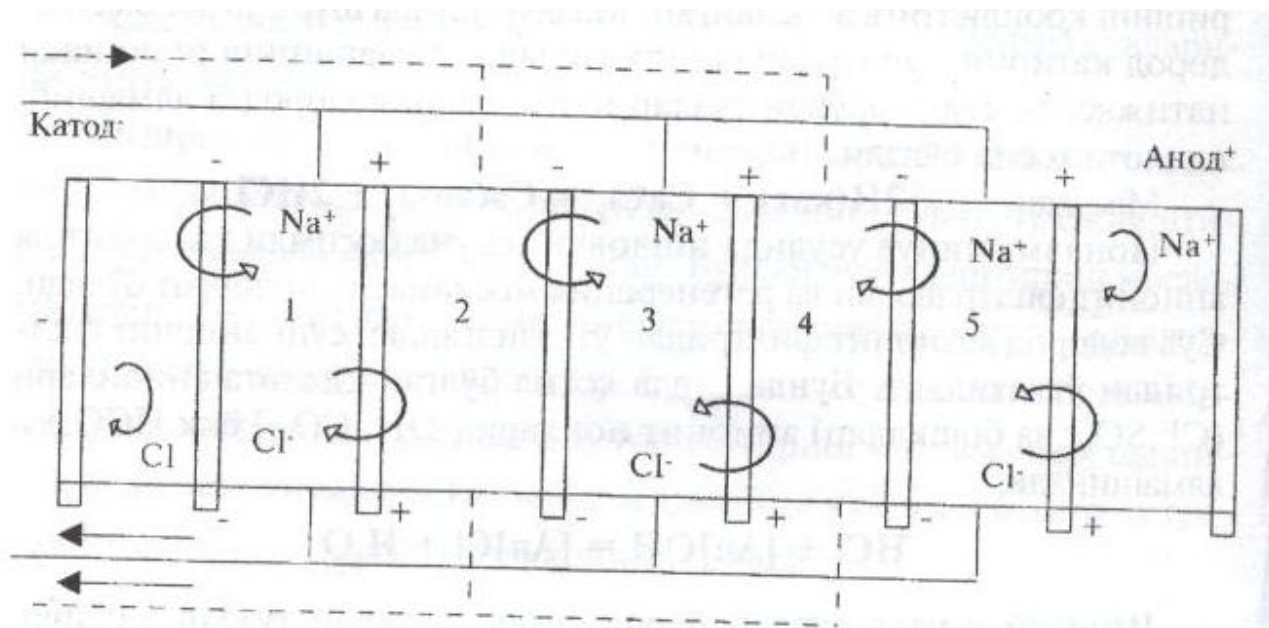
----- - сувни зичлигини камаййтириш учун сув бериш қувури.

- · - · - · - зичликни камаййтиришдан сунг сувни чиқариш.

Ионалмашинув усули туз миқдори 2-3 г/л гача сузиб юривчи моддалар миқдори 8 мг/л гача ва ранглиги 8 градусгача бўлган сувларни чучуклаштириш учун қўлланилади. Ионалмашинув усулининг камчилиги реагентларнинг кўп сарфланишидир.

Электродиализ (Электрохимик усули) – энг кўп қўлланилаётган усуллардан биридир. Бу усулда жараённинг асосий моҳияти қуйидагича: махсус диэлектрик асбобга шўр сув олиниб унга икки электрод жойлаштирилади. Сўнгра бу электродлар ярим ўтказгич селектив мембрана билан ажратилади. Электродларга домий ток берилганда электр майдони ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган электр майдони таъсирида анионит ва катионитлар мос ҳолда анод ва катодга қараб ҳаракатга келади. Маълум вақтдан сўнг идишнинг марказий қисмида (мембраналарни оралиғида) туз ионлари сийраклашган сув қолади. Шу жараёнга асосланиб кўп камерали

чучуклаштириш мосламалари ишлаб чиқарилмоқда ва бутун дунёда фойдаланилмоқда. Бизнинг республикамызда кўпроқ ЭКОС-50 мосламаси қўлланилади. Иш унуми $50 \text{ м}^3/\text{сут}$ бўлган бу мослама туз миқдори 3-6 г/л гача бўлган сувларни чучуклаштириш учун кенг қўлланилади.



22-чизма. Электродиализ схемаси.

1. Диализат йўли, 2. Номакоб йўли

Гиперфильтрация – тескари осмос усули – шўр сувни ярим ўтказгич мембраналар фильтридан ўтказиш принципига асосланган. Мембраналар эса юқори молекуляр моддаларни паст молекуляр моддалардан эритма ҳолатида маълум босим остида ажратишга хизмат қилади.

Бу усулда фильтрлаш учун таркибидаги моддалари турли дисперстик даражасига эга бўлган, икки фазадан иборат суюқлик тизими юборилади. Одатда тескари осмос усулида бир фазали эритмалар ажратиб олинади. Бу хол фильтрловчи материаллар тури ва жараён амалга ошаётган босимнинг миқдорига биноан боғлиқ бўлади. Бу усул бошқа усуллардан ўзининг соддалиги ва иқтисодий афзаллиги билан фарқ қилади. Сувли эритмаларни қисмларга ажратувчи ярим ўтказгичлар ҳар қандай ускунанинг асосий қисми ҳисобланади ва нафақат жараённинг технологик кўрсаткичларини балки мосламанинг техник ва эксплуатацион хусусиятларини ҳам белгилаб беради. Улар эритмада мавжуд бўлган молекула ва ионларга тўсиқ бўла оладиган даражада мустаҳкам бўлиши лозим. Ярим ўтказгич мембраналар турли хилдаги полимер материаллардан, ғовак ойна ва метал фальгадан тайёрланади.

3. Музлатиш усули. Музлатиш усули тузли эритмани уни музлатиш натижасида таркибий қисмларга парчаланиш ҳодисасига асосланади. 0^0 гача сув музлаб чучук сув кристаллари ҳосил бўлади. Улар оралиғида эса тузли эритма қолади.

Бу эритма ҳарорати 0° дан пастга тушгандан кейингина музлайди. Иситилган вақтда дастлаб туз ажралиб чиқади. Музлатиш усули туз миқдори 10 г/л дан катта бўлган эритмалар учун фойдаланади.

8.5 Газларни чиқариш (дегазация)

Сув таркибида углерод кислотаси, кислород ва олтингугурт бўлиши металлларни коррозион хусусиятини ошишига сабаб бўлади. Бундан ташқари углерод кислотаси бетонга агрессив таъсир қилади.

Шу газларни коррозион хусусиятини кўзғатувчи коррозия ва олтингугурт хиди газларни умуман сувдан чиқаришни талаб қилинади.

Газлар сувда эритма ҳолда бўлганда чиқариш тадбирлар комплекси – дегазация дейилади.

Сувни дегазацияси химиявий ва физикавий усулларда қўлланилади.

Химиявий усул реагентлар ёрдамида бажарилади. Реагентлар эритилган газларни боғланишига имкон беради. Масалан: кислороддан тозалаш учун сувга натрий сульфитини ёки олтингугурт газини, гидрази қўшилади.

Натрий сульфити қўшилганда натрий сульфат ҳосил бўлади. $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4$

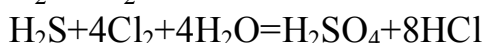
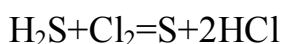
SO_2 (олтингугурт оксиди) дан фойдаланганда H_2SO_3 (сульфит кислотаси) ҳосил бўлади. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$

Сувдаги эритилган кислород билан олтингугурт кислотаси H_2SO_4 ҳосил бўлади. $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$ - сульфат кислотаси.

Кислородни умуман сувдан чиқариш учун гидразиндан фойдаланади.

$\text{N}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ Шу усул энг қулай, аммо энг қиммат усул.

Физикавий усулда кислород чиқарилгандан кейин гидразин қўшилади. Олтингугуртни сувдан чиқариш учун сувга хлор билан ишлов берилади.



Химиявий усулларни камчиликдари: 1. реагентлар қимматга тушади ва жараён қийин. 2. Сувни сифати реагент дозаси нотўғри киритилганда ёмонлашади.

Физикавий усуллари: 1. газни чиқариш учун ҳаво билан контакта бўлганда (махсус шарт бажарилганда) газди парциал босим ноль (0) га яқин бўлса. 2. шундай шароит ташкил қилинадикки газни эритилиш қобилияти ноль (0) яқинлашади.

1- усул (аэрация усули) эркин углерод кислотаси ва олтингугуртни чиқариш учун фойдаланади – шу газларни ҳаводаги парциал босими ноль (0) га яқин.

Кислородни чиқариш учун сувни қайнатиб ёки босимни пасайтириш даражаси сувни камайтиришга келтиради.

Дегатазор турлари 1. Плёнкали насадкалар ёрдамида сув ҳаво билан контакт қилади. 2. Барботаж дегатазорлар – ҳаво секин характли сувдан ўтказилади. 3. Вакуум дегатазорлар – шундай босим ташкил қилинади – сув қайнайдиган ҳароратда.

8.6 Фторлаш ва фтор чиқариш.

Табиий сувларидан фойдаланганда махсус илмий текширишлар фторни сувда чегараланган бўлишини кўрсатади. F етишмаганда тишларни кариес касаллаги (тишни эмали ва дентини ишдан чиқиши) F ортикча бўлганда тишларни флюорози, ҳатто скелетни флюорози бўлиши мумкин.

10,9-1 мг/л – доза

Фторлаш- таркибида фтор бўлган кремнефторийный натрий, фторли натрий сувга кўшилади.

Фторни чиқариш – қиммат ва қийин сувга ишлов бериш усул.

Саволлар.

1. Асосини сувга махсус ишлов бериш қандай усулларини биласиз?
2. Сувни юмшатиш деганда нима тушунилади?
3. Асосий юмшатиш усуллари.
4. Юмшатишнинг термик усули қачон қўлланади?
5. Ион алмашинув усули нимага асосланган?
6. Регенерация нима учун бажарилади?
7. Ион алмашинув усулини афзалиги?
8. Реагентли сувни юмшатиш усули нимага асосланган?
9. Сувни темирсизлантириш қачон қўлланилиши зарур?
10. Стабиллаштириш бу қандай усул?
11. Сувни стабиллилиги қандай аниқланади?
12. Сувни тузсизлантиришнинг қандай усулларини биласиз?
13. Термик усул қачон қўлланилади?
14. Ион алмашинув (катионит) усулини афзалиги.
15. Электродиализ усули нимага асосланган?
16. Хозирги замон электродиализ мосламаларини қандай турларини биласиз?
17. Гипер фильтрация усули тушунчаси.
18. Музлаш усули нимага асосланган?
19. Сув таркибидан қандай газлар чиқарилиши зарур?

§9 Тозалаш станцияни жойлаштириш.

1. Тозалаш станцияни иш унуми аниқланганда станцияни ўз эҳтиёжига

керакли сув сарфи ҳисобга олинади.

$$Q_{HCl} = \frac{\alpha Q_{сум}}{T_{HCl} * 3.6} \quad (\text{л/сек})$$

α - тозалаш станциясини ўз эҳтиёжига сарфланадиган сув сарфини ҳисобга олувчи коэффициент (реагент тайёрлар, фильтрларни ювиш ва х*5) $\alpha=1,05-1,08$

$Q_{\text{сут}}$ - суткалик сув сарфи ($\text{м}^3/\text{сут}$)

$T_{\text{НСГ}}$ -биринчи кўтариш насос станцияни иш вақти. $T_{\text{НСГ}}=24$ соат.

2. Тозалаш станцияни иншоотлар таркиби манбадаги сув сифатига истеъмолчиларни сув сифатига қўйиладиган талабларига боғлиқ ҳолда танланади. Ичимлик сув тайёрлашда иншоотлар таркиби ҚМҚ га биноан корхоналар учун технологик талабларга асосланиб танланади. Масалан: лойқали сувлар дастлабки тиндирилганда лойқа миқдори 8-12 мг/л гача тозаланиб, ранги 25-30⁰С га етказилади. Реагентли сувни тиниқлаштириш усули танланиб, иккинчи босқичда сув тезкор фильтрлардан ўтказилади.

3. Тозалаш станцияни бош плани жой рельефига боғлиқ ҳолда баландлик схемаси тузилади. Кичик водопровод тозалаш станциялар иншоотлари бир жойда комплексни ташкил қилиб, бир бинода жойланиши ҳам мумкин. Бош планда ҳамма иншоотлар, ёрдамчи бинолар кўрсатилади ва тозалаш станцияни чегаралари ҚМҚ талабларига биноан аниқланади.

Тозалаш станцияси манбага яқин жойлашган мақсадга мувофиқдир. Кўпинча сув тозалаш станциялари ўзиёқар сув ҳаракати тартибига асосланган схема бўйича қурилади. Биринчи сувни кўтариш насос станцияси томонидан кўтарилган сув барча иншоотлар бўйлаб ўз оқими билан ўтиб, тоза сув резервуарига боради ва ундан иккинчи насос станцияси ёрдамида водопровод тармоғига узатилади.

Ер усти сувларини тиниқлаштириш ва рангсизлантириш технологик схемалари.

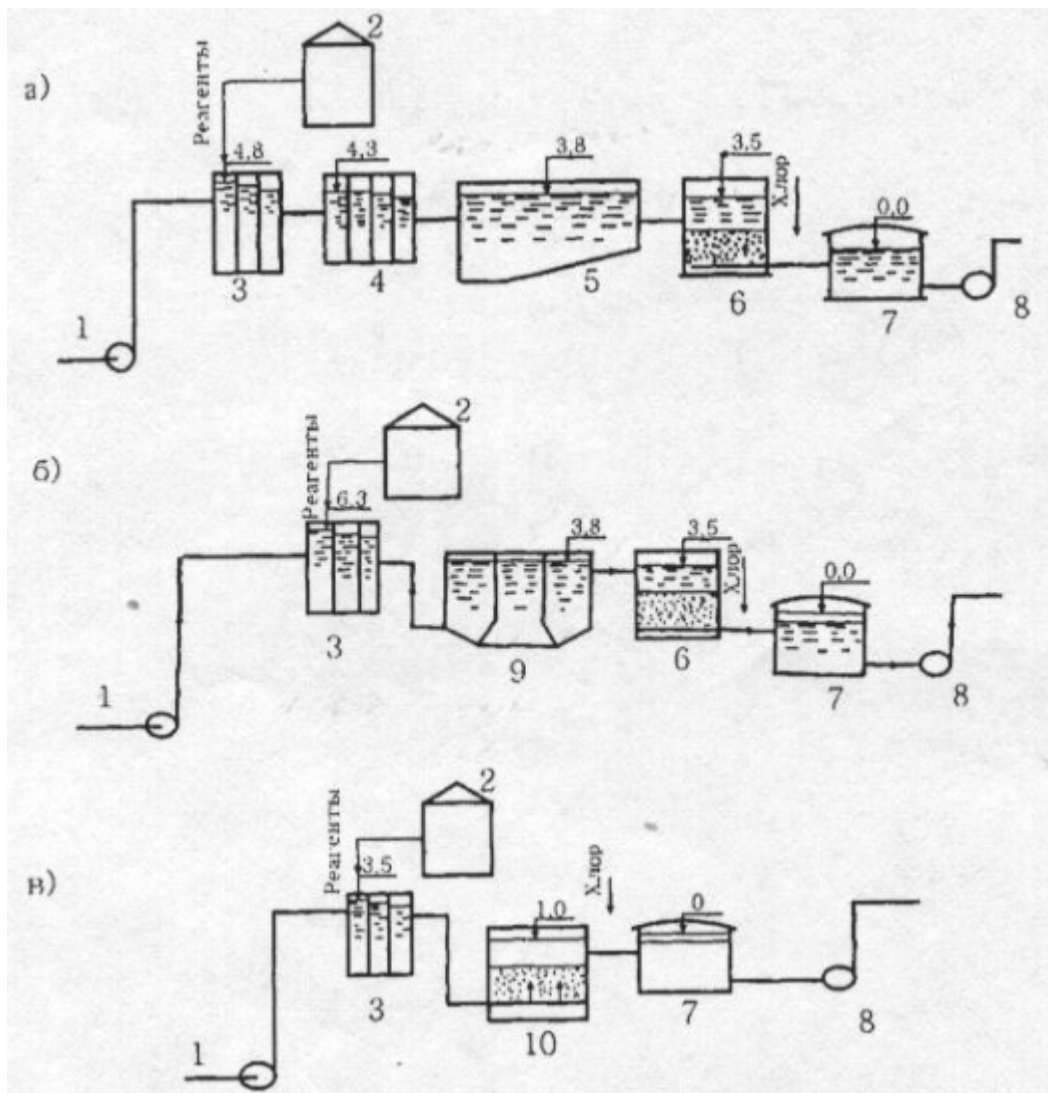
Сув сифати			Станцияни иш унуми, $\text{м}^3/\text{сут}$	Технологик схема ва иншоотлар таркиби
Лойқа миқдори	Ранги, град	Умумий микроблар сони		
Реагентсиз сувни тозалаш технологияси.				
<50	<50	>50	1000	Секин фильтрлар ва зарарсизлантириш
50...700	<50	>50	30000	Гидроциклонлар секин филтирлар зичлиги камайтирилиб ювилгвн зарарсизлантириш.
>700	<50	>100	хар-хил	Гидроциклонлар (сеткалар), индиригичлар секин фильтрлар - зарарсизлантириш
Реагентли сувни тозалаш технологияси				
<30..50	<150	>50	5000-10000	Реагент хўжалиги тезкор босимли фильтр -

				зарарсизлантириш.
<120	<150	<50	хар-хил	Реагент хўжалиги туташув тиндиргичлар зарарсизлантириш
<250	<250	>50	хар-хил	Реагент хўжалиги - флататор –тезкор очик филтирлар, зарарсизлантириш
<2500	<500	>50	хар-хил	Реагент хўжалиги–горизонтал тиндиргичлар (куйика моддалар чўкинди воситасида ишловчи тиндиргич) – тезкор очик филтрлар зарарсизлантириш
>2500	<500	>50	хар-хил	Бирло тиндиргичлар реагент хўжалиги - тиндиргичлар-икки босқ ичли филтрлар - зарарсизлантириш

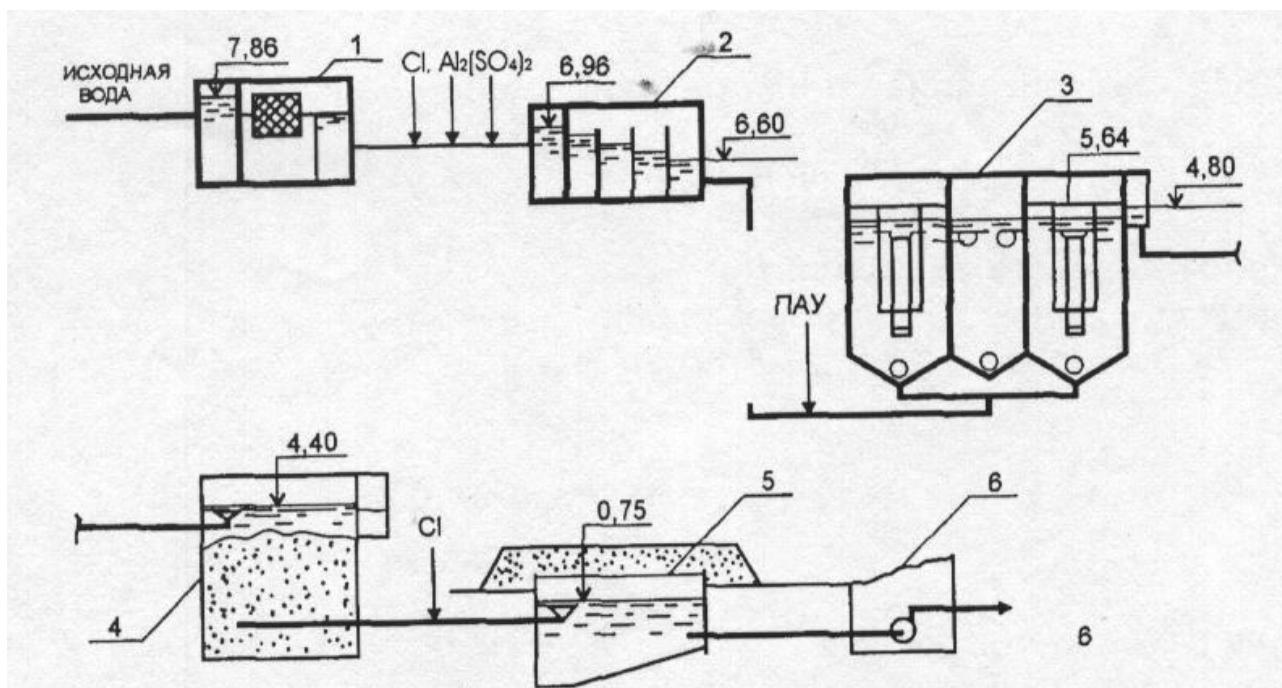
Сувни тозалаш технологик схемаси танланганда ва иншоотлар таркиби аниқлангандан кейин баландлик схема тузилади.

Баландлик схема – кетма-кет сув олиш иншоотларидан тоза сув резервуаригача тозалаш иншоотларида сув сатҳи кўрсатилган схема тушинилади. Шунда ҳар бир иншоотда сув сатҳи кўрсатилган бўлиши керак. Баландлик схема тоза сув резервуаридан бошлаб тузилади (энг пастда жойлашган иншоот)

Иншоотларда ва қувурларда (коммуникацияларда) босим исрофи ҚМҚ дан олинади. (ҚМҚ 2.04.02-97; 58 бет) ҚМҚ да босим исрофини ўртача қиймати келтирилган.



- Сувни трзалаш станцияларини технологик баландлик схемалари.
- а) реакция камералари, тиндиргич ва филтрлар билан ($c < 2500$ мг/л, $\varphi < 2500$ град.
- б) Сувни трзалаш станцияларини технологик баландлик схемалари ва филтрлар билан ($c < 2500$ мг/л, $\varphi < 150$ град.
- в) контакт тиндиргичлар билан.



**Гидромелиорация факультети, “Экология ва СРБ” кафедраси № 14
сонли мажлис баённомаси**

Тошкент ш.

13 март 2012 й.

КАТНАШДИЛАР: Кафедра мудири профессор А.Т.Салохиддинов, профессорлар Б.Исмоилходжаев, Н.Эгамбердиев, доцентлар С.Х.Нигматий, Х.Валиев, И.М.Махмудова, О.Джалилова, катта ўқитувчи М.Н.Тимирова, ассистентлар Р.И.Раззоқов, М.Абдуқодирова, А.Хамидов, Д.Мавлянова, О.Аширова, Р.Боиров, лаб.мудири Н.В.Мягкова.

Кун тартиби

3. Турли масалалар. Доцент С.Нигматийни мустакил ишини бажариш буйича тайёрлаган услубий кулланма муҳокамаси.

ЭШИТИЛДИ: Кун тартибидаги курсатилган масала буйича профессор А.Салохиддинов . «Экология ва атроф муҳит муҳофазаси» таълим йуналиши талабалари учун «Экологик мониторинг» фанидан мустакил ишларини бажариш буйича услубий курсатма мазмуни билан кафедра аъзоларини қисқача таништирди.

СУЗГА ЧИКДИЛАР: Доцент А.Джалилова талабаларга услубий кулланма жуда муҳим эканлигини кайд этди. Услубий курсатма ижобий тақризлар мавжудлигини эътиборга олган ҳолда чоп этишга тавсия килди. Ушбу масала атрофлича муҳокама килингандан сунг

КАРОР КИЛИНДИ: Доцент С.Нигматийни «Экология ва атроф муҳит муҳофазаси» таълим йуналиши талабалари учун мустақил ишларини бажариш буйича услубий курсатма чоп этишга тавсия килинсин.

Раис

А. Салоҳиддинов

Котиб

М. Абдуқодирова

Саволлар.

1. Тозалаш станциясининг иншоотларни жойлаштиришда асосий қўлланиладиган талаблар.
2. Баланслик схема деганда нимани тушунаси?
3. Иншоотлардаги ва қувурлардаги босим исрофи қиймати қандай аниқланади?

§10 Тозалаш иншоотларни ишлатиш.

Тозалаш иншоотларида хизмат кўрсатиш учун зарурий хизматчилар сони махсус жадвал буйича аниқланади. Бу жадвалда иншоотларини жорий ременти ва авария натижаларини бартараф қилиш буйича барча сарфлар ҳисобга олинган.

Хизматчиларни умумий сони, инженер-техник ходимларни ҳисобга олган ҳолда, водопровод – канализация бошқармаси томонидан маҳаллий шароитлар, станцияни қуввати ва таркиби ҳамда иншоотларни мураккаблигига қараб белгиланади.

ППО (РОК) – режали огоҳлантирувчи кузатиш.

ППР (РОР) - режали огоҳлантирувчи ремонт.

Иншоотларни, мосламаларни ва жиҳозларни РОК ва РОР и махсус жадвалга асосан маҳаллий шароитларга боғлиқ ҳолда ўтказилади.

Реагент хўжалиги ва аралаштиргич. Реагент хўжалиги реагентларни тайёрлаш ва дозалаш учун хизмат қилади. Реагент хўжалигида хизмат кўрсатишда ишчилар махсус қийматда бўлишлари ва ишдан сўнг душ қабул қилишлари керак.

Реагентни тарозида тортиш ва дозалаш махсус противогазларда ўтказилади. Омборларда 30 кунли реагент сақланиши зарур (энг ками 7 кунли).

Қуруқ реагентларни сақлаш ёпиқ ва вентиляциялаштирилган хоналарда ўтказилади. Эритма ва газсимон реагентларни омборларда сақлаш махсус

давлат техник хавфсизлик қоидаларига боғлиқ ҳолда бажарилади. Баллон ва бочкаларда хлорни сақлаш махсус ёпилган, вентиляторлар билан жихозланган бўлиб, бошқа бинолардан камида 300 м масофада жойлашади.

Аралаштиргичларда реагентларни тез ва текис аралаштирилиш ўтказилади. Нам хиссалашда аралаштириш 1-2 мин, қуруқ хиссалашда эса >3 мин ўтказилади. Аралаштириш тезлиги 0,3-0,6 дан 1 м/с гача.

Аралаштиргичларни кузатиш, тозалаш ва жорий рамонтларни бажариш режа бўйича иш кам бўлган даврларида ўтказилади.

Реакция камераси. Реакция камерасида парчалар ҳосил бўлиш жараёни ўтади. Р.к. ишлатишда сув ҳаракати камерани бош қисмида 0,2-0,3 м/с дан 0,05-0,1 м/с гача сақланиши зарур. Сув ҳарорати пасайиши коагуляция жараёнини тўғри ўтказилишига таъсир қилади. Парчалар ҳосил бўлиш шартлари – сув юмшоқ бўлганда рН=5-6, қаттиқ ва лойқали сувлар учун рН=6,5-7,5. Дастлабки сувни хлорлаш коагулянт миқдорини 20-50% га камайтиради.

Реакция камераси ва аралаштиргичлар камида йил давомида 1 марта тозаланади ва 5% темир купороси билан ювилади. Сўнгра 25% хлор эритмаси билан дизенфекцияланади.

Тиндирғичлар. Вертикал ва горизонтал тиндирғичларни ишлатишда чўкиндини тўпланиши устида назорат қилиб туриш ва камида уч ойда бир марта сувни тиндирғичда тенг тарқатилишини ҳамда тарновлар ва лотоклар ҳолатини текшириб туриш зарур.

Йиғилган лойқаларни тиндирғичдан чиқариш камида йилига бир марта, одатда куп сувли даври олдида амалга оширилади.

Филтрлар. Ишлатиладиган қоидалар ва режа бўйича филтр ишлатилади. Филтр кузатиш, тозалаш ва камайган қумни тўлдириб бориш ишлари бажарилади. Ремонтдан кейин филтр қуйидагича ишга туширилади. Филтр аста секин дренаж система орали тиниқ сув билан тўлдирилиб, қум бўшлиқлари орасидан ҳаво ўтказилади.

Шу билан бирга қумни горизонтал ҳолати сақланиши керак.

Филтрдаги сувнинг сатхи қумдан 200-300 мм кўтарилгандан сўнг, пастдан сув бериш тўхтатилиб, юқоридан ёнбошдаги чўнтак орқали филтр тўлгунга қадар сув берилади.

Сув ҳисобий сатхга етгандан кейин, 20-30 мин. сақлаб сўнгра ювиб канализацияга юборилади. Сўнгра филтр хлорли сув ёрдамида (актив хлор миқдори 20-50 мг) зарарсизлантирилади.

Хлор билан сувни бўлиш вақти 24 соат. Ювинди сувдаги қодиқ хлор миқдори 0,3-0,5 мг/л дан кам бўлмаслиги керак.

Филтрларни ишга солиш 2-3 м/соат филтрлаш тезлигида бошланиб аста-секин ҳисобий тезлигигача кўтарилади.

Икки қатламли, устки қатламлари антрацит донали бўлган филтрларда иш икки босқичда бажарилади.

Аввал фақат шағал ва қум билан тўлдирилиб бир ой заррачалар гидравлик қонуният бўйича жойлашгунга қадар ишлатилади.

Бу вақт давомида майин қум (0,5-0,6 мм дан кичик донали) чиқариб юборилади. Сўнгра текшириш майин қум қолмаганини кўрсатса, антрацит донали қатлами ётқизилади. Фильтр 0,5-0,6 м баландликдаги сув билан тўлдирилиб 3-4 соат давомида антрацит, бўшлиқларидаги ҳаво чиқиб кетиши кузатилади. Кейин қатлам сув сарфини аста –секин ошириб (7-8 л/см² дан бошлаб) кўмир чангидан тозаланади.

Икки қатламли фильтрни қўллаш лойқалиги 50 мг/л гача бўлган сувни тиндирмасдан тозалаш имконини беради.

Коагулянтциялаш бевосита фильтрдан олдин бажарилади.

Секин фильтрлар иш жараёнида биологик парданинг ва қумни юқори қисми ҳолати кузатиб турилади.

Устки ифлосланган қисми ўз вақтида олиб ташланиши керак.

Тозаланаётган сувда махсус микроорганизмлар сони 1000-1500 дона/мл бўлка фитопланктонлар ҳосил бўлмаслиги учун фильтрлар жойлашган биноларга ёруғлик тушишини олдини олиш мақсадга мувофиқдир.

Сувни зарарсизлантириш иншоотлари. Сувни зарарсизлантириш учун хлор газсимон, хлор охаки ва гипохлоридлар ҳолида ишлатилиши мумкин.

Хлорга бўлган талаб 50 кг/сут гача бўлганда зарарсизлантириш фақат баллонларда амалга оширилади. Хлор сарфи ундак катта бўлганда баллонлар ёки бочка – контейнерлар (ҳажми 1000 л гача) қўлланиши мумкин.

Газсимон хлор баллонлардан чиқиб кетиш ҳолларда уни хомут, хўл латта ёрдамида ёки хлор чиқадиган жойига сув оқими йўллаш билан тўхтатиш мумкин. Агар хлор чиқиш тўхтамас баллонга қутилари (футляр) кийдирилади ёки баллонлар 10% тиосульфат эритмаси билан тўлдирилган ваннага ботирилади. Бунда 200-300 кг қуруқ жойида сақланадиган охак ёки натрий тиосульфати зарур бўлади. Техник хавфсизлиги қоидаларига биноан шкафларда индивидуал ҳимоя воситалари сақланиши зарур.

Саволлар.

1. Тозалаш станцияни хизматчилар умумий сони нимага асосланиб танланади?
2. Реагентлар қандай хоналарда сақланади?
3. Омборларда неча кунли реагент сақланиши зарур?
4. Тиндиргичларда иш жараёнини назорат қилиш нимадан иборат?
5. Тезкор фильтрни ишга киритиш жараёни қандай утказилади?
6. Икки қатламли фильтрни қўллаш афзаллиги?
7. Хлорга билан зарарсизлантириш утказилганда қандай хавфсизлик чоралари курилади?

Адабиетлар

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. М. Стройиздат, 1982г.
2. Карамбилов Н.А. Сельхозводнабжение. –Москва Колос, 1986.-445 стр.
3. Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. – Москва, Стройиздат, 1971. -300стр.
4. Николадзе Г.И. Технология очистки природных вод.- Москва, Высшая школа, 1987.
5. Яковлев С.В. “Канализация”. М.: Стройиздат.1987. 319 стр.
2. «Канализация тармоғи ҳисоби» мавзусида босқич лойиҳасини бажариш бўйича услубий кўрсаткичлар. Тошкент, ТИҚХМШИ. 1997-32б.
3. Ласков Ю.М, Воронов Ю.В. “Примеры расчетов канализационных сооружений”. М.: Стройиздат.1987.255стр.
4. Калицун В.И, Кедров В.С. и др. “Гидравлика, водоснабжение, канализация”. М.: Стройиздат. 1980.-351стр.
5. Туровский И.С. “Обработка осадков сточных вод”.- М.: Стройиздат. 1982.220стр.
6. Василенко А.И, Василенко А.А. “Проектирование канализации населенных мест”. К.: Будивельник. 1985. 272стр.
7. Тварткиладзе И.М, Тарасюк Т.П., Доценко М.И. “Очистные сооружения водоотведения”. К.: Будивельник. 1988. 254стр.
8. Разумовский и др. "Очистка и обеззараживания сточных вод малых населенных пунктов". Москва.: 1986.
12. www.greenworld.org.ru
13. www.cultinfo.ru
14. <http://cladez.ru/ecology>